



HAL
open science

Évaluation de la forme urbaine face au risque d'inondation. Le cas de Taïpei entre 1895 et 2010

Fang-Yu Hu

► **To cite this version:**

Fang-Yu Hu. Évaluation de la forme urbaine face au risque d'inondation. Le cas de Taïpei entre 1895 et 2010. Art et histoire de l'art. Université Paris-Est, 2018. Français. NNT : 2018PESC1000 . tel-03322672

HAL Id: tel-03322672

<https://theses.hal.science/tel-03322672>

Submitted on 19 Aug 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE PARIS-EST
ECOLE DOCTORALE VILLE, TRANSPORTS ET TERRITOIRES
LABORATOIRE IPRAUS / UMR AUSSER 3329

THESE

En vue de l'obtention du grade de

Docteur de l'Université Paris-Est

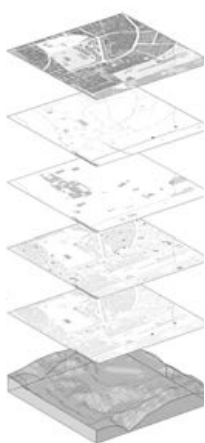
Discipline : Architecture

Présente et soutenue publiquement

Par

Fang-Yu HU (胡芳瑜)

Le 8 novembre 2018



**Evaluation de la forme urbaine
face au risque d'inondation.
Le cas de Taïpei entre 1895 et 2010**

1/2

Sous la direction de
Mme Nathalie Lancret et M. Gilles Hubert

JURY

Mme **Catherine MAUMI**, Professeur en Histoire et Cultures architecturales (HCA) à l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble, HDR, **Présidente du jury** et **Rapporteur**.

Mme **Magali REGHEZZA-ZITT**, Maître de conférences en Géographie à l'École Normale Supérieure, HDR, Chercheuse du Laboratoire de LGP (Laboratoire de Géographie Physique de Meudon), UMR 8591, **Rapporteur**.

M. **Pierre CLÉMENT**, Professeur honoraire des Ecoles Nationales Supérieures d'Architecture, HDR, Agence Arte Charpentier Architectes, **Examineur**.

M. **Stéphane GHIOTTI**, Chargé de recherche CNRS, chercheur du Laboratoire Art-développement, UMR 5281, Université de Montpellier 3, **Examineur**.

M. **Hong-Yuan LEE (李鴻源)**, Professeur en Génie civil, *National Taiwan University*, HDR, **Examineur**.

Mme **Nathalie LANCRET**, Directrice de recherche CNRS, Directrice de l'UMR AUSSer 3329 à l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Paris-Belleville, **Directrice de thèse**.

M. **Gilles HUBERT**, Professeur des universités en Aménagement de l'espace et urbanisme à l'Université Paris-Est Marne, chercheur au LEESU (associé) et Lab'Urba, **Directeur de thèse**.

RESUME

La question des risques naturels et anthropiques a pris une importance considérable, depuis une quinzaine d'années, dans les sciences du territoire, géographie, urbanisme, architecture et paysage. Plusieurs travaux ont développé les concepts de « risque-territoire » et de « résilience » pour mieux comprendre les relations entre les dynamiques spatiales et les risques. Mais jusqu'à présent, les projets et dispositifs urbains ont peu été traités par la littérature, alors qu'ils constituent un élément essentiel de la réponse face aux risques. En outre, même les projets emblématiques fondés sur le concept de « gestion intégrée » témoignent d'une carence concernant les modèles d'analyse pour prendre en compte la dimension temporelle et spatiale de chaque inondation.

Ce doctorat s'inscrit dans le courant théorique qui entend dépasser une vision « techniciste » pour une gestion intégrée conduisant à « vivre avec le risque d'inondation ». Ce récent paradigme implique de considérer la géohistoire du territoire face aux risques car il est le résultat de pratiques plurielles qui se sont succédées. L'enjeu de la thèse est d'évaluer les interactions entre les dispositifs urbains et les risques d'inondation dans un processus d'urbanisation. Ce travail de recherche aspire à interroger la manière dont la morphologie et la matérialité du territoire participent au renforcement du niveau de sécurité des habitants et de leurs biens face aux risques d'inondation. En s'appuyant sur un outil descriptif, le « système morphologique urbain » (SMU), et un modèle qualitatif d'évaluation, le modèle « matrice 5R-Strates », la thèse se fixe comme objectif de livrer une approche systémique de la résilience du territoire, en s'appuyant sur le cas de la ville de Taïpei, étudiée sur un temps relativement long (1895-2010). Ce terrain d'étude apparaît pertinent parce qu'il a été confronté à des situations de crise en raison de ses caractéristiques géo-climatiques sensibles aux fortes précipitations et parce qu'il a connu une histoire d'aménagements hydrauliques successifs sous différents types de régimes politiques.

Il s'agit ainsi de faire converger la discipline de l'architecture urbaine avec celle de l'ingénierie de manière à augmenter les capacités du système urbain face aux risques tout en incluant les aspects spatio-temporels de sa gestion.

Mots clés : morphologie urbaine, gestion intégrée du risque d'inondation, résilience, approche systémique, analyse géo-historique, Taïpei

ABSTRACT

The question of flood risks, both natural and anthropological, has been studied and described by territory-related science subjects over the last fifteen years such as geography, town planning, architecture and landscape. These works have elaborated the concepts of “risk-territory” and “resilience” in order to have a refined understanding of the relationship between spatial dynamics and flood risk. However, nowadays, there have only been a small number of research studies tangibly investigating the relationship between urban spatial configuration and flood risk, whereas research on this topic could provide a sophisticated understanding on the question. Furthermore, due to the lack of analysis models, the spatial solutions proposed by emblematic projects of integrated flood risk management (IFRM) were not elaborated by taking the spatio-temporal dimension of a flood into account.

This doctoral dissertation reflects a recent theoretical current which intends to switch a «technicist» paradigm to an integrated one leading to «living with flood risk». This recent paradigm implies considering the geo-historical aspect of a flood-prone zone because its geographical features could be a result of several artificial transformations which have followed one another. One of the challenges of this dissertation is to assess the interaction between urban spatial configuration and flood risk throughout the process of urbanization. This research aspires to examine how the morphology and materiality of a territory could contribute to enhancing a certain level of security of the inhabitants and their property who face flood risks. Based on a descriptive tool, the «Urban Morphological System» (UMS), and a qualitative evaluation model, the «Matrix of 5R-Layer», this research delivers a systemic approach to the flood resiliency of the city of Taipei over a relatively long time (1895-2010). This case-study appears consistent with these analysis models, since Taipei has been regularly affected by flooding due to its geo-climatic context (highly sensitive to heavy rainfall in particular), and since the city has been modified via successive hydraulic works under different political regimes.

This research work also attempts to converge the disciplines of architecture and urban planning with that of engineering in order to increase the capacities of the urban system facing flood risks by including the spatio-temporal aspects of their management.

Keywords: urban morphology, integrated flood risk management, resilience, systemic approach, geo-historical analysis, Taipei

Cette thèse a été menée au sein du laboratoire de l'Institut Parisien de Recherche Architecture, Urbanistique et Société (IPRAUS), de l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Paris-Belleville, qui est rattaché à l'Unité Mixte de Recherche : Architecture, Urbanisme, Sociétés : savoirs, enseignement et recherche (UMR AUSser 3329).

Elle a été financée, d'abord, par une Convention Industrielle de Formation par la Recherche (CIFRE) avec l'agence AREP, attribuée par l'Association Nationale Recherche Technologie (ANRT) et, ensuite, par une bourse du Ministère de l'Éducation de la République de Chine (R.O.C.).

Je voudrais en premier lieu remercier mes directeurs de thèse, Mme Nathalie Lancret et M. Gilles Hubert, qui ont accepté d'accompagner mon parcours de recherche dans le cadre de la CIFRE. Ils m'ont accordé leur confiance et n'ont pas ménagé leurs efforts pour me permettre de mener à terme ce doctorat, en partageant leurs connaissances et leurs expériences au cours des nombreux échanges que nous avons pu avoir. Un profond merci à Nathalie non seulement pour son exigence, ses savoirs et sa patience pédagogique, mais également pour ses soutiens affectifs autour d'un bon plat et d'un bol de tisane. Un grand merci à Gilles pour sa rigueur, ses suggestions et ses apports pointus en matière d'ingénierie hydraulique et de gestion des risques. Cette double implication, dans les mondes académique et opérationnel, a engendré de nombreux événements inattendus au cours de cette recherche. J'ai beaucoup apprécié leur bienveillance et solidarité. Ensemble, on a formé une équipe interdisciplinaire et interculturelle « résiliente » aux épreuves de la recherche doctorale et de la vie.

J'adresse également mes remerciements à mes deux rapporteurs, Mmes Catherine Maumi et Magali Reghezza, ainsi qu'à mes quatre examinateurs, MM. Pierre Clément, Marc Erlich, Lee Hong-Yuan et Stéphane Ghiotti. Je remercie particulièrement M. Clément, directeur de mémoire de mon DSA « Architecture et projet urbain » et tuteur de mon premier sujet de thèse. Il m'a encouragée à accepter le défi quand AREP m'avait proposée de changer de sujet doctorat dans lequel j'avais initialement peu de connaissances. Je remercie également M. Erlich, qui était conseiller du programme de recherche CORFU dont j'ai fait partie, pour l'attention qu'il m'a accordée, la rigueur et la qualité de ses conseils, notamment ceux liés à l'application du modèle d'analyse qualitatif, que j'ai développé pour le projet, dans le cadre l'analyse géohistorique de cette recherche.

Je suis particulièrement reconnaissante à l'École doctorale Ville, Transports et Territoires et sa directrice, Mme Caroline Gallez, d'avoir accepté un certain nombre de dérogations et d'avoir pris en compte ma situation particulière, afin de finaliser ce travail. Tout ma reconnaissance va aussi aux directeurs de l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Paris-Belleville, MM. Jean-Pierre Bobenriether et François Brouat, et aux directrice/eur de l'IPRAUS, Mme Estelle Thibault et M. André Lortie, qui m'ont fortement soutenue quand c'était nécessaire. Je remercie grandement M. Bobenriether de m'avoir donné ses appuis pour établir une collaboration de confiance entre l'IPRAUS et l'entreprise AREP dans le cadre de la CIFRE. De même, je remercie cordialement l'ensemble des chercheurs du laboratoire IPRAUS, Mmes Corinne Jaquand, Estelle Thibault, Savitri Jalais, Anne Grillet-Aubert, Bernadette Laurencin, MM. Frédéric Pousin et Julien Bastoen, pour leurs encouragements ainsi que pour les échanges sur des sujets variés ayant trait à l'architecture, à la ville et au paysage alimentant ma réflexion. Je tiens à exprimer un sincère

merci à Corinne non seulement pour ses apports toujours justes et importants sur l'élaboration des réflexions liées à la morphologie urbaine et l'histoire de la planification urbaine et du paysage urbain, mais également pour ses soutiens inébranlables au dernier stade de l'achèvement de ce manuscrit, sans lesquels ce travail n'aurait certainement pas abouti sous sa forme actuelle.

Durant toutes ces années, Mme Christine Belmonte de l'ENSA Paris-Belleville m'a apportée son soutien indéfectible dans toutes les démarches administratives. Je la remercie vivement pour tout ce temps passé à m'apporter aides et conseils.

Je voudrais également remercier du fond du cœur mes camarades de thèse, Mme Pijika Pumketkao, MM. Franck Houndégla, Prin Jhearmaneechotechai et Nur Miladan, avec qui nous avons partagé un esprit combatif vigoureux. De plus, je remercie le personnel administratif de l'ENSAPB, notamment Mmes Annie Edon-Souchères, Hang Le Minh, Reine Fingerhut, Véronique Hattet, Ryme Abouzeir, Anabel Mousset, MM. Pascal Fort, Richard Aroquiamé, Rudolphe Benes, Roberto Eliezer et Jimmy Lancreot.

Ma gratitude va également à MM. Albert Shiuang-Hung Chen (陳宣宏) et Michael Hammond, chercheurs-ingénieurs hydrauliciens de l'Université d'Exeter et mes collègues du projet CORFU, avec qui j'ai toujours pu coopérer et dialoguer dans le cadre de notre équipe multidisciplinaire. Ces échanges m'ont beaucoup inspirée en produisant de nombreuses pistes pour créer et élaborer la « matrice 5R-strates ». Je souhaiterais exprimer ma reconnaissance et mon amitié à tous mes collègues d'AREP et du programme CORFU, avec qui j'ai eu des échanges enrichissants tout au long du doctorat, notamment MM. Philippe Gourbesville (professeur de l'Université de Nice-Sophia Antipolis), Ming-Hsi Hsu (許銘熙), Tang-Jong Chang (張倉榮) (professeurs de l'Université Nationale de Taïwan), Etienne Tricaud, Louis Moutard, Nicolas Buchoud, Thomas Lannelongue, Mason Hicks et Samuel Eglise (AREP) et Laurent Perrin (AREP ; IAU-IdF). Je remercie sincèrement le M. Hsu qui m'a mise sur la piste de la bourse attribuée par le Ministère de l'Éducation de la R.O.C., laquelle a pris le relai du financement de la CIFRE.

Je souhaiterais aussi remercier vivement le « Département du développement urbain, DDU » (臺北市都市發展局), « Bureau d'ingénierie hydraulique, Département du génie civil, BIH » (臺北市工務局水利工程處) et la « Commission de la recherche, du développement et de l'évaluation, CRDE » (臺北市研究發展考核委員會) de la ville de Taïpei, le « Bureau de gestion de la dixième rivière de l'Agence de l'eau, BGDR » ainsi que *Taipei City Archives* (TCA), qui m'ont accueillie chaleureusement dans leurs locaux pendant plusieurs mois. Je remercie grandement Mmes Mei-Xiou Liu (劉美秀, DDU), Huei-Juan Chen (陳蕙娟, CRDE), Yu-Yun Yu (余玉雲, BGDR), MM. Shiao-Shyan Luo (羅孝賢), Ci-Tan Xing (邢斯坦, CRDE), Chao-Quan Lin (林劭權, BIH), Yi-Sheng Chen (林益生, BGDR) et Chong-He Zhang (張忠和, TCA) de m'avoir ouvert les archives de leurs institutions et facilité des contacts sans lesquels ma recherche n'aurait pu être menée à bien. Je remercie également à M. Rémi Wang (王維周) qui m'a reçue dans son laboratoire à l'Université Nationale Technologique de Taïpei.

Mes proches ont toujours été un soutien inébranlable, je leur exprime ici toute mon affection pour leurs encouragements à persévérer dans la voie que j'ai choisie ; sans eux, rien n'aurait été réalisable. Merci infiniment à mes ami(e)s pour le temps qu'ils ont pris à la relecture de ce manuscrit : en particulier Corinne et Nathalie, mais aussi Annie, Savitri, Damien, Thierry et Pascal. Je tiens à remercier également l'homme exceptionnel qui partageait ma vie et m'a soutenue d'une manière tendre et bienveillante à certains moments difficiles de ce travail.

Pour conclure, j'oublie certainement des gens, qui d'une manière ou d'une autre, ont participé à l'élaboration de cette thèse. Qu'ils m'en excusent et qu'ils soient remerciés du fond du cœur.

SOMMAIRE

RESUME	1
REMERCIEMENTS	3
SOMMAIRE	5
INTRODUCTION	8
Objet de la thèse	
Terrain d'étude	
Contexte pratique et scientifique de notre recherche : la transition vers la ville résiliente	
Problématique et Hypothèse de notre recherche	
Corpus et sources	
Traitement des données	
Déroulement des chapitres	
PREMIÈRE PARTIE:	
RISQUES HYDROLOGIQUES, UNE EMPREINTE MORPHOLOGIQUE STRUCTURANTE	
CHAPITRE 1 GENÈSE DES APPROCHES SCIENTIFIQUES DU RISQUE D'INONDATION	19
1.1 Définition des notions et évolution des paradigmes	
1.1.1 La focalisation sur l'aléa	
1.1.2 La dimension sociale et le concept de vulnérabilité sociale	
1.1.3 L'émergence du concept de « résilience »	
1.1.4 La notion de « territoire du risque »	
1.1.5 Vers une gestion intégrée du risque d'inondation sur la base du concept de résilience	
1.2 La gestion intégrée du risque d'inondation (GIRI) : expériences opérationnelles	33
1.2.1 Systèmes de drainage urbain durable	
1.2.2 La gestion intégrée du risque d'inondation (GIRI)	
1.2.3 Réflexion relative à la gestion intégrée du risque d'inondation	
1.2.4 Bilan et classification des dispositifs selon leurs aspects spatio-temporels	
CHAPITRE 2 PROPOSITION D'UN MODÈLE D'ANALYSE ET DE GESTION DU RISQUE D'INONDATION	59
2.1 La notion de système morphologique urbain (SMU) face aux inondations	59
2.1.1 Le système morphologique urbain et ses propriétés	
2.1.2 Modèles d'analyse du système morphologique urbain et de ses transformations	
2.2 Création d'une méthode d'évaluation du SMU face aux inondations : la matrice de « 5R-Strates»	77
2.2.1 La « matrice 5R-Strates » du SMU visant à vivre avec les risques d'inondation	
2.2.2 « Matrice de 5R-Strates » du SMU visant à vivre avec le risque d'inondation, un lecteur des empreintes morphologiques de gestion intégrée de risque d'inondation	

DEUXIÈME PARTIE:

TRAJECTOIRES DIFFERENCIÉES DE LA FORME URBAINE FACE AU RISQUE D'INONDATION : EXPERIENCE DE TAIPEI

6

CHAPITRE 3. TAIPEI, UNE VILLE SENSIBLE AU RISQUE D'INONDATION	101
3.1 Caractéristiques géo-climatiques et risque d'inondation A Taipei	101
3.1.1 Climat subtropical humide	
3.1.2 Topographie et géologie de Taipei, une cuvette entourée de collines	
3.1.3 Système hydrographique de la ville de Taipei	
3.2 Eau et implantations urbaines dans la cosmologie chinoise, Feng Shui Xue	124
3.2.1 Étymologie chinoise, première approche de la forme urbaine	
3.2.2 Organisation spatiale des villes fortifiées chinoises selon le « Kao-kong-ji »	
3.2.3 Emplacement du site et aménagement spatial selon les principes du Feng Shui Xue	
3.3 Feng Shui Xue appliquée à Taipei et ses figures urbaines fondatrices	137
3.3.1 Choix du site et aménagement de l'espace urbain selon les principes de Feng Shui Xue	
3.3.2 Les toponymes, une trace prégnante indiquant la sensibilisation à l'eau à Taipei	
CHAPITRE 4. STRATEGIES DE GESTION DU RISQUE D'INONDATION DURANT LA DOMINATION JAPONAISE, ET LEUR IMPACT SUR LES FORMES URBAINES: 1895-1945	157
Les trois phases de la colonisation japonaise de Taïwan	
Trois stratégies de gestion du risque d'inondation et leurs effets sur les formes urbaines de Taipei	
4.1 Amélioration de la qualité de l'eau potable et des conditions sanitaires, 1895-1904	162
4.1.1 Transmission des maladies dues à la mauvaise qualité de l'eau	
4.1.2 Introduction du concept d'ingénierie sanitaire par William K. Burton	
4.1.3 Réorganisation des éléments du SMU	
4.1.4 Evaluation 1 : 1898	
4.1.5 Le retour d'expérience sur les inondations de 1898 et l'adoption des « principes biologiques »	
4.2 Stratégie de développement de la gestion des risques des inondations pluviales, 1905-1931	207
4.2.1 Prise en compte de la gestion du risque d'inondation pluviale dans le « Plan de rectification urbaine de 1905 »	
4.2.2 Le SMU endommagé par le passage de cinq typhons de 1910 à 1912	
4.2.3 Evaluation 3 : 1911	
4.2.4 Transformations directes et indirectes des projets	
4.3 Stratégie d'intégration de la gestion des risques d'inondations à la planification spatiale urbaine, 1932-1945	256
4.3.1 Approbation du plan d'urbanisme et lancement des travaux: un moyen pour résoudre la crise politique et économique de l'Empire du Japon ?	
4.3.2 Matérialisation des lieux exposés aux risques d'inondation dans le « Plan d'urbanisme de Taipei de 1932 »	

CHAPITRE 5. DE L'APPROCHE TECHNICISTE À LA GESTION INTEGREE DU RISQUE D'INONDATION : LA RÉACTION AUX GRANDES INONDATIONS DE 1969 ET 2001	267
5.1 Les premières années de la République de Chine : la stagnation	267
5.1.1 Les conséquences de la guerre et l'abandon du « Plan d'urbanisme de Taïpei de 1932 »	
5.1.2 Le plan d'urbanisme de 1946	
5.1.3 L'après guerre et la crise urbaine	
5.1.4 Les programmes de prévention des risques dans les années soixante	
5.2 La grande inondation de 1969 et la construction de grands ouvrages hydrauliques	280
5.2.1 La prévention des risques dans le « Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de Taïpei 1968 »	
5.2.2 Les précipitations exceptionnelles en amont du fleuve Danshui lors du passage du typhon Flossie	
5.2.3 Evaluation 3 : le passage du typhon Flossie	
5.2.4 Un tournant décisif : le « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs » de 1973	
5.3 Transition vers le paradigme de gestion intégrée du risque d'inondation après le passage du typhon Nari en 2001	325
5.3.1 Nouveau record de pluie à Taïpei du typhon Nari	
5.3.2 Evaluation 4 : face au typhon Nari	
5.3.3 L'adoption de la GIRI dans le SDAU de Taïpei 2009	
SYNTHESES DES CHAPITRES	361
CONCLUSION	369
BIBLIOGRAPHIE	376
ANNEXE	412

INTRODUCTION

OBJET DE LA THESE

Depuis quelques années, les catastrophes naturelles entraînant des inondations semblent se multiplier et provoquent des destructions notables en particulier dans les villes situées au bord des fleuves ou sur le littoral¹. De plus, ces événements climatiques extrêmes sont fortement médiatisés².

L'ampleur de ces destructions a plusieurs causes. La population urbaine ne cesse de s'accroître. Selon le Programme des Nations Unies pour les Établissements Humains (PNUEH ou *ONU-Habitat*)³, le taux d'urbanisation dans le monde a atteint 54% en 2016⁴. La population de la planète était d'environ 7,6 milliards au deuxième semestre de l'année 2017, et la proportion d'habitants des villes aura doubler d'ici trente à quarante ans⁵. La tendance est remarquable dans les pays en développement où, depuis la seconde moitié du XX^e siècle, les villes se sont étendues à une rapidité et une échelle sans précédent. Les crues importantes se multiplient là où, auparavant, elles n'avaient lieu que tous les siècles. En ces circonstances, les risques d'inondation sont accentués par les modes d'occupation du sol : la densification des constructions et des infrastructures modifie les propriétés hydrographiques des terrains ; l'imperméabilisation du sol en milieu urbain augmente la gravité des crues subites. Au sein d'un bassin versant, il est établi qu'un taux d'imperméabilisation supérieur à 50% accroît de façon très conséquente la fréquence des crues⁶. De plus, les effets d'îlot de chaleur (*Urban heat island effect*) renforcent l'activité des tempêtes orageuses qui accentuent en retour les inondations en zone urbaine en raison de la réduction des surfaces d'infiltration et donc de la limitation en capacité du système mineur de drainage urbain⁷.

En outre, l'urbanisation planifiée et/ou spontanée colonise les plaines inondables, lieux dédiés précédemment aux activités agricoles⁸. De nos jours, on estime qu'environ un milliard d'habitants habitent sur des terrains inondables ; leur habitat est adapté, comme faire se peut, aux débordements récurrents des cours d'eau⁹. C'est le cas notamment dans les régions Asie Pacifique et Asie orientale qui connaissent des événements climatiques extrêmes et dont les grandes villes se sont densifiées malgré les dangers réguliers provoqués par les typhons et les moussons, telles Tokyo, Taipei, Bangkok, Mumbai et Dhaka¹⁰.

¹ James K. MITCHELL, « Megacities and Natural Disasters: a Comparative Analysis », *GeoJournal*, vol. 49, n° 2, 1 Octobre 1999, pp. 137-142 ; Shlomo ANGEL, Anna CHABAEVA, Lucy GITLIN, Alison KRALEY, Jason PARENT et Micah PERLIN, *The Dynamics of Global Urban Expansion*, The World Bank, 2005 ; Stephen SHEPPARD, « Infill versus Outspill: the Microstructure of Urban Expansion », in *Williams College Working Papers in Economics*, Williamstown, Williams College, 2006, 23 p..

² Ce discours catastrophistes est contesté par certains, par exemple, Sylvie BRUNEL et Jean-Robert PITTE (eds.), *Le ciel ne nous tombera pas sur la tête*, Paris, JC Lattès, 2010, 353 p ; Magali REGHEZZA, « Des sociétés plus dangereuses qu'avant? », in *Des hommes et des risques : menaces locales, menaces globales. Documentation photographique*, Paris, La Documentation française, 2016, pp. 30-31.

³ UN-HABITAT, United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT) [en ligne], <http://www.unhabitat.org>, 2012.

⁴ UN-HABITAT, *Urbanization and Development : Emerging Futures. World cities report 2016*, Nairobi, Kenya, United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT), 2016, 264 p.

⁵ POPULATION DIVISION, DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS, UNITED NATIONS, *World Population Prospects : The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables. Working Paper No. ESA/P/WP/248.*, New York, United Nations, 2017, p. 1-2.

⁶ G. E. HOLLIS, « Rain, Roads, Roofs, and Runoff: Hydrology in Cities », *Geography*, vol. 73, n° 318, 1988, pp. 9- 18.

⁷ WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO) et GLOBAL WATER PARTNERSHIP (GWP), *Flood Management in a Changing Climate: a Tool for Integrated Flood Management*, WMO, coll. « Associated Programme on Flood Management », 2009, p. 10 ; voir également page xx pour la définition d'un système mineur de drainage urbain.

⁸ Gordon McGRANAHAN, Deborah BALK et Bridget ANDERSON, « The Rising Tide: Assessing the Risks of Climate Change and Human Settlements in Low Elevation Coastal Zones », *Environment and Urbanization*, vol. 19, n° 1, 1 Avril 2007, pp. 17-37 ; Giuliano DI BALDASSARRE, Alberto MONTANARI, Harry LINS, Demetris KOUTSOYIANNIS, Luigia BRANDIMARTE et Günter BLÖSCHL, « Flood Fatalities in Africa: From Diagnosis to Mitigation », *Geophysical Research Letters*, vol. 37, n° 22, 2010, pp. L22402-07.

⁹ Giuliano DI BALDASSARRE, Alberto VIGLIONE, Gemma CARR, Linda KUIL, Jose L. SALINAS et Günter BLÖSCHL, « Socio-hydrology: Conceptualising Human-flood Interactions », *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, vol. 17, n° 8, 21 Août 2013, pp. 3295-3303.

¹⁰ Bianca STALENBERG et Han VRIJLING, « The Battle of Tokyo and Dhaka Against Floods », *Built Environment*, vol. 35, n° 4, 7 Décembre 2009, pp. 471-491 ; Guo-Fan WANG (王國藩), Yu-Yuan HUANG (黃宇元) et San-Jing CHEN (陳三井), *L'histoire du développement urbain de Taipei, volume I. (臺北市發展史一)*, Taipei City Archives (臺北市文獻委員會), 1981 ; Tawatchai

Aujourd'hui, la croissance urbaine dans les zones inondables et le changement climatique conduisent à remettre en cause les stratégies fondées exclusivement sur la construction d'infrastructures de protection¹¹. Afin d'inverser la tendance observée – qui est celle d'une augmentation de la vulnérabilité des zones hydrologiques sensibles en dépit ou en raison de ces infrastructures – on tente de développer des aménagements relevant de l'espace public ou du grand paysage, conjointement aux infrastructures de protection¹². L'eau, considérée à travers ses attraits et ses dangers, devient une composante clef pour dessiner la forme urbaine contemporaine. Les concepts de « vulnérabilité » et de « résilience » sont ainsi convoqués pour la gestion des risques d'inondation comme une question à la fois d'efficacité technique et d'aptitude anthropique. Néanmoins, l'introduction de ces concepts dans le domaine opérationnel nécessite d'être clarifié¹³. La gestion des risques multipliant les acteurs aux cultures professionnelles variées, on constate un manque de modèle d'évaluation qui puisse prendre en considération les aspects autant quantitatifs que qualitatifs de la planification territoriale dans une prévision multi-dimensionnelle du risque à la fois dans le temps et dans l'espace.

Ce changement de paradigme nous incite à explorer la relation entre le risque, la morphologie du territoire et les composantes de l'architecture de la ville. Il nous invite aussi à revisiter un certain nombre de dispositifs mis en place à des époques plus éloignées pour faire face aux situations de crises environnementales. Cette recherche ambitionne d'analyser les effets du risque d'inondation à des échelles spatiales allant du plus large au plus local (bassin versant, ville, quartier et édifice) en considérant les étapes temporelles de la crise hydrologique (avant, pendant et après). Les interactions entre formes urbaines et risques d'inondation seront approfondies à partir de l'étude de cas de Taïpei. Nous nous intéresserons à l'espace matériel de la ville, ici considéré comme univers d'objets, d'agencements¹⁴ et de dispositifs¹⁵ construits dans leur relation avec les risques d'inondation. C'est sur la manière dont la morphologie et la matérialité du territoire participent à renforcer le niveau de sécurité des habitants face aux risques d'inondation que porte cette recherche. Elle s'inscrit dans le champ de l'architecture et du projet urbain en s'appuyant sur la géographie urbaine et les sciences environnementales. Face aux situations d'inondation, la ville est appréhendée comme un système morphologique urbain (SMU). On entend par système morphologique urbain la combinaison de l'hydrographie, du relief et de la géologie, des espaces ouverts non imperméabilisés (agriculture et

TINGSANCHALI et Fazlul KARIM, « Flood-hazard Assessment and Risk-based Zoning of a Tropical Flood Plain: Case Study of the Yom River, Thailand », *Hydrological Sciences Journal*, vol. 55, n° 2, 29 Mars 2010, pp. 145-161 ; ENVIS CENTER ON HUMAN SETTLEMENT, SCHOOL OF PLANNING AND ARCHITECTURE, DELHI, *Mumbai floods. Monograph on Flood Hazard in Urban Area*, ENVIS Center on Human Settlement, School of Planning and Architecture, Delhi, 2005.

¹¹ William Veerbeek et al., « Urban Growth Modeling to Predict the Changes in the Urban Microclimate and Urban Water Cycle », s.l., IWA - International Water Association, 2011, 8 p.

¹² Chris Zevenbergen et al., « Challenges in Urban Flood Management: Travelling across Spatial and Temporal Scales », *Flood Risk Management*, 2008, pp. 81-88.

¹³ *Ibid.* ; William Veerbeek et Chris Zevenbergen, « Deconstructing Urban Flood Damages: Increasing the Expressiveness of Flood Damage Models Combining a High Level of Detail with a Broad Attribute Set », *Journal of Flood Risk Management*, 2009, pp. 45-57.

¹⁴ Agencement : « assemblage spatial de réalités sociétales qui exprime l'action d'un acteur. L'agencement est une notion qui permet de souligner que l'espace résulte d'une construction. Il renvoie ainsi autant à l'analyse de la spatialité qu'à celle des caractères de l'espace. Dans une première acception, très générale, l'agencement désigne tout type d'espace en tant qu'il est organisé par les actions et les interactions des actants d'une société. (...) Une fois produit et mis en forme, un agencement perdure avec cette résilience marquée qui caractérise l'espace matériel et entre, en tant que ressource, dans la fabrication d'agencements nouveaux », Jacques Lévy et Michel Lussault (eds.), *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*, Paris, Belin, 2003, pp. 46-47.

¹⁵ Dispositif ; « agencement spatial, produit par un (des) acteur(s) à capital social élevé, doté d'une fonction opérationnelle et normative. Certains agencements spatiaux possèdent un caractère normatif et prescriptif marqué ; ils constituent des formes d'organisation de l'espace, porteuses intrinsèquement de modèles de bonnes pratiques sociales. (...) Un dispositif spatial procède d'une intentionnalité et vise à produire des effets de régulation du champ social et politique », *Ibid.*, pp. 266-267 ; La notion de dispositif comme « l'organisation d'éléments assemblés de façon particulière pour produire un effet (concernant les conduites, les pratiques), que la volonté en soit explicite ou implicite », Monique Eleb-Vidal et Anne Debarre-Blanchard, *Architectures de la vie privée : maisons et mentalités, XVII^e-XIX^e siècles*, Bruxelles, Archives d'architecture moderne, 1989, p. 12.

espaces naturels ou espaces paysagers) avec les espaces construits (infrastructures, voirie et tissu urbain). Il s'agit d'aller au-delà des nombreuses études sur l'hydrologie qui accordent peu ou pas d'attention aux artefacts architecturaux et aux tissus urbains¹⁶ et, inversement, de d'intégrer les infrastructures de protection qui ont été souvent négligées dans les études de la morphologie urbaine provenant du champ de l'architecture¹⁷.

Cette recherche ambitionne également d'élaborer un modèle d'évaluation sur les performances de l'espace matériel face à l'inondation. Il s'agit d'un outil analytique que nous avons dénommé « Matrice 5R-Strates » qui permettrait de qualifier les dispositifs spatiaux mis en œuvre pour la gestion des crues sur un territoire donné à la fois du point de vue quantitatif (efficacité des systèmes de protection) et qualitatif (adéquation aux pratiques sociales et à l'espace public). Il se veut une plateforme collaborative entre les sciences techniques de l'ingénierie et les sciences de l'espace.

Ce modèle d'analyse s'appuie sur les concepts de « chaîne de sécurité », de « sécurité de multi-strates » et de « risque d'inondation acceptable ». C'est à la fois un outil d'analyse et un guide prospectif qui vise à orienter les acteurs des mondes académiques et opérationnels dans le cadre de projets multidisciplinaires de gestion intégrée du risque d'inondation. Ce modèle d'analyse objectivant ne se suffit pas à lui-même. Il doit être mis en contexte avec certains facteurs politiques, socio-économiques et culturels qui interfèrent sur les projets d'aménagement. Le positionnement de notre recherche tente ainsi de jeter un pont entre l'approche de l'ingénierie et celles des sciences sociales et de l'espace.

TERRAIN D'ÉTUDE

La ville de Taïpei est étudiée sur la période allant de 1895 à 2010. Plusieurs arguments plaident pour le choix de ce terrain et cette période d'étude.

Tout d'abord, comme peu de villes au monde, Taïpei est exposée à des manifestations climatiques extrêmes et à des inondations subites, du fait des caractéristiques de son site. Le risque d'inondation est accru en raison des basses altitudes et du réseau hydrographique dense. Taïpei est située au nord de l'île de Taïwan, en aval du bassin versant du fleuve Danshui (淡水河), à environ 25 kilomètres de l'océan Pacifique. C'est une agglomération d'environ 6,5 millions d'habitants (2,6 millions pour la municipalité)¹⁸, qui s'étend pour moitié sur une plaine inondable, relativement étroite, baignée par le fleuve Danshui et de ses deux principaux affluents. La zone centrale la plus anciennement habitée, côté ouest, est à faible altitude (environ cinq à dix mètres au-dessus du niveau de la mer) ; la ville s'élève

¹⁶ Philippe PANERAI, Jean CASTEX et Jean-Charles DEPAULE, *Formes urbaines de l'îlot à la barre*, Paris, France, Editions Parenthèses, 1997, 196 p ; Philippe PANERAI, Jean-Charles DEPAULE et Marcelle DEMORGON, *Analyse urbaine*, Paris, Editions Parenthèses, coll. « Eupalinos », 1999, 189 p. ; Philippe PANERAI et David MANGIN, *Projet urbain*, Paris, France, Editions Parenthèses, 1999, 185 p.

¹⁷ Christopher ALEXANDER et Jacques ENGELMANN, *De la synthèse de la forme, essai, op. cit.* ; Alain BORIE, Pierre MICHELONI et Pierre PINON, *Forme et déformation des objets architecturaux et urbains*, Parenthèses., 1978, 256 p. ; Alain BORIE, Pierre MICHELONI et Pierre PINON, *Formes urbaines et sites de méandres*, Paris, Comité de la recherche et du développement en architecture, 1981, 450 p. ; Pierre LAVEDAN, *Introduction à une histoire de l'architecture urbaine*, Paris, Henri Laurens, 1926, 269 p. ; Jeroen VAN SCHAICK et Ina KLAASEN, « The Dutch Layers Approach to Spatial Planning and Design: a Fruitful Planning Tool or a Temporary Phenomenon? », *European Planning Studies*, vol. 19, n° 10, 2011, pp. 1775-1796 ; Ian L. MCHARG, *Design with Nature*, American Museum of Natural History, 1969, 197 p.

¹⁸ DEPARTMENT OF BUDGET, ACCOUNTING AND STATISTICS, TAIPEI CITY GOVERNEMENT (臺北市政府主計處), « Density and Distribution of Population in Taipei by June 2017 (臺北市人口密度與分布) », *Department of Budget, Accounting and Statistics, Taipei City Government (臺北市政府主計處)* [en ligne], <http://w2.dbas.taipei.gov.tw/statchart/a2.htm>, 2017, page consultée en avril 2018 ; DEPARTMENT OF CIVIL AFFAIRE, NEW TAIPEI CITY GOVERNEMENT (新北市政府民政局), « Density and Distribution of Population in New Taipei by July 2017 (新北市人口密度與分布) », *Department of Civil Affaire, New Taipei City Government (新北市政府民政局)* [en ligne], <https://www.ca.ntpc.gov.tw/home.jsp?id=220&parentpath=0,2,43,219>, 2017, page consultée en avril 2018.

au sud, à l'est et au nord vers les pentes au mont Qixing (七星山) qui culmine à 1 120 mètres. En outre, Taïpei bénéficie d'un climat subtropical humide. La moyenne annuelle des précipitations en plaine et en montagne est d'environ 2 900 millimètres et 4 500 millimètres. Celles-ci augmentent pendant la saison des pluies et des typhons qui apportent, au moins trois à quatre fois par an, des précipitations jusqu'à 160,5 millimètres par heure (en 2004)¹⁹. La concordance de plusieurs phénomènes – embouchure étroite du fleuve, remontée en amont des marées hautes et obstruction des cours d'eau par des boues – aggrave la situation en cas de fortes précipitations. Ceci d'autant que l'urbanisation de Taïpei, dense et rapide, modifie constamment le cycle de l'eau et réduit son espace hydrologique, augmentant ainsi les risques de crues.

Le choix de ce terrain d'étude se justifie également en raison de son histoire. Depuis le milieu du XIX^e siècle, Taïpei a été l'objet de pratiques de prévention des risques d'inondation différenciées par les régimes politiques qui s'y sont succédés en modifiant à chaque fois la forme urbaine de façon significative. Soumise à plusieurs influences sur le long terme, la ville apparaît comme une projection de différentes cultures de planification et de techniques pour faire face aux risques majeurs. Elle est un observatoire privilégié des aller-retour entre une gestion « techniciste » et une gestion « intégrée » du risque. En effet, le gouvernement chinois de la dynastie Qing applique le concept de *Feng Shui Xue*. Puis, à partir de 1895 le gouvernement colonial japonais fait appel à des techniques d'assainissement venues d'Europe et de la tradition japonaise. Devenue capitale de la nouvelle République de Chine en 1949, Taïpei s'ouvre aux technologies américaines notamment à partir des années 1960, puis de nouveau au savoir-faire japonais moderne à la fin des années 1980. Plus récemment, on observe un regain d'intérêt pour les pratiques ancestrales liées au *Feng Shui Xue*. Comme ailleurs dans le monde, les années 2000 s'orientent vers une philosophie du « vivre avec le risque » considérant les limites des grandes infrastructures de protection. Pour Taïwan, c'est, d'une certaine façon, renouer avec les pratiques urbanistiques qu'elle connaissait du temps de l'Empire chinois et de l'occupation japonaise.

Cet aspect cyclique dans les paradigmes de gestion des risques est remarquable à Taïwan et peut s'établir grâce à un matériel archivistique important conservé à travers plus d'un siècle, même si celui-ci est dispersé entre plusieurs institutions et accessibles en différentes langues (chinois, japonais, anglais). Ce riche matériel se compose de plans, de cartes, de journaux et de rapports d'études, ainsi que d'un corpus juridique complet avec des documents institutionnels d'urbanisme.

Si Taïpei a bénéficié de nombreuses études et projets sur le risque d'inondation développés dans différents champs disciplinaires, celles-ci sont restées sectorielles et concentrées sur des périodes historiques fragmentaires. Elles ont bien évidemment été prises en compte dans notre recherche qui se positionne sur la plus longue histoire en reliant de façon plus globale les différents champs.

CONTEXTE PRATIQUE ET SCIENTIFIQUE DE NOTRE RECHERCHE : LA TRANSITION VERS LA VILLE RESILIENTE

Cette recherche doctorale a été réalisée entre octobre 2010 et juillet 2018. Elle a été débutée dans le cadre d'une Convention Industrielle de Formation par la Recherche (CIFRE)²⁰. Cette convention s'est inscrite dans un programme de recherche, financé par la Commission Européenne, intitulé

¹⁹ HYDRAULIC ENGINEERING OFFICE, PUBLIC WORKS DEPARTMENT, TAIPEI CITY GOVERNMENT, « Établir un système hydrologique urbain (建立完整水文系統) », *Hydraulic Engineering Office, Public Works Department, Taipei City Government (臺北市政府工務局水利工程處)* [en ligne], <https://heo.gov.taipei/cp.aspx?n=909FDF94206B3E63>, 2005, page consultée en juin 2010.

²⁰ La CIFRE est financée par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche et gérée par l'Association Nationale de la Recherche Technique (ANRT).

« Collaborative Research on Flood Resilience in Urban Area » (CORFU, avril 2010-avril 2014)²¹. Le programme CORFU proposait une comparaison entre des villes européennes et asiatiques avec l'intention de créer des outils d'analyse communs visant à développer des stratégies de gestion des risques d'inondation dans une vision plus globale. La recherche CORFU portait sur sept cas d'étude : Barcelone, Bombay, Dhaka, Hambourg, Pékin, Nice et Taïpei. L'ambition était de créer une nouvelle approche qui pourrait s'appliquer à différents systèmes socio-économiques et dans différentes zones climatiques.

L'équipe du CORFU était interdisciplinaire et transnationale, composée d'une trentaine des chercheurs en ingénierie hydraulique, urbanisme, économie et sociologie, dont trois du côté français, à savoir deux ingénieurs hydrauliciens et moi-même, architecte-urbaniste. Mon rôle dans l'équipe était de constituer un bagage théorique et d'analyser les sept sites par la production de cartes, ce qui s'est conclu par un rapport d'environ deux cents pages. Ma double implication, dans le monde académique et opérationnel, a enrichi mes réflexions théoriques et mes connaissances opérationnelles sur la problématique liée à la manière dont la morphologie et la matérialité du territoire participent à renforcer le niveau de sécurité des habitants face aux risques d'inondation. Ce travail au sein du projet CORFU m'a sensibilisée à la nécessité de développer un outil spécifique comme interface entre les savoirs de l'architecte-urbaniste et de l'ingénieur.

Mon projet de recherche s'est alors progressivement intégré dans un courant de pensée plus large, même si à ses débuts, il était plutôt intuitif et solitaire. Il est intervenu dans le contexte scientifique particulier du tournant des années 2000.

1. Avec la perspective du changement climatique s'est ouvert un débat sur le type d'aménagement du territoire à promouvoir en cas d'événements climatiques extrêmes. Le paradigme « techniciste » face à l'inondation a été remis en cause en faveur d'une gestion « intégrée ». Déjà, dans les années 1950, certains chercheurs alertaient sur la dépendance excessive aux infrastructures de protection. Ils mettaient en garde contre ce mode de réponse technique qui, paradoxalement, créait un effet contraire, appelé « effet de digue » (*Levee effect*)²². Avec la puissance des eaux jusque là retenues, la submersion subite des ouvrages de protection aggravait l'ampleur des dégâts à l'arrière. Cet effet de barrage augmentait également le risque d'inondation dans les territoires voisins qui n'étaient pas protégés. De plus, en temps normal leur présence diminuait la crainte du risque et, d'une certaine manière, encourageait à étendre l'urbanisation dans les plaines inondables²³. Le paradigme du « tout technique » a montré ses limites après les inondations de Nice en 1994, de Taïpei en 2001, de Dhaka en 2004, de Bombay et de la Nouvelle Orléans en 2005, de Hambourg en 2007 et de Pékin en 2012. Des solutions complémentaires ou alternatives à la dépendance envers cette seule forme d'action ont alors commencé à s'imposer, impliquant des aménagements jusque là négligés à l'échelle architecturale et urbaine.
2. On observe alors un changement d'attitude vis-à-vis du traitement de l'inondation : de la réaction à l'anticipation. Longtemps les programmes mis en œuvre n'intervenaient qu'après des crues

²¹ Seventh Framework Programme for Research and Technological Development (FP7) of theme "Environment (including climate change). This was the EU's main instrument for funding research in Europe and it would run from 2007-2013. FP7 was also designed to respond to Europe's employment needs, competitiveness and quality of life.

²² Gilbert F. WHITE, *Human Adjustment to Floods*, Chicago, University of Chicago, 1945, 225 p; Keith SMITH, *Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster*, London, Routledge, 2004, p. 198.

²³ Christopher BURTON et Susan L. CUTTER, « Levee Failures and Social Vulnerability in the Sacramento-San Joaquin Delta Area, California », *Natural Hazards Review*, vol. 9, n° 3, Août 2008, pp. 136- 149 ; Giuliano DI BALDASSARRE, A. CASTELLARIN et Armando BRATH, « Analysis of the Effects of Levee Heightening on Flood Propagation: Example of the River Po, Italy », *Hydrological Sciences Journal*, vol. 54, n° 6, 19 Janvier 2009, pp. 1007- 1017 ; Jessica LUDY et G. Matt KONDOLF, « Flood Risk Perception in Lands "Protected" by 100-year Levees », *Natural Hazards*, vol. 61, n° 2, 2012, pp. 829- 842 ; R.A. COLLENTUR, Hans DE MOEL, Brenden JONGMAN et Giuliano DI BALDASSARRE, « The Failed-levee Effect: Do societies Learn from Flood Disasters? », *Natural Hazards*, vol. 76, n° 1, Mars 2015, pp. 373- 388.

ayant entraîné des dégâts considérables²⁴, et principalement pour n'envisager que la construction d'ouvrages d'art. Mais avec le réchauffement climatique et la perspective de la montée des eaux sur les zones côtières, l'intensification de la fréquence des précipitations et des tempêtes orageuses devient une évidence. L'équilibre hydrologique des zones urbanisées est menacé à moyen et long terme²⁵. L'incertitude sur les phénomènes à venir implique de passer d'une attitude réactive à la catastrophe à une attitude anticipatrice. Les géographes parlent de l'inondation comme d'une « interface »²⁶ pour élaborer non seulement de nouvelles grammaires territoriales, mais également de nouvelles approches d'actions collectives.

3. S'imposent alors dans le monde académique les concepts de « vivre avec le risque » et de « résilience ». Les deux termes – sur lesquels nous reviendrons dans le chapitre 1 – se déclinent en fonction de paramètres naturels (déclenchement de la crise) et de facteurs anthropiques à la fois techniques (dispositifs de protection) et sociologiques (adaptation et réaction des populations et des acteurs face à la menace). Ils orientent vers une approche globale et systémique reposant sur la combinaison de différentes solutions à plusieurs échelles dans le temps et l'espace pour améliorer les capacités des villes à faire face aux risques. De nouveaux modèles d'analyse s'avèrent nécessaires pour guider l'intervention des autorités publiques et l'aménagement urbain ; il devient impératif de créer un langage et des critères communs facilitant la collaboration entre les acteurs multidisciplinaires de gestion des risques²⁷.

PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES DE NOTRE RECHERCHE

Bien que soulignant une relation étroite entre risque et territoire, les études et travaux contemporains prennent peu en compte les interactions entre organisation spatiale, risque et gestion du risque. Les données spatiales et formelles restent encore peu exploitées. La chronologie de la gestion temporelle de la gestion des risques reste aussi assez peu prise en compte, c'est-à-dire ce qui se passe avant, pendant et après une inondation, sur la base d'un ensemble de solutions spatiales.

²⁴ DOUZIÈME BUREAU D'INGÉNIEURIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (臺灣省水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur les causes des inondations suscitées par le passage du typhon Flossie, Programme de surveillance des cours de l'eau du bassin versant de Dan-shui (淡水河系長期水理觀測計劃芙蓉西颱洪專題報告)*, Taipei, Douzième bureau d'ingénierie du Département de l'hydraulique (臺灣省水利局第十二工程處), 1970, 70 p. ; MINISTÈRE (YUAN) DE CONTRÔLE (監察院), « Rapport d'enquête relative aux éventuels dysfonctionnements dans l'action du Gouvernement et des services de l'Etat durant le passage du typhon Nari (糾正案) », *Journal du Ministère (Yuan) de Contrôle (監察院公報)*, n° 2366, 18 Avril 2002, pp. 1-81 ; Heidi KREIBICH et Annegret H. THIEKEN, « Coping with Floods in the City of Dresden, Germany | SpringerLink », *Natural Hazards*, vol. 51, n° 3, Décembre 2009, pp. 423-436 ; Brenden JONGMAN, Hessel C. WINSEMIUS, Jeroen C. J. H. AERTS, Erin Coughlan de PEREZ, Maarten K. van AALST, Wolfgang KRON et Philip J. WARD, « Declining Vulnerability to River Floods and the Global Benefits of Adaptation », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 112, n° 18, 5 Mai 2015, pp. E2271-E2280.

²⁵ Blanca CISNEROS, Taikan OKI, Nigel ARNELL, Gerardo BENITO, Graham COGLEY, Pera DÖLL, Tong JIANG et Shadrack MWAKALILA, « Freshwater resources », in *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, Cambridge, Cambridge University Press, 2014, pp. 229-269 ; Bryson BATES, Zbigniew KUNDZEWICZ W., Shaohong WU et Jean PALUTIKOF, 2008: *Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Geneva, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2008, 210 p. ; IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, « Rapports d'évaluation du GIEC : Changements climatiques », *IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change* [en ligne], http://www.ipcc.ch/home_languages_main_french.shtml, dernière modification en 2018, page consultée le 12 juillet 2017.

²⁶ Patrice DURAN, « L'évaluation, au risque de son institutionnalisation », *Politiques et management public*, vol. 20, n° 4, 2002, pp. 3-7 ; UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME (UN-HABITAT), *Global Report on Human Settlements 2009: Planning Sustainable Cities*, London, Earthscan, 2009, p. 5 ; Helga-Jane SCARWELL, « Déconstruire les logiques de gestion du risque d'inondation : prévention des risques naturels et responsabilisation des administrés », in *Urbanisme et inondation: outils de réconciliation et de valorisation*, Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires Du Septentrion, 2014, p. 220.

²⁷ Texte original en anglais : « (...) The most obvious problem with modernist planning is that it completely fails to (...) take into account the important challenges of 21st-century cities, and fails to acknowledge the need to involve communities and other stakeholders in the planning and management of urban areas. (...) » ; UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME (UN-HABITAT), *Global Report on Human Settlements 2009: Planning sustainable cities*, London, Earthscan, 2009, p. 58.

A partir des concepts de vulnérabilité et de résilience, notre recherche s'intéresse à la façon dont on peut observer, appréhender et évaluer les capacités d'un « système morphologique urbain » – SMU face au risque d'inondation. En se fondant sur une approche systémique, notre problématique s'articule autour du rôle joué par la fabrique urbaine dans les risques hydrologiques, à partir de l'exemple de Taïpei, confronté à des risques climatiques extrêmes. Comment construire un modèle d'analyse permettant d'évaluer et d'augmenter les capacités du système urbain face aux risques tout en incluant les aspects spatio-temporels de sa gestion ? Comment (re)configurer les composantes de la forme urbaine pour limiter le risque hydrologique ?

Nous faisons l'hypothèse d'un cycle de paradigmes de gestion des risques sur le territoire taïwanais. Certains sites sont, du fait de leur trajectoire historique et des cultures symboliques et techniques qui s'y sont déployées dans le temps, des territoires plus résilients que d'autres. Nous chercherons à comprendre, les caractéristiques spatiales et formelles de Taïpei face à l'inondation. Comment ont-elles été produites, par qui et pourquoi – en d'autres termes, quelle est la propension des configurations spatiales de ce territoire à faire face aux risques. La prise en compte de l'histoire urbaine sur un temps assez long, un siècle et demi, depuis l'aube du développement métropolitain jusqu'à aujourd'hui, nous paraît indispensable pour mettre en évidence les déterminations culturelles face au traitement du risque.

La gestion du risque d'inondation est une tâche complexe qui implique un grand éventail d'acteurs et d'institutions multidisciplinaires. Chaque discipline, ou plus précisément chaque acteur, possède sa propre référence thématique, et des grilles de lecture des entités spatio-temporelles des territoires. Nous constatons l'absence d'un langage commun entre les chercheurs, d'une part, et les aménageurs du territoire, d'autre part, et nous relevons la nécessité de construire des approches interdisciplinaires. Nous expérimentons dans la thèse un modèle d'analyse qualitatif dédié à la planification spatiale des zones inondables pour comprendre l'évolution de la temporalité et de la spatialité de notre cas d'étude face aux risques d'inondation. Ce modèle a connu un premier développement dans le cadre de la recherche CORFU, mais trouvera ici une élaboration multifactorielle plus précise²⁸.

CORPUS ET SOURCES

La méthodologie devait permettre de répondre par étapes à notre problématique : interroger de quelle manière le concept de résilience peut être appliqué en observant le système urbain face au risque d'inondation, puis analyser les solutions de gestion qui conduisent à la (re)configuration des composants urbains après chaque inondation et enfin, fabriquer un modèle d'analyse permettant d'évaluer et d'augmenter les capacités du système urbain face aux risques tout en incluant les aspects spatio-temporels de sa gestion.

Notre recherche est confrontée à deux difficultés majeures. La première tient au positionnement de la recherche, la seconde au multi-linguisme des sources.

Concernant la première : l'interaction entre risque et formes urbaines incluant des approches spatiales et temporelles se caractérise par sa complexité. Complexité, car la superficie et la durée d'étude, la multiplicité des enjeux présents, la diversité des acteurs, les emboîtements d'échelles, rendent délicate l'aboutissement à une vision globale. Comment dépasser l'écueil d'une appréhension partielle ? Si une approche systémique de la morphologie urbaine peut être un point de départ, elle risque de se confondre avec une addition de mesures fragmentaires qui grève une compréhension globale. Comment appréhender un site sensible aux risques hydrologiques pour concevoir des formes

²⁸ Fang-Yu Hu et David M. Khan, « A Theory of 5R-layer Framework for Urban Flood Resilience - A Basis for Alternative Planning Practices, Dhaka Case Study », Exeter, UK, University of Exeter, 2013, 12 p.

urbaines prenant en compte les risques d'inondation dans le processus long de la production et la formation de la ville et ses architectures ?

Deux catégories de documents sont utilisés pour traiter ces questions. La première se rapporte à une littérature scientifique concernant les apports théoriques généralistes pour constituer les critères du SMU et de la « Matrice 5R-Strates ». Il s'agit de publications (ouvrages, rapports de recherche, articles des revues spécialisées) concernant la gestion du risque et la morphologie urbaine ; on y a inclus également les re-transcriptions d'échanges avec les chercheurs du programme CORFU (réunions de travail régulières, séances de présentations des chercheurs lors des écoles doctorales, séminaires et colloques internationaux). La seconde catégorie de documents concerne des sources hétérogènes sur le développement urbain de Taïpei de 1895 à nos jours. Elles émanent de différentes administrations, d'experts hydrauliciens, mais aussi de témoignages recueillis par la presse locale ou par des prises de vues après chaque inondation. Ce corpus révèle l'anthropisation progressive du site urbain, notamment la suppression des espaces autrefois perméables. Ils montrent la manière dont les autorités et les habitants se sont adaptés face au risque en reconfigurant les espaces urbains. Cette analyse géo-historique de Taïpei met en lumière la pluralité des facteurs et des motivations des acteurs ayant influencé la mise en œuvre de projets urbains. Elle nécessite de prendre des précautions critiques car les documents ne se caractérisent pas par le même degré d'objectivité.

La plupart des archives ne sont pas accessibles à tout public. Les données sur la gestion du risque d'inondation et l'aménagement urbain sont la plupart conservées par différentes institutions dont les sièges sont éloignés les uns des autres. En raison de moyens financiers restreints et d'un temps limité sur le terrain, les travaux de relevé ont été effectués en deux fois, en 2013 puis en 2014, sur une durée totale de six mois. Les entretiens avec les personnels des institutions gouvernementales et municipales ont permis de comprendre le type d'information conservé par chaque institution, puis de faciliter les démarches de demande d'autorisation de consultation. A titre d'exemple, les rapports d'enquêtes sur les causes des inondations (fluviales) provoquées par les typhons et les plans de gestion des risques – GRI – sont conservés au centre de documentation du « Bureau de gestion du dixième cours d'eau de l'Agence de l'eau » (水利署第十河川局) et à la bibliothèque de l'Université nationale de Taïwan. Les plans de GRI pluviale et les rapports d'enquêtes sur les causes des inondations pluviales sont conservés par le « Département des travaux de génie civil de la ville de Taïpei » (臺北市政府工務局新建工程處) et par la bibliothèque municipale de Taïpei (BMT). Alors que les documents et les plans d'urbanisme ainsi que les SDAU de Taïpei sont classés par le « Département du développement urbain de la ville de Taïpei » (臺北市政府都發局), par le « Comité de recherche, développement et évaluation de la ville de Taïpei » (臺北市政府研究發展考核委員會), par les « Archives municipales de Taïpei » (臺北市立文獻館), par la BMT et par la bibliothèque nationale centrale de la République de Chine (BNCRC).

Occasionnellement, nous avons pu consulter à distance certaines informations via les sites internet des institutions mentionnées pour comprendre l'évolution des politiques urbaines et les contextes des dispositifs juridiques et institutionnels.

Ces deux types de corpus, scientifique-généraliste et local, se caractérisent par une pluralité linguistique. Celle-ci représente à la fois une difficulté et une richesse. Il a fallu collecter, consulter et traduire les informations fournies en trois langues : française, anglaise et chinoise (sinogrammes traditionnels), et quelque fois en japonais. Par exemple, dans le but de définir le concept de résilience du système morphologique urbain, nous avons interrogé un grand nombre de publications anglo-saxonnes. Nous avons déployé des efforts pour transcrire certains termes anglais en français pour que la traduction soit la plus fiable et précise possible telles que *multi-layer*, *buffer*, *relief* et *recovery*. De la même manière, toutes les données collectées sur le terrain de Taïpei sont retranscrites en sinogrammes traditionnels et parfois en sinogrammes syllabiques japonais, ce qui nécessitent des efforts pour assurer de la fidélité de la traduction en français. On a pu s'appuyer partiellement sur des

glossaires existants d'une langue à une autre²⁹. L'établissement d'un glossaire international multilingue serait en soi à une recherche très utile pour le monde scientifique de l'hydrologie.

TRAITEMENT DES DONNEES

Deux outils ont permis de synthétiser ce corpus. Il y a d'abord de l'outil cartographique, avec l'élaboration de cartes diachroniques sur l'histoire de Taipei, de diagrammes conceptuels et d'organigrammes rendant compte de la chaîne des acteurs à différents événements de crise. Il y a ensuite l'outil d'évaluation de la résistance/résilience de la forme urbaine aux inondations, la « Matrice 5R-Strates », sur la méthodologie de laquelle nous reviendrons dans un chapitre dédié.

Nous avons identifié toutes les inondations catastrophiques qui ont eu lieu à Taipei entre 1895 et 2010. Parmi les trente-six événements désastreux repérés, dix ont été particulièrement examinés, car ils ont entraîné l'intervention des autorités publiques en matière d'aménagement urbain. Puis quatre inondations majeures ont été sélectionnées, 1895, 1911, 1969 et 2001, en fonction des contextes politiques et socio-économiques, car elles semblent pertinentes pour démontrer les aller-retour entre une gestion « techniciste » et une gestion intégrée des risques d'inondation.

Le traitement des données cartographiques a été réalisé en utilisant le logiciel ArcGIS. Le choix de ce logiciel repose sur ses capacités non seulement à traiter, stocker et présenter les données du territoire, mais également à reconstituer ses transformations historiques, d'après les cartes et plans historiques. De plus, le travail cartographique repose sur les données du territoire traitées par le ArcSIG qui permet de constituer une plateforme commune de données avec les ingénieurs hydrauliciens, tels que les collaborateurs du programme CORFU.

DEROULEMENT DES CHAPITRES

Le mémoire se compose de cinq chapitres répartis en 2 parties.

La première partie concerne les fondements théoriques et conceptuels de la thèse avec un état des lieux de la recherche (Chapitre 1) et la présentation des outils élaborés par la thèse (Chapitre 2). Le premier chapitre est d'ordre épistémologique avec la définition des concepts convoqués dans la thèse. Il propose un état des lieux des travaux scientifiques sur l'appréhension et la gestion des risques d'inondation depuis la fin du XIII^e siècle jusqu'à aujourd'hui, en montrant l'évolution des paradigmes de leur gestion. Puis il examine des projets urbains opérationnels qui, depuis les années 2000, mettent en œuvre différentes solutions spatiales pour anticiper les effets négatifs des inondations.

Le deuxième chapitre expose notre nouveau modèle d'analyse de gestion des risques d'inondation dont l'enjeu est d'introduire les dimensions spatio-temporelles absentes dans les réflexions et projets existants. L'enjeu de cette d'une nouvelle approche est d'introduire les dimensions spatiales et temporelles faiblement traitées dans les projets opérationnels existants. Cette approche repose sur

²⁹ COMMISSION EUROPÉENNE, « Glossaire : Gestion des risques », *Commission européenne* [en ligne] http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/fr/champs-electromagnetiques/glossaire/ghi/gestion-des-risques.htm, 2000-2018, page consultée en août 2014 ; INSTITUT DES RISQUES MAJEURS (IRMA), « Glossaire sur les risques naturels et technologiques », *Institut des risques majeurs (IRMA)* [en ligne], http://www.irma-grenoble.com/05documentation/06glossaire_index.php?lettre=G, 2000-2018, page consultée en août 2014 ; OFFICE QUÉBÉCOIS DE LA LANGUE FRANÇAISE, GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, « Vocabulaire de la gestion du risque » [en ligne], https://www.oqlf.gouv.qc.ca/ressources/bibliotheque/dictionnaires/terminologie_risque/index.html, 2000-2018, page consultée en août 2014 ; NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY CENTER FOR DISASTER REDUCTION (國家災害防救科技中心), « Glossary of Risk Management Terminology (業務用詞彙) » [en ligne], <https://www.ncdr.nat.gov.tw/ProperNoun.aspx?WebSiteID=5853983c-7a45-4c1c-9093-f62cb7458282&id=5&subid=147>, 2002-2018, page consultée en août 2014.

deux modèles théoriques, à savoir un outil descriptif qui caractérise le « Système morphologique urbain » ou SMU, et un outil d'évaluation qui est appelé « Matrice 5R-Strates ».

La deuxième partie (Chapitres 3, 4 et 5) porte sur l'étude de cas et l'analyse historique de la planification urbaine à Taïpei au regard du risque d'inondation.

Le Chapitre 3 présente la géo-morphologie du site, ses caractéristiques climatiques, l'histoire de la fondation urbaine ainsi que les spécificités culturelles et anthropologiques qui sont entrées en jeu pour renforcer les capacités du système morphologique urbain (SMU). Une superposition des cartes anciennes est effectuée et présentée dans ce chapitre pour mettre en évidence l'emprise importante des espaces hydrographiques naturels et artificiels jusqu'en 1895, avant la période d'urbanisation moderne. On y aborde aussi la toponymie comme révélatrice d'occupations antérieures de l'espace.

Le Chapitre 4 concerne la période « pré-métropolitaine » des années 1895 jusqu'à la fin de la Seconde Guerre mondiale sous domination japonaise. Le Chapitre 5 traite de la période métropolitaine du développement urbain, jusqu'à la période contemporaine, sous le gouvernement de la République de Chine. Le saut d'échelle en terme de démographie et de territoire, l'introduction de moyen de transports modernes (transports en commun souterrains et autoroutes urbaines) marquent la différence entre ces deux périodes.

Deux inondations majeures sont sélectionnées à chacune de ces grandes époques, soit quatre en tout. Elles donnent lieu à une évaluation de leur impact et des mesures prises en utilisant la « Matrice 5R-Strates ». Il s'agit de celles de 1898 et de 1911 (Chapitre 4), en rapport avec l'examen des plans d'urbanisme de 1905 et de 1932. On assiste sur cette période à une forte importation de savoir-faire hydrologique anglais et japonais, les dispositifs spatiaux de gestion des risques devenant, dans le plan d'urbanisme de 1932, un des éléments majeurs censé reconfigurer la forme urbaine. La « Matrice 5R-Strates » est de nouveau testée sur les inondations de 1969 et 2001 (Chapitre 5) au regard de l'examen des plans d'urbanisme qui précèdent et qui suivent, respectivement en 1968 et en 2009. La « Matrice 5R-Strates » permet de préciser comment les inondations et les dommages qu'elles ont entraînés ont bousculé l'ordre des priorités des gouvernements et des experts, les conduisant à modifier leurs stratégies de gestion des risques au regard des paradigmes en vigueur (technicisme en 1968, gestion intégrée en 2009).

Enfin, la conclusion générale du mémoire synthétise les principaux résultats obtenus et suggère des développements pour de futures recherches. Elle fait le point sur la succession des paradigmes de gestion des risques, leurs effets sur l'agencement d'espaces urbains et la manière dont elle se traduit dans la fabrication et la transformation des formes urbaines sur la période donnée.

CHAPITRE 1

GENÈSE DES APPROCHES SCIENTIFIQUES DU RISQUE D'INONDATION

1.1 DÉFINITION DES NOTIONS ET ÉVOLUTION DES PARADIGMES

L'introduction a abordé de façon sommaire l'état de la question sur le traitement du risque d'inondation. Il convient ici de revenir sur les grandes étapes traversées par la science et les pratiques opérationnelles dans les manières d'aborder les risques naturels, en particulier l'inondation et de revenir sur la transition à laquelle on assiste depuis la fin du dernier millénaire. La philosophie n'étant plus d'éviter le risque à tout prix, mais de vivre avec, on est ainsi sensiblement passé d'une stratégie caractérisée par une vision techniciste, donnant la priorité à l'édification de grandes infrastructures sous l'égide de maîtrises d'ouvrage institutionnelles, à une stratégie de gestion intégrée qui met en place d'autres combinatoires entre ouvrages d'art et remodelage d'espaces naturels, sur la base d'une coopération entre acteurs institutionnels et acteurs locaux.

Une littérature conséquente distingue trois périodes, correspondant à trois paradigmes historiques, dans l'évolution des approches scientifiques du risque et de la catastrophe¹ : à partir du XVIII^e siècle, une approche techniciste se focalise sur la création de grandes infrastructures hydrauliques visant à anihiler le risque et les effets dévastateurs des crises naturelles ; puis, sous l'influence de l'École de Chicago et de la *Natural Hazard School*, au début des années vingt, on commence à prendre en compte la dimension humaine et les réponses sociales à ces crises ; enfin, dans les années 1990, on assiste à l'émergence des concepts de vulnérabilité et de résilience qui se traduisent par la notion de « gestion intégrée du risque d'inondation » (GIRI ; *Integrated flood risk management*) puis dans les années 2000, par la notion de « territoire du risque ». Ces trois paradigmes se succèdent dans le temps mais ne se substituent pas les uns aux autres. Au contraire, ils ont partie liée dans l'appréhension contemporaine de la gestion du risque.

Nous proposons d'examiner la façon dont la forme urbaine, dans sa dimension matérielle et formelle, est prise en compte dans ces trois approches. Il s'agit de comprendre à quel degré chacun de ces paradigmes interfère sur la conception des réseaux viaires (en particulier ceux servant d'infrastructures critiques en cas d'inondation), sur l'adaptation des typologies des bâtiments ainsi que sur l'intégration d'espaces paysagers perméables et multifonctionnels susceptibles de stocker l'eau en surplus.

¹ Valérie NOVEMBER, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, Peter Lang, Berne, 2002, pp. 2-6 ; Yvette VEYRET et Magali REGHEZZA, « Vulnérabilité et risques, l'approche récente de la vulnérabilité », *Responsabilité & Environnement*, n° 43, Juillet 2006, pp. 9-13 ; Magali REGHEZZA, *Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale*, docteur en géographie, Université Paris X – Nanterre, 2006, pp. 50-65 ; Serge LHOMME, *Les réseaux techniques comme vecteur de propagation des risques en milieu urbain. Une contribution théorique et pratique à l'analyse de la résilience urbaine*, Université Paris Diderot, Paris, 2012, pp. 42-50 ; Helga-Jane SCARWELL, « Déconstruire les logiques de gestion du risque d'inondation : prévention des risques naturels et responsabilisation des administrés », in *Urbanisme et inondation: outils de réconciliation et de valorisation*, Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires Du Septentrion, 2014, pp. 213-242.

1.1.1 La focalisation sur l'aléa : les approches technicistes et le principe de prévention visant au risque zéro

Nourrie par les conceptions philosophiques « modernes » développées depuis les Lumières, l'explication scientifique des catastrophes naturelles repose sur la « laïcisation du danger »². La catastrophe n'est plus un phénomène magique, mais physique, relevant des lois universelles. Du XVIII^e au XX^e siècle, le progrès continu des sciences donne confiance en la fiabilité des techniques d'ingénierie à mettre en œuvre pour réduire voire éradiquer les effets néfastes des phénomènes naturels de crue qui affectent les zones urbaines³. On fait ainsi le pari que la maîtrise et la gestion rationnelle du phénomène sont possibles. Cette approche, qualifiée de « techniciste » par la critique anglo-saxonne⁴, repose sur un appareillage d'expertises et de solutions économiquement justifiées qui consistent à construire de lourdes infrastructures hydrauliques.

Selon cette approche, le risque d'inondation peut être formulé de façon plus précise : « Risque d'inondation = F (aléa d'inondation, vulnérabilité des enjeux) où F est une relation qui dépend du problème analysé »⁵. Une fois les effets de l'aléa réduits, le risque d'inondation est égal à zéro.

Considéré comme une des composantes du risque, l'aléa est depuis longtemps un objet privilégié des recherches scientifiques dans le domaine du risque. La notion d'aléa est utilisée pour qualifier les risques naturels (inondation, tremblement de terre, etc.), technologiques (explosion d'usines chimiques, etc.), sociaux (guerre, etc.) et épidémiques. D'après Dauphiné *et al.*, l'aléa inondation désigne « soit les caractéristiques d'un phénomène (inondation), soit la probabilité d'occurrence et d'intensité dans une région, au cours d'une période, d'un phénomène donné »⁶. Autrement dit, l'aléa est un phénomène naturel caractérisé par son amplitude et par une périodicité souvent incertaine. Des géographes comme Helga-Jane Scarwell et Richard Laganier⁷ notent que l'aléa inondation est à la fois dépendant de la variabilité saisonnière ou inter-annuelle, des fluctuations climatiques mais aussi de l'évolution de l'occupation du sol à l'échelle du bassin versant. Le Ministère de l'Ecologie et du Développement durable français retient quatre paramètres principaux caractérisant l'aléa inondation⁸ : la période de retour de crue⁹, la hauteur et la durée de submersion, la vitesse du

² Magali REGHEZZA, « Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale », *op. cit.*, p. 51.

³ Sabine BARLES, « La ville des ingénieurs », in *La ville délétère : Médecins et ingénieurs dans l'espace urbain XVIIIe - XIXe siècle*, Seyssel, Editions Champ Vallon, 1999, pp. 117-220.

⁴ Rhoda BALLINGER, J. TAUSIK et J.S. POTTS, « Managing Coastal Risk : Making the Shared Responsibility Work », in *Proceedings of the 37th DEFRA, Flood and Coastal Management Conference*, Keele, 2002, pp. 303-311 ; Iain WHITE, *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future*, Oxford, Routledge, 2010, pp. 42-44 ; Zoran VOJINOVIC, *Flood Risk : The Holistic Perspective, from Integrated to Interactive Planning for Flood Resilience*, London, IWA Publishing, 2015, p. 14.

⁵ André DAUPHINÉ et Damienne PROVITOLLO, *Risques et catastrophes : observer, spatialiser, comprendre, gérer*, 2e éd., Armand Colin, coll. « Géographie », 2013, p. 44.

⁶ André DAUPHINÉ et Damienne PROVITOLLO, *Risques et catastrophes : observer, spatialiser, comprendre, gérer*, *op. cit.*, p. 21.

⁷ Helga-Jane SCARWELL et Richard LAGANIER, *Risque d'inondation et aménagement durable des territoires*, Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires du Septentrion, 2004, 240 p.

⁸ MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, *Les inondations. Dossier d'information*, Paris, DPPR - SDPRM, 2004, pp. 7-9.

⁹ La période de retour « est l'inverse de la probabilité d'occurrence du phénomène. Un phénomène ayant une période de retour de cent ans (phénomène centennal) a une chance sur cent de se produire ou d'être dépassé chaque année. Cela se vérifie à condition de considérer une très longue période. Mais le phénomène peut aussi, sur de courtes périodes (quelques années, parfois une seule), se répéter plusieurs fois. Autrement dit, en vingt ans, un individu a une chance sur cinq de vivre la crue centennale. On associe souvent à la notion de crue la notion de période de retour (crue décennale, centennale, millénaire, etc.) : plus cette période est grande, plus les débits et l'intensité sont importants. [...] » ; MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, *Ibid.*, 2004, p. 9.

courant et le volume de matière transportée. Il est important de noter que ces quatre paramètres varient selon les différents types d'inondations.

La conscience du risque et sa prise en compte dans l'aménagement urbain est ancienne. Initialement développées aux États-Unis, les techniques de *Risk Management* tentent de le quantifier et de mettre en place des dispositifs pour le gérer fondés sur une évaluation de type coûts-bénéfices¹⁰.

Au milieu du XIX^e siècle, plusieurs désastres provoqués par les inondations du Mississippi et de ses affluents conduisent le Gouvernement fédéral américain à financer un vaste programme d'endiguement, mis en œuvre par des ingénieurs civils ou militaires¹¹. Mais il n'y a pas encore d'institutions spécifiques ni de véritable suivis scientifiques mis en place. La situation change après les crues catastrophiques de 1913 qui frappent le centre des États-Unis et coûtent la vie à 415 personnes. En 1917 est promulguée une loi, *The Flood Control Act of 1917*, avec la création d'un service chargé de la gestion des inondations, le « Corps des ingénieurs de l'armée des États-Unis » (*Army Corps of Engineers*), avec une mission spécifique : l'étude des processus naturels et la mise au point d'innovations techniques¹². Les premières recherches conséquentes sur les catastrophes naturelles sont lancées après les inondations catastrophiques du Mississippi en 1927. Toutefois, il ne s'agit pas d'étudier la catastrophe dans ses multiples facettes mais de proposer un aménagement des bassins versants des grands fleuves pour protéger le développement économique et urbain du territoire, permettre l'exploitation de la ressource hydraulique et la conquête de terrains pour l'urbanisation ou l'agriculture.

D'après Kenneth Hewitt¹³, après 1945, dans les pays occidentaux, la recherche menée dans le cadre de l'approche techniciste se focalise sur trois thèmes : les moyens d'investigation et de prédiction de l'aléa, tels que l'amélioration des systèmes de veille et d'alerte ; la planification et la gestion pour éradiquer ou atténuer les effets de l'aléa ; l'élaboration de plans de gestion de crise, de secours et de reconstruction.

L'approche techniciste a produit des connaissances sur les modes de gestion des risques et des catastrophes et la façon de les améliorer. À l'échelle mondiale, le retour d'expérience révèle cependant qu'en dépit des sommes considérables investies dans des travaux de protection depuis les années 1970, plusieurs pays continuent d'être affectés par des inondations catastrophiques¹⁴. Ainsi,

¹⁰ Gilles HUBERT, *Aménagement et gestion locale des bassins hydrographiques procédures de planification et processus de décision*, Thèse d'Habilitation à Diriger des Recherches en « Aménagement de l'espace et urbanisme », Université François Rabelais de Tours, Tours, 2000, 245 p. ; Gilles HUBERT et Bruno LEDOUX, *Le Coût du risque ... : l'évaluation des impacts socio-économiques des inondations*, Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, 1999, 240 p.

¹¹ Gerry GALLOWAY (ed.), *Integrated Flood Management - Case Study: USA Flood Management - Mississippi River*, WMO/GWP Associated Programme on Flood Management., World Meteorological Organisation, 2004, 12 p. ; Christine KLEIN et Sandra ZELLMER, *Mississippi River Tragedies: A Century of Unnatural Disaster*, New York, NYU Press, 2014, 276 p.

¹² Matthew T. PEARCY, « A History of the Ransdell-Humphreys Flood Control Act of 1917 », *The Journal of the Louisiana Historical Association*, vol. 41, n° 2, 2000, pp. 133-159.

¹³ Texte original en anglais : « [...] One can summarise the bulk of the work and expenditures within the dominant view as falling into three main areas: (a) An unprecedented commitment to the monitoring and scientific understanding of geophysical processes – geologic, hydrologic, atmospheric – as the foundation for dealing with their human significance and impacts. Here the most immediate goal in relation to hazards is that of prediction. (b) Planning and managerial activities to contain those processes where possible, through flood control works, cloud seeding, or avalanche defences, and where it is not possible, physically to rearrange human activities in accordance with the objective geophysical patterns and probabilities. That involves zoning, building codes and 'fail-safe' artifacts. [...] (c) Emergency measures, involving disaster plans and the establishment of organisations for relief and rehabilitation. [...] » ; Kenneth HEWITT (ed.), *Interpretations of Calamity : from the Viewpoint of Human Ecology*, Boston, Unwin Hyman, 1983, p. 6 ; Magali REGHEZZA, *Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale*, docteur en géographie, Université Paris X – Nanterre, 2006, p. 54.

¹⁴ Ian BURTON, Robert W. KATES et Gilbert F. WHITE, *The Environment as Hazard*, New York, Oxford University Press, 1978,

sont remis en question la notion de risque zéro et l'idée d'« un monde sans risque, intégralement contrôlable, dans lequel tout aléa aurait disparu, un monde où tout serait calculable, mesurable et programmable »¹⁵.

1.1.2 La dimension sociale et le concept de vulnérabilité sociale

Les sciences sociales anglo-saxonnes mènent, depuis les années 1920, des recherches sur la notion de catastrophe sous l'angle social et géographique¹⁶. Figure majeure de l'École de Chicago, le géographe Gilbert F. White s'est penché sur les risques naturels, notamment les inondations, en collaborant avec les experts du « Corps des ingénieurs de l'armée des États-Unis ».

Dès les années 1940, il constate que « malgré les efforts engagés, le nombre et la gravité des catastrophes n'ont non pas seulement diminué, mais au contraire augmenté »¹⁷. Il s'interroge également sur le fait qu'un « phénomène physique de faible intensité peut avoir des conséquences calamiteuses tandis qu'ailleurs un phénomène d'intensité infiniment plus fort peut passer quasiment inaperçu. [...] »¹⁸. Dans son ouvrage intitulé *Human adjustment to floods*, il remarque que les causes des inondations et leurs dégâts sont étroitement liés aux interventions humaines sur un site et que la définition « classique » de la catastrophe est inopérante si on ne tient pas compte de la dimension sociale¹⁹. Lui-même, et à sa suite d'autres chercheurs, lancent une série de recherches sur les risques naturels qui va connaître trois phases.

Dans les années 1950 et 1960, les géographes de l'École de Chicago définissent le concept de « hazard » qui désigne selon eux « le processus à l'origine des catastrophes, processus complexe né de l'interaction entre le système social et l'environnement naturel »²⁰. Sur la base de plusieurs terrains d'étude, ils s'intéressent à la réponse sociale au risque²¹. Certains de leurs travaux portent sur les dispositifs techniques, institutionnels et sociaux élaborés pour faire face aux risques naturels et la manière dont les occupants d'un territoire interagissent avec leur environnement²². Ils observent que, dès l'apparition d'un danger/aléa, les habitants mettent en œuvre des adaptations techniques et sociales pour faire face à cette situation et constatent que, grâce à cela, un danger/aléa naturel ne se transforme pas nécessairement en catastrophe. La capacité d'une société à faire face au risque naturel devient alors un des axes majeurs de la recherche prospective. La dimension spatiale entre également en compte avec des méthodes de gestion du risque d'inondation qui considèrent la morphologie des sites et proposent zonage spécifique au regard des risques de crue

240 p; Magali REGHEZZA, « Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale », *op. cit.*, p. 58.

¹⁵ Marie-Françoise CHEVALLIER-LE GUYADER, « Le risque zéro entre peur, précaution et utopie sociale », *Institut des Hautes Études pour la science et la technologie* [en ligne], <http://www.ihest.fr/les-formations/le-cycle-national/cycles-nationaux-precedents/cycle-national-2012-2013/programme/le-risque-zero-entre-peur>, 2013, page consultée en mai 2015.

¹⁶ Bernadette DE VANSSAY, « Aperçu du développement de la sociologie des catastrophes 1917-1978 », *Les Annales des Mines - Responsabilité & Environnement*, n° 43, 2006, pp. 53-57.

¹⁷ Yvette VEYRET et Magali REGHEZZA, « L'émergence du risque en géographie », *Cahiers Nantais*, n° 64, 2005, p. 7.

¹⁸ *Ibid.*

¹⁹ « Floods are an act of God, but flood losses are largely an act of man. (...) », Gilbert F. WHITE, *Human adjustment to floods*, Chicago, University of Chicago, 1945, p. 2.

²⁰ Magali REGHEZZA, « Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale », *op. cit.*, p. 56.

²¹ Gilbert F. WHITE (ed.), *Natural Hazards: Local, National, Global*, New York, Oxford University Press, 1974, 304 p.

²² Gilbert F. WHITE (ed.), *Papers on flood problems*, Chicago, Chicago University Press, 1961, 228 p; Ian BURTON et Robert W. KATES, « Perception of Natural Hazard in Resource Management », *Natural Resources Journal*, III, n° 3, 1964, pp. 412-441; Ian BURTON, Robert W. KATES et Rodman E. SNEAD, *The Human Ecology of Coastal Flood Hazard in Megalopolis*, Chicago, University of Chicago, 1969.

dans les plaines inondables²³.

Au tournant des années 1970, les chercheurs confirment qu'en dépit de nombreux travaux de protection réalisés pour lutter contre les risques, le nombre de catastrophes n'a pas été réduit ni dans les pays du Nord ni dans les pays du Sud. Dans un ouvrage intitulé *The Environment as Hazard*²⁴, Burton *et al.* soulignent que les politiques de gestion ne prennent pas suffisamment en considération les relations entre la construction des dispositifs techniques, la manière d'appliquer la technologie, l'exploitation de l'environnement et la qualité de vie des habitants. Pour les géographes de l'École de Chicago, la gravité des dommages provoqués par les risques naturels dépend de la capacité de la société à faire face au risque et ses relations avec son environnement. Mais, la plupart de leurs travaux n'examinent alors ces questions qu'à travers les dispositifs techniques et juridiques ; peu d'analyses concernent les aspects sociaux et économiques.

En 1972, ce déficit conceptuel est comblé grâce au lancement d'un programme de recherche interdisciplinaire qui interroge « l'interaction entre le système social et le système naturel dans la variété des environnements et des cultures »²⁵. Associant la géographie et la sociologie, ce programme joue un rôle de clé dans la genèse de la notion de « vulnérabilité » qui va ouvrir un nouveau chapitre de la recherche sur les risques naturels. La notion apparaît en 1975 dans une publication intitulée *Assessment of Research on Natural Hazards*²⁶, réalisée par G.-F. White et E. Hass, pour décrire la capacité des sociétés et des individus à faire face aux menaces naturelles. Elle est reprise en 1976 par Phil O'Keefe *et al.* pour décrire une fragilité des individus ou des sociétés face à ces menaces²⁷. Supposant la probabilité d'occurrence des phénomènes naturels constante dans le temps longs, ces chercheurs pensent que l'augmentation de la récurrence des catastrophes d'origine naturelle s'explique par l'accroissement de la vulnérabilité²⁸. Afin de diminuer les dégâts dans le futur, ils suggèrent d'intégrer le principe de précaution à la planification, à la prise de décision et à la gestion du risque naturel en prenant en compte les individus vulnérables, tels que les personnes à faible revenu, notamment dans les pays en développement²⁹. Leurs réflexions rompent avec l'idée que l'aléa et le principe de prévention doivent être au centre des études et des solutions apportées au risque³⁰. A leur suite, différents travaux porteront sur la vulnérabilité sociale considérée comme « une fragilité inhérente aux enjeux, fragilité qui dépend justement de facteurs cognitifs, socio-économiques, politiques, juridiques, culturels, etc. des sociétés »³¹.

²³ Robert W. KATES et Gilbert F. WHITE, « Flood Hazard Evaluation », in *Papers on Flood Problems*, Chicago, Chicago University Press, 1961, pp. 135-147.

²⁴ Ian BURTON, Robert W. KATES et Gilbert F. WHITE, *The Environment as Hazard*, *op. cit.*

²⁵ Yvette VEYRET et Magali REGHEZZA, « L'émergence du risque en géographie », *op. cit.*, p. 7.

²⁶ Gilbert F. WHITE et Eugene J. HASS, *Assessment of Research on Natural Hazards*, Cambridge, The MIT Press, 1975, 508 p.

²⁷ Phil O'KEEFE, Ken WESTGATE et Ben WISNER, « Taking the Naturalness out of Natural Disasters », *Nature*, vol. 260, n° 5552, Avril 1976, pp. 566-576.

²⁸ « If it is accepted that there has been no major geological and climatological change in recent years. [...] If the probability is constant, then logically the explanation of the increasing numbers of disasters must be sought in an explanation of the growing vulnerability of the population to extreme physical events. [...] », *Ibid.*

²⁹ « This point ought to encourage precautionary planning to mitigate the effect of future disaster. Such precautionary planning needs to be totally integrated into planning for real development, which mean the necessary concentration on the vulnerability of a population to future disaster can be done successfully through an understanding of the marginalization process. [...] », *Ibid.*, p. 567.

³⁰ Valérie NOVEMBER, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, *op. cit.*, p. 5; Magali REGHEZZA, « Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale », *op. cit.*, p. 59.

³¹ Voir les approches des écoles « behavioriste », « structuraliste » et « constructiviste ». ; Piers BLAIKIE, Terry CANNON, Ian DAVIS et Ben WISNER, *At risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*, London, Routledge, 1994, 284 p. ; Susan L. CUTTER, « Vulnerability and Environmental Hazards », *Progress in Human Geography*, vol. 20, n° 4, 1996, pp. 529-539; Martin PROWES, « Towards a Clearer Understanding of 'Vulnerability' in Relation to Chronic Poverty », *CPRC Wor-*

A partir des années 1980, le paradigme techniciste est de plus en plus critiqué. Le géographe américain Kenneth Hewitt dirige un ouvrage, *Interpretation of Calamity*³², qui fait une critique radicale des approches focalisées sur l'aléa et la mise en œuvre de solutions hydrauliques et de démarches de prévention du risque. Il insiste sur l'importance de la notion de vulnérabilité sociale qui prend en considération la réalité du terrain et les besoins des habitants. Selon lui, cette notion ouvre sur un point de vue alternatif et complémentaire du paradigme techniciste. Dans un rapport de l'UN Disaster Relief Organisation (UN-DRO), *Natural Disasters and Vulnerability Analysis*³³, publié en août 1980, le risque est défini comme la combinaison de la probabilité d'occurrence d'un événement et de l'impact de cet événement³⁴. La vulnérabilité dite « physique » désigne les conséquences ou l'impact d'un aléa sur des populations et les constructions urbaines (bâtiments, réseaux et infrastructures). Au cours des années 1980, cette définition évolue, et la vulnérabilité physique recouvre également le degré ou la distance d'exposition à l'aléa³⁵. Des méthodes d'évaluation de la vulnérabilité physique sont élaborées en amont de projets opérationnels afin d'atténuer les dégâts et de promouvoir le développement économique des sociétés³⁶.

Désormais, on s'intéresse non seulement à la nature de l'aléa ou à la capacité d'une société à faire face au risque, mais également à une combinaison des deux sur un terrain donné³⁷. De nombreux chercheurs anglo-saxons³⁸ insistent alors sur l'importance de prendre en compte la vulnérabilité physique et sociale, dans une approche intégrée, pour atténuer les impacts de la catastrophe sur un territoire. En outre, l'aléa n'est plus simplement considéré comme étant d'origine naturelle mais en association entre composantes naturelles et anthropiques³⁹. Cet « aléa anthropisé » est un phénomène dont le déclenchement est naturel mais dont l'évolution est liée à la présence et l'action des populations, notamment aux modalités d'occupation du sol. Cette

king Paper, n° 24, 2003, p. 41 ; Terry CANNON, John TWIGG et Jennifer ROWELL, *Social Vulnerability, Sustainable Livelihoods and Disasters*, Kent, University of Greenwich, 2002 ; Magali REGHEZZA, « Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale », *op. cit.*, pp. 60-61 ; Yvette VEYRET et Magali REGHEZZA, « Vulnérabilité et risques, l'approche récente de la vulnérabilité », *op. cit.*, p. 11.

³² Kenneth HEWITT (ed.), *Interpretations of Calamity: from the Viewpoint of Human Ecology*, *op. cit.*

³³ OFFICE OF THE UNITED NATIONS DISASTER RELIEF COORDINATOR, *Natural Disasters and Vulnerability Analysis: Report of Expert Group Meeting 9-12 July 1979*, Geneva, Office of the United Nations Disaster Relief Co-ordinator, 1980, 64 p.

³⁴ Texte original: « It is common, however, to describe risk as a combination of the chance of a particular event, with the impact that the event would cause if it occurred. Risk therefore has two components – the chance (or *probability*) of an event occurring and the impact (or *consequence*) associated with that event. (...) », Paul B. SAYERS, Ian C. MEADOWCROFT, Jim W. HALL, BO GOULDBY et J. SIMM, *Risk, Performance and Uncertainty in Flood and Coastal Defence - a Defining Review*, London, R&D Technical Report FD2302/TR1 (HR Wallingford Report SR587), 2002, p. 5.

³⁵ Piers BLAIKIE, Terry CANNON, Ian DAVIS et Ben WISNER, *At risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*, *op. cit.*; Susan L. CUTTER, « Vulnerability and Environmental Hazards », *op. cit.*; Susan L. CUTTER, Jerry T. MITCHELL et Michael S. SCOTT, « Revealing the Vulnerability of People and Places: A Case Study of Georgetown County, South Carolina », *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 90, n° 4, 2000, pp. 713-737.

³⁶ Frederick C. CUNY, *Disasters and Development*, New York, Oxford University Press, 1983, 272 p.

³⁷ Texte original: « While vulnerability as potential exposure or social response pervades the literature, a third direction is emerging that combines elements of the two, but which is inherently more geographically centered. In this perspective, vulnerability is conceived as both a biophysical risk as well as a social response, but within a specific areal or geographic domain. This can be geographic space, where vulnerable people and places are located, or social space, who in those places are most vulnerable. [...] », Susan L. CUTTER, « Vulnerability and Environmental Hazards », *op. cit.*, p. 533.

³⁸ Piers BLAIKIE, *Land Degradation and Society*, Methuen, 1987, 296 p. ; Donald A. WILHITE, William E. EASTERLING et Deborah A. WOOD, *Planning for Drought: Toward a Reduction of Societal Vulnerability*, Boulder, Westview Press, 1987, 597 p. ; James LEWIS, « Risk, Vulnerability and Survival : some post-Chernobyl Implications of People, Planning and Civil Defence », *Local Government Studies*, July / August, 1987, pp. 75-93 ; James K. MITCHELL, Neal DEVINE et Kathleen JAGGER, « A Contextual Model of Natural Hazard », *Geographical Review*, vol. 79, n° 4, Octobre 1989, pp. 391-409 ; Susan L. CUTTER et William D. SOLECKI, « The National Pattern of Airborne Toxic Releases », *The Professional Geographer*, n° 41, 1989, pp. 149-161.

³⁹ Patrick PIGEON, *Géographie critique des risques*, Paris, Economica, 2005, 217 p.

notion d'« aléa anthropisé » se diffuse également en Europe (dans le programme Euroflood en 1995)⁴⁰. Il constitue un cadre pour notre présente recherche qui tente d'« analyser les interactions entre le processus d'anthropisation et les modifications du milieu naturel »⁴¹ ainsi que ses impacts sur les formes urbaines.

Les termes de vulnérabilité et de résilience sont utilisées dans les sciences physiques et sociales, avec des significations différentes selon les disciplines⁴². Les champs d'application sont extrêmement variés tels que la biologie, l'écologie, les études culturelles, la psychologie, l'informatique et les études urbaines⁴³. La notion de vulnérabilité est largement utilisée dans des études concernant les risques⁴⁴. Les interprétations actuelles de la notion de vulnérabilité sont dominées par deux paradigmes: la vulnérabilité physique et la vulnérabilité sociale⁴⁵.

La vulnérabilité physique est définie comme un système exposé aux chocs, au stress et aux perturbations, selon Turner *et al.*⁴⁶. Certains chercheurs distinguent stress et perturbation : le stress produisant des tensions qui peuvent être continues dans une fourchette normale de variabilité du système ; la perturbation étant un trouble important et soudain au-delà du seuil normal de variabilité. La perturbation peut déclencher des modifications fonctionnelles ou structurelles par des changements au sein même du système, par des altérations internes, par des interactions entre les processus internes et externes⁴⁷. Dans notre étude, l'inondation est considérée comme un stress qui affecte le système morphologique urbain (SMU) et peut empêcher son bon fonctionnement.

⁴⁰ Gilles HUBERT, *Aménagement et gestion locale des bassins hydrographiques procédures de planification et processus de décision*, Thèse d'Habilitation à Diriger des Recherches en « Aménagement de l'espace et urbanisme », Université François Rabelais de Tours, Tours, 2000, 245 p. ; P. PENNING, M. FORDHAM, F. Nunes CORREIA, C. GREEN, G. HUBERT, A. M. KETTERIDGE, D. A. PARKER, E. B. PEERBOLTE, W. PFLUGNER, B. REITANO, J. ROCHA, A. SANCHEZ-ARCILLA, M. da Graca SARAIVA, R. SCHMIDTKE, J. P. TORTEROTOT, E. WIERSTRA, H. G. WIND, A. van der VEEN et J. KLAUS, *Floods across Europe; Hazard Assessment, Modelling and Management. Results from the EUROFLOOD Project*, London, Middlesex University Press, 1995, 214 p.

⁴¹ André DAUPHINÉ et Damienne PROVITOLLO, *Risques et catastrophes: observer, spatialiser, comprendre, gérer*, *op. cit.*, p. 25.

⁴² W. Neil ADGER, « Vulnerability », *Global Environmental Change*, n° 16, 2006, pp. 268-281 ; Carl FOLKE, « Resilience: the Emergence of a Perspective for Social-Ecological System Analyses », *Global Environmental Change*, n° 16, 2006, pp. 253-267 ; Barry SMIT et Johanna WANDEL, « Adaptation, Adaptive Capacity and Vulnerability », *Global Environmental Change*, n° 16, 2006, pp. 282-292.

⁴³ W. Neil ADGER, « Vulnerability », *op. cit.*; Carl FOLKE, *Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations* [en ligne], <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1579/0044-7447-31.5.437>, 2002, page consultée le 28 février 2013 ; Barry SMIT et Johanna WANDEL, « Adaptation, Adaptive Capacity and Vulnerability », *op. cit.*; Giberto C. GALLOPÍN, « Linkages between Vulnerability, Resilience, and Adaptive Capacity », *Global Environmental Change*, n° 16, 2006, pp. 293-303.

⁴⁴ Piers BLAIKIE, Terry CANNON, Ian DAVIS et Ben WISNER, *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*, *op. cit.*; Susan L. CUTTER, « Vulnerability and Environmental Hazards », *op. cit.*; W. Neil ADGER et Mick P. KELLY, « Social Vulnerability to Climate Change and the Architecture of Entitlements », *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, vol. 4, n° 3, 1999, pp. 253-266 ; Mick P. KELLY et W. Neil ADGAR, « Theory and Practice in Assessing Vulnerability to Climate Change and Facilitating Adaptation », *Climatic Change*, vol. 47, n° 4, 2000, pp. 325-352 ; Jeffrey ALWANG, Paul B. SIEGEL et Steen L. JØRGENSEN; Martin PROWES, « Towards a Clearer Understanding of 'Vulnerability' in Relation to Chronic Poverty », *op. cit.*; W. Neil ADGER, « Vulnerability », *op. cit.* ; Damienne PROVITOLLO, « Vulnérabilité et résilience : géométrie variable des deux concepts », *Ecole Normale Supérieure*, Paris-ULM, novembre 2009.

⁴⁵ Considérant la ville comme un système complexe, G. Gallopín *et al.* soulignent l'importance d'adopter la notion de système socio-écologique afin de mener des recherches liées à la nature (biophysique) et aux sociétés (humains) telle que la gestion du risque naturel. Giberto C. GALLOPÍN, Silvio FUNTOWICZ, Martin O'CONNOR et Jerome RAVETZ, « Science for the 21st Century: from Social Contract to the Scientific Core », *International Social Science Journal*, vol. 168, 2001, pp. 2020-2029.

⁴⁶ B. L. TURNER, Roger E KASPERSON, Pamela A. MATSON, James J. MACARTHY, Robert W. CORELL, Lindsey CHRISTENSEN et Noelle ECKLEY, « A Framework for Vulnerability Analysis in Sustainability Science », *PNAS*, vol. 100, n° 14, 8 Juillet 2003, pp. 8074-8079.

⁴⁷ Giberto C. GALLOPÍN, « Linkages between Vulnerability, Resilience, and Adaptive Capacity », *op. cit.*, pp. 294-295.

Elle est également abordée comme une perturbation, lors des inondations catastrophiques qui paralysent le système.

La vulnérabilité physique se mesure en isolant les différents composants d'un système et l'impact des perturbations sur chacun d'entre eux⁴⁸. Dans le cas d'un système urbain, il s'agit de bâtiments, de voiries et de réseaux divers. Les études sur la vulnérabilité sociale mettent l'accent sur la dimension humaine des catastrophes considérées aussi comme une conséquence de l'environnement politique, social et économique⁴⁹. La vulnérabilité sociale est examinée par la capacité de réponse et d'adaptation qui tient compte de la perception et des réactions collectives face à la catastrophe naturelle⁵⁰. Certains chercheurs proposent de combiner les deux paradigmes de vulnérabilité compris dans la notion de « vulnérabilité synthétique »⁵¹. La « vulnérabilité synthétique » reposerait sur trois enjeux concernant le cadre bâti et les habitants : l'exposition aux risques, la sensibilité (à l'opposé de la résistance) et la résilience (Vulnérabilité synthétique = Exposition au danger x Sensibilité x Résilience)⁵².

Dans son troisième rapport d'évaluation, le Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Évolution du Climat (GIEC) définit la vulnérabilité comme le « seuil à partir duquel un système est incapable de faire face aux effets défavorables du changement climatique, comme un dérèglement ou un phénomène extrême »⁵³. La vulnérabilité est fonction de la nature, de l'ampleur et du rythme, de la variation climatique à laquelle le système est exposé, de la sensibilité de ce système et de sa capacité d'adaptation »⁵⁴. La vulnérabilité d'un système peut se résumer à la formule suivante :

⁴⁸ Gilbert F. WHITE (ed.), *Natural hazards : Local, National, Global, op. cit.*; Ian BURTON, Robert W. KATES et Gilbert F. WHITE, *The Environment as Hazard*, second edition., New York, The Guilford Press, 1993, 290 p; B. L. TURNER, Roger E KASPERSON, Pamela A. MATSON, James J. MACARTHY, Robert W. CORELL, Lindsey CHRISTENSEN et Noelle ECKLEY, « A Framework for Vulnerability Analysis in Sustainability Science », *op. cit.*; Amy L. LEURS, « The Surface of Vulnerability: An Analytical Framework for Examining Environmental Change », *Global Environmental Change*, vol. 15, n° 3, 2005, pp. 214-223; Andrew SCHILLER, Alex DE SHERBININ, Wen-Hua HSIEH et Alex PULSIPHER, Rio de Janeiro, 2001; Martin PROWES, « Towards a Clearer Understanding of 'Vulnerability' in Relation to Chronic Poverty », *op. cit.*; CONTRIBUTION OF WORKING GROUP II TO THE FIFTH ASSESSMENT REPORT OF THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE.; ainsi que : Serge LHOMME, « Les réseaux techniques comme vecteur de propagation des risques en milieu urbain. Une contribution théorique et pratique à l'analyse de la résilience urbaine », *op. cit.*, p. 75.

⁴⁹ Le texte original : « (...) The crucial point in understanding why a disaster occurs is to see that the disaster is caused by other factors apart from the natural one. Indeed, they are also the product of the social, political, and economic environment (as opposed to the natural environment) because of the way it structures the lives of different groups of people. (...) », Piers BLAIKIE, Terry CANNON, Ian DAVIS et Ben WISNER, *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters, op. cit.*, p. 4.

⁵⁰ Evan D.G. FRASER, Warren MABEE et Olav SLAYMAKER, « Mutual Vulnerability, Mutual Dependence: the Reflective Notion between Human Society and the Environment », *Global Environmental Change*, vol. 13, n° 2, Juillet 2003, pp. 137-144 ; B. L. TURNER, Roger E KASPERSON, Pamela A. MATSON, James J. MACARTHY, Robert W. CORELL, Lindsey CHRISTENSEN et Noelle ECKLEY, « A Framework for Vulnerability Analysis in Sustainability Science », *op. cit.* ; Amy L. LEURS, « The Surface of Vulnerability: An Analytical Framework for Examining Environmental Change », *op. cit.*

⁵¹ Greg BANKOFF, Dorothea HIHORST et George FRERKS (eds.), *Mapping Vulnerability: Disasters, Development and People*, Routledge, 2004, 256 p; Magali REGHEZZA, « Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale », *op. cit.*, p. 79-80.

⁵² Mark PELLING, *The Vulnerability of Cities: Natural Disasters and Social Resilience*, London, Routledge, 2003, 224 p; André DAUPHINÉ et Damienne PROVITOLLO, « La résilience : un concept pour la gestion des risques », *Annales de Géographie*, vol. 116, n° 654, 2007, pp. 115-125.

⁵³ James J. MACARTHY, Osvaldo CANZIANI, Neil LEARY, David DOKKEN et Kasey WHITE (eds.), *Climate Change 2001 : Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, London, Cambridge University Press, 2001.

⁵⁴ Texte original: « Vulnerability is the degree to which a system is susceptible to, or unable to cope with, adverse effects of climate change, including climate variability and extremes. Vulnerability is a function of the character, magnitude, and rate of climate change and variation to which a system is exposed, its sensitivity, and its adaptive capacity. » ; James J. MCCARTHY et INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (eds.), *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability: Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, UK ; New York, Cambridge University Press, 2001, p. 6 ; GROUPE DE TRAVAIL II DU GIEC, *Bilan 2001 des*

Vulnérabilité = Exposition au danger x Sensibilité x Capacité d'adaptation. Selon ses caractéristiques, un système urbain peut avoir différents degrés de résilience face aux perturbations. Les notions de capacité d'adaptation et de résilience font l'objet de plusieurs interprétations que nous exposerons par la suite. A ce stade de la démonstration, nous considérons simplement que la résilience désigne l'ensemble des capacités d'adaptation d'un système.

1.1.3 L'émergence du concept de « résilience »

Les chercheurs spécialisés dans le domaine du risque soulignent un glissement dans son appréhension : d'un principe de prévention, mobilisé dans les années 1970 et 1980, à un principe de précaution, dans les années 1990⁵⁵.

La période 1990-1999 a été proclamée par l'ONU « Décennie Internationale pour la Réduction des Catastrophes Naturelles (DIPCN) (*International Decade for Natural Disaster Reduction, IDNDR*) ». A cette occasion, des experts internationaux concernés par les risques de catastrophes se sont réunis pour réfléchir à de nouveaux mode de gestion⁵⁶. La DIPCN a entériné le passage du principe de prévention – reposant sur le paradigme techniciste – vers le principe de précaution et la promotion du concept de vulnérabilité. Ces recommandations de la DIPCN, qui renvoient aux thématiques du développement durable et à la prise de conscience du changement climatique, jouent dorénavant un rôle primordial pour la mise en place des dispositifs juridiques et institutionnels gouvernementaux dans le monde entier.

Selon le politologue François Ewald, le principe de précaution correspond à « un contexte d'incertitude scientifique d'un côté [et à] l'éventualité de dommages graves et irréversibles de l'autre »⁵⁷. Cet auteur souligne trois attitudes possibles devant l'incertitude et le risque : la prévoyance, la prévention et la précaution⁵⁸ : « la prévoyance était contemporaine d'une ignorance des aléas de l'existence ; la prévention se développe sur les certitudes de la science. Elle parle son langage et invite à réduire les risques et les probabilités. La prévention est l'affaire d'experts confiants dans leurs savoirs. La précaution, que l'on voit aujourd'hui émerger, vise une autre nature de l'incertitude : l'incertitude des savoirs scientifiques eux-mêmes. En cela, il apparaît bien que l'hypothèse de précaution renvoie à des conditions ontologiques et épistémologiques qui ne sont ni celles qui avaient vu naître la prévoyance, ni celles que suppose la prévention »⁵⁹. De même, pour Valérie November, la prévention s'appuie sur l'idéologie de l'ingénieur et une fiabilité totale aux techniques, tandis que la précaution prend en compte la dimension de la dynamique sociale et de la non fiabilité humaine⁶⁰.

Appliquée au risque d'inondation, le concept de prévention repose sur une confiance en la science qui se traduit par la construction d'ouvrages hydrauliques et la prévision hydrométéorologique. Le concept de précaution, quant à lui, prendrait en compte la limite des ouvrages hydrauliques ainsi que les situations d'incertitude liées à la complexité urbaine, aux événements climatiques

changements climatiques : Conséquences, adaptation et vulnérabilité, GIEC, 2001, p. 7.

⁵⁵ Olivier GODARD, « L'ambivalence de la précaution et la transformation des rapports entre science et décision », in *Le principe de précaution dans la conduite des affaires humaines*, Paris, INRA/Fondation Maison des sciences de l'homme, 1997, pp. 37-83.

⁵⁶ The United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), *L'ONU et la prévention des risques de catastrophe*, <http://www.un-spider.org/fr/risques-et-catastrophes/ONU-et-prevention-des-risques>, 2014.

⁵⁷ François EWALD, *Histoire de l'Etat providence: les origines de la solidarité*, Grasset, 1996, p. 395.

⁵⁸ *Ibid.*, p. 407.

⁵⁹ *Ibid.*

⁶⁰ Valérie NOVEMBER, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, op. cit., p. 3.

exceptionnels, ou encore à l'ignorance et à l'erreur humaine.

Ainsi on peut admettre que la transition de la prévention à la précaution conduit à trois manières différentes de gérer les risques : le « vivre avec » l'inondation, l'innovation de services, et une meilleure anticipation⁶¹. L'adoption du concept de précaution face aux risques conduit à abandonner une gestion purement techniciste du risque d'inondation pour adopter une gestion intégrée du risque d'inondation (GIRI)⁶². Notre étude s'intéresse à la façon dont ce concept de précaution influence la politique d'aménagement urbain et contribue à reconfigurer les espaces urbains.

1.1.4 La notion de « territoire du risque »

Les relations entre les dynamiques spatiales et sociales et le risque d'inondation conduisent à identifier des « territoires du risque » comme une notion géographique spécifique, telle que l'a développée notamment Valérie November en France⁶³. Ainsi, comme le dit Helga-Jane Scarwell, « le risque d'inondation devient alors une composante intrinsèque du territoire en lien avec la nature, dont la prise en compte peut toutefois contribuer à modifier les dynamiques spatiales et la logique territoriale. Cette prise en compte peut également participer à réguler des processus sociaux en ce sens où elle vise à orienter ou à permettre des conduites collectives susceptibles de produire un meilleur équilibre du territoire »⁶⁴. A travers les démarches d'aménagement du territoire, les enjeux liés à la gestion de l'eau ne peuvent plus être négligés, en tenant compte de la raréfaction

⁶¹ Stéphane CALLENS, « La mesure du risque : une histoire récente », *Revue Française des Affaires Sociales*, n° 2, 1996, p. 80-81.

⁶² Chris ZEVENBERGEN, Sebastiaan VAN HERK, Jeroen RIJKE, Pavel KABAT, Pieter BLOEMEN, Richard ASHLEY, Andrew SPEERS, Berry GERSONIUS et William VEERBEEK, « Taming Global Flood Disasters. Lessons Learned from Dutch Experience », *Natural Hazards*, vol. 65, n° 3, Février 2013, pp. 1217-1225 ; Sebastiaan VAN HERK, Jeroen RIJKE, Chris ZEVENBERGEN et Richard ASHLEY, « Understanding the Transition to Integrated Flood Risk Management in the Netherlands », *Environmental Innovation and Societal Transitions*, vol. 15, Juin 2015, pp. 84-100 ; Richard NEWMAN, Richard ASHLEY, Susan MOLYNEUX-HODGSON et Adrian CASHMAN, « Managing Water as a Socio-Technical System: The Shift from... », *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Engineering Sustainability*, vol. 164, n° 1, Mars 2011, pp. 95-102 ; Iain WHITE, *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future*, *op. cit.* ; Richard J. DAWSON, Tom BALL, Jonathan WERRITTY, Alan WERRITTY, Jim W. HALL et Nicolas ROCHE, « Assessing the Effectiveness of Non-Structural Flood Management Measures in the Thames Estuary under Conditions of Socio-Economic and Environmental Change », *Global Environmental Change*, vol. 21, n° 2, Mai 2011, pp. 628-646.

⁶³ Valérie NOVEMBER, « Introduction : questionner la relation risques-territoires », in *Habiter les territoires à risques*, Lausanne, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2011, p. 4 ; Jeanne KASPERSON et Roger E KASPERSON (eds.), *Global Environmental Risk*, London, Earthscan/The United Nations University Press, 2001, 592 p. ; Jocelyne DUBOIS-MAURY et Claude CHALINE, *Les risques urbains*, Paris, Armand Colin, 2002, 210 p. ; Valérie NOVEMBER, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, Peter Lang., Berne, 2002 ; Helga-Jane SCARWELL et Richard LAGANIER, *Risque d'inondation et aménagement durable des territoires*, Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires du Septentrion, 2004, 240 p. ; Richard LAGANIER, *Territoires, inondations et figures du risque : La prévention au prisme de l'évaluation*, Paris, L'Harmattan, 2006, 257 p. ; Stéphanie BEUCHER, « Le risque d'inondation dans le Val-de-Marne : une territorialisation impossible ? », *Annales de Géographie*, vol. 5, n° 657, 2007, pp. 470-492 ; Sylvain RODE, « La prévention du risque d'inondation, facteur de recomposition urbaine ? », *L'Information géographique*, vol. 72, n° 4, 2008, pp. 6-26 ; Bruno TIBERGHEN, « La gouvernance des territoires à dangerosité inhérente : stratégies d'adaptation et perspectives d'évolution », *Géographie, Économie, Société*, vol. 11, n° 2, 2009, pp. 137-160 ; Chris ZEVENBERGEN, William VEERBEEK, Berry GERSONIUS et Sebastiaan VAN HERK, « Challenges in Urban Flood Management: Travelling across Spatial and Temporal Scales », *Flood Risk Management*, 2008, pp. 81-88 ; Sebastiaan VAN HERK, Chris ZEVENBERGEN, Richard ASHLEY et Jeroen RIJKE, « Learning and Action Alliances for the Integration of Flood Risk Management into Urban Planning: a New Framework from Empirical Evidence from The Netherlands », *Environmental and Flood Risk Management: A New Conceptual Framework for the Spatially Integrated Policy Infrastructure*, *Computers, Environment and Urban Systems*, vol. 57, 1 Mai 2016, pp. 68-79.

⁶⁴ Helga-Jane SCARWELL, « Déconstruire les logiques de gestion du risque d'inondation : prévention des risques naturels et responsabilisation des administrés », *op. cit.*, p. 219.

de la ressource comme de ses excès, mais aussi en tant que composante sociale et culturelle. Selon André Guillerme, ingénieur et historien de l'hydrologie : « On a dépassé la vieille opposition entre l'eau dans la ville et l'eau à la campagne »⁶⁵. Il s'agit désormais de privilégier une logique intégrée de l'eau et une logique de projet territorial de développement durable.

Valérie November propose de considérer le « risque urbain » comme une entité logique qui a sa propre cohérence dans les interactions urbaines et dont il faut tenir compte dans l'aménagement ainsi que dans la gestion des risques. Le risque urbain, notamment naturel ou environnemental, n'est plus considéré comme une simple menace, mais une composante fondamentale de la structuration et de l'urbanisation d'un territoire. La géographe développe ainsi une théorie de la « spatialité des risques »⁶⁶, appuyée sur l'anthropologue Bruno Latour⁶⁷ et l'économiste Joseph Schumpeter⁶⁸. L'objectif est de mieux comprendre la relation entre les risques et les zones affectées à travers l'analyse géo-historique des documents d'urbanisme, ainsi que par des entretiens avec des responsables et des sinistrés. Dans certains cas d'étude, la coprésence de risques naturels et de risques sociaux peut renforcer la précarité des lieux. V. November pose les questions suivantes : l'accumulation de différents risques en un seul lieu est-il le fruit du hasard ? Pourquoi l'être humain choisit-il de vivre dans des zones à risque et pourquoi oublie-t-il si rapidement les risques auxquels il est exposé ? Selon elle, le territoire du risque a une épaisseur, laquelle est « composée à la fois d'aspects liés à l'être humain et à des éléments inanimés. La mise en relation du risque et du territoire dans ce rapport de connexité fait apparaître trois sortes d'espaces dans lesquels le risque est présent : l'espace « visible », l'espace « abstrait » du risque et l'espace « de la matérialisation » du risque »⁶⁹. (Figure 1-1-01).

Cependant ces différentes études traitent peu de la morphologie urbaine de façon concrète, alors qu'une analyse entreprise sous cet angle pourrait apporter un éclairage complémentaire à la relation « risques-territoires ».

Afin d'illustrer le risque d'inondation et sa relation au territoire, reprenons l'idée de Valérie November selon laquelle une série de signes et d'indices est susceptible de « rendre compte d'une dynamique spatiale du risque »⁷⁰. Dans cette perspective, l'espace « visible » est celui où le risque d'inondation est rendu visible, c'est-à-dire formalisé par des infrastructures et des interventions sur la ville et ses réseaux visant à minimiser les effets des inondations à travers de zones, délimitées et gérées. L'espace « abstrait » du risque d'inondation concerne l'appréhension affective, sensible et anthropologique, de la mémoire collective des inondations passées qui se reflètent souvent dans la toponymie des lieux vulnérables.

⁶⁵ André GUILLERME, *Les temps de l'eau, la cité, l'eau et les techniques*, Paris, Champ Vallon, 1983, 263 p.

⁶⁶ Valérie NOVEMBER, « Spatiality of Risk », *Environment and Planning A*, vol. 40, 2008, pp. 1523-1527.

⁶⁷ Bruno LATOUR, *Politics of Nature: How to Bring the Sciences into Democracy*, traduit par Catherine PORTER, MA: Harvard University Press, 2004, 320 p.; Bruno LATOUR, « When Things Strike back: a Possible Contribution of « Science Study » to the Social Science », *British Jour*

⁶⁸ Joseph SCHUMPETER, *Capitalisme, socialisme et démocratie*, Bibliothèque historique., Paris, Payot, 1990, 451 p.

⁶⁹ Valérie NOVEMBER, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, op. cit., p. 309.

⁷⁰ *Ibid.*, p. 18.

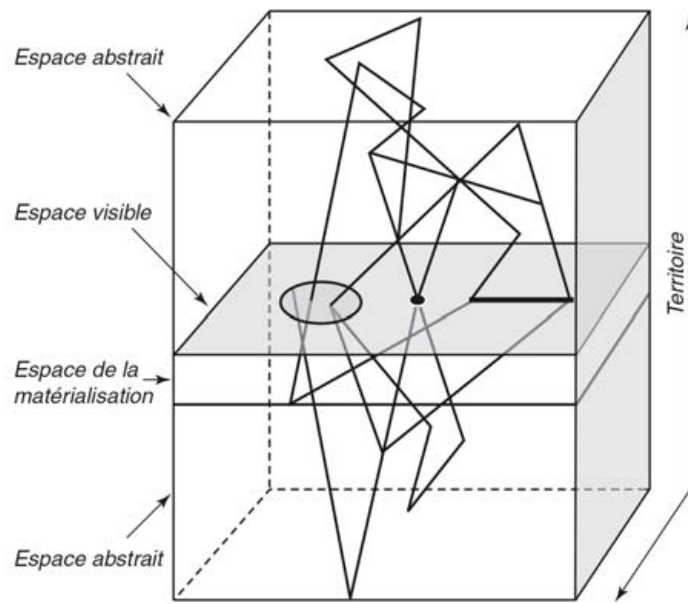


Figure 1-1-01 L'épaisseur du territoire du risque

Source : Valérie NOVEMBER, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, Berne, Peter Lang, 2002, p. 308.

1.1.5 Vers une gestion intégrée du risque d'inondation sur la base du concept de résilience

Avec l'émergence du principe de précaution, la notion de résilience devient une thématique centrale des recherches liées à la gestion des risques face aux incertitudes. Introduite en 1973 par Crawford Holling⁷¹, cette notion de résilience se rapporte à un écosystème capable d'absorber les effets d'une perturbation sans changement qualitatif de sa structure. Dans les années 1990, cette notion est adoptée pour la gestion intégrée du risque d'inondation (GIRI) et des incertitudes urbaines, notamment liées aux changements climatiques.

Selon l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM, *World Meteorological Organization, WMO*), la GIRI part du principe de réduction de l'exposition à l'aléa inondation grâce à la construction de la résilience du système urbain ainsi qu'au développement des interventions liées à la prévention et à la gestion de crise⁷². La GIRI consisterait à « identifier, analyser, établir sa probabilité d'occurrence, en prévoir les conséquences pour s'en prémunir, le réduire et gérer sa réalisation éventuelle »⁷³. La GIRI propose non seulement des travaux hydrauliques de protection visant à éradiquer la menace d'origine naturelle mais également à augmenter la capacité du système à faire face à une situation de crise et de post-crise (Figure 1-1-02). Ces interventions nécessitent la collaboration et la forte coordination d'acteurs multidisciplinaires⁷⁴.

Depuis l'approbation de la « Directive 2007/60/CE » en 2007, la GIRI est devenue le paradigme dominant au sein des pays membres de l'Union européenne pour orienter une politique urbaine commune sur le risque d'inondation⁷⁵. Auparavant la Commission commune au Conseil au Parlement Européen, au Comité Économique et Social Européen et au Comité des Régions avait préconisé « de réduire la probabilité et/ou l'impact des inondations » par le développement de programmes en cinq phases, résumées dans l'intitulé « 4Ps et 1R » : prévention (*Prevention*), protection (*Protection*), préparation (*Preparedness*), plan d'urgence (*Emergency response*), rétablissement et retour d'expérience (*Recovery and lessons learned*)⁷⁶. Face à l'événement, les temporalités de l'action se décompose en trois volets : le volet de prévention et d'atténuation (avant l'événement), le volet de gestion de crise (pendant l'événement) et le volet de retour d'expérience (après l'événement). L'objectif de la GIRI est non seulement d'atténuer les inondations et leurs effets mais également de s'adapter, de « vivre avec les inondations (*Living with Floods*) au lieu de

⁷¹ Crawford S. HOLLING, « Resilience and Stability of Ecological Systems », *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 4, 1973, pp. 1-23.

⁷² L'Organisation météorologique mondiale (OMM) est une institution des Nations unies. Elle supervise l'élaboration des normes de standardisation des mesures météorologiques au strate international, diffuse les veilles et prévisions météorologiques, s'occupe de l'archivage des études climatiques et de l'application pertinente de cette information. L'OMM traite également de l'hydrologie opérationnelle : WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, « Gestion des risques institutionnels », World Meteorological Organization Extranet [en ligne], https://www.wmo.int/pages/index_fr.html, 2016, page consultée en juin 2016, ainsi que WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION et GLOBAL WATER PARTNERSHIP, *Flood Management in a Changing Climate: a Tool for Integrated Flood Management*, WMO, coll. « Associated Programme on Flood Management », 2009, p. 12

⁷³ Pierre MARTIN, *Ces risques que l'on dit naturels*, Aix-en-Provence, EDISUD, 1998, p. 7.

⁷⁴ GERSONIUS, BERRY, *The resilience Approach to Climate Adaptation Applied for Flood Risk*, PhD dissertation, Delft University of Technology, Delft, 2012, 173 p; Sebastiaan VAN HERK, *Delivering Integrated Flood Risk Management: Governance for Collaboration, Learning and Adaptation*, PhD dissertation, Delft University of Technology, Delft, 2014.

⁷⁵ PARLEMENT EUROPÉEN ET CONSEIL DE L'UNION EUROPÉENNE, « Directive 2007/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation », *Journal officiel de l'Union européenne*, 6 novembre 2007, 8 p.

⁷⁶ COMMISSION AU CONSEIL, AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU COMITÉ ÉCONOMIQUE ET SOCIAL EUROPÉEN ET AU COMITÉ DES RÉGIONS, *Gestion des risques liés aux inondations - Prévention, protection et mitigation des inondations*, Bruxelles, Commission des Communautés Européennes, 2004 (13 p), pp. 3-4.

construire des infrastructures de défense contre les inondations (*Fighting against Floods*)⁷⁷. Ainsi, un large éventail d'expériences scientifiques et de recherches ont été réalisées à partir de la GIRI, tels les programmes de recherche financés par la Commission européenne⁷⁸.

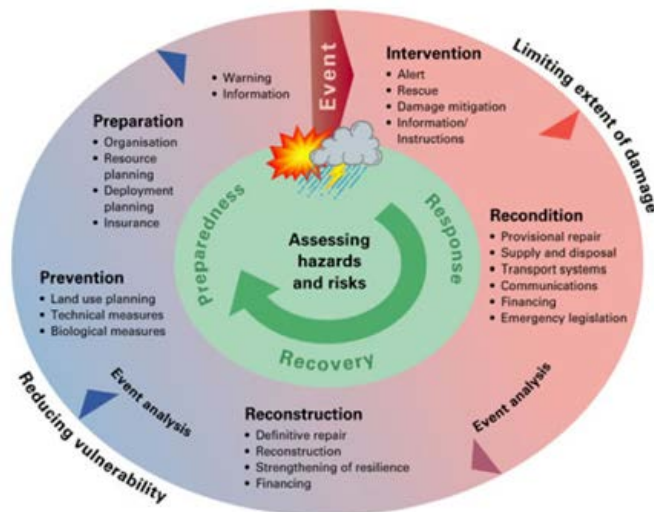


Figure 1-1-02 Diagramme des stades de la gestion des risques (*Risk management stage*) proposé par l'Office fédéral suisse de 'environnement.

Source : WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION et GLOBAL WATER PARTNERSHIP, *Flood Management in a Changing Climate: a Tool for Integrated Flood Management*, WMO, coll. « Associated Programme on Flood Management », 2009, p.6 ; SWISS FEDERAL OFFICE FOR THE ENVIRONMENT (FOEN), *The Cycle of Integrated Risk Management*, Ittigen, Swiss Federal Office for the Environment (FOEN), 2009.

⁷⁷ Sebastiaan VAN HERK, Jeroen RIJKE, Chris ZEVENBERGEN et Richard ASHLEY, « Understanding the Transition to Integrated Flood Risk Management in the Netherlands », *Environmental Innovation and Societal Transitions*, vol. 15, Juin 2015, p. 85.

⁷⁸ M. FARRELLY et R. BROWN, « Rethinking Urban Water Management: Experimentation as a Way forward? », *Global Environmental Change*, vol. 21, n° 2, Mai 2011, pp. 721-732 ; Sebastiaan van Herk, Chris Zevenbergen, Richard Ashley et Jeroen Rijke, « Learning and Action Alliances for the Integration of Flood Risk Management into Urban Planning: a New Framework from Empirical Evidence from The Netherlands », *Environmental Science & Policy*, vol. 14, n° 5, Août 2011, pp. 543-554 ; Dries Hegger, Machiel Lamers, Annemarie Van Zeijl-Rozema et Carel Dieperink, « Conceptualising Joint Knowledge Production in Regional Climate Change Adaptation Projects: Success Conditions and Levers for Action », *Environmental Science & Policy*, vol. 18, Avril 2012, pp. 52-65 ; Margo van den Brink, Sander Meijerink, Catrien Termeer et Joyeeta Gupta, « Climate-Proof Planning for Flood-Prone Areas: Assessing the Adaptive Capacity of Planning Institutions in the Netherlands », *Regional Environmental Change*, vol. 14, n° 3, 1 Juin 2014, pp. 981-995.

1.2 LA GESTION INTÉGRÉE DU RISQUE D'INONDATION (GIRI) : EXPÉRIENCES OPÉRATIONNELLES

De nombreuses villes établies au bord de fleuves sont concernées par des projets d'aménagement urbain fondés sur la GIRI et l'optique de « vivre avec les inondations ». Elles sont pour la plupart exposées à des risques de plus en plus élevés, en raison notamment de l'imperméabilisation du sol et de la construction d'ouvrages de protection au long du cours d'eau. Leur innovation consiste dans leur capacité d'adaptation au travers d'un travail sur les formes urbaines qui sont appréhendées comme un des leviers du projet, notamment par des solutions spatiales alternatives, complémentaires ou substitutives des grands ouvrages hydrauliques lorsque ceux-ci atteignent les limites de leur efficacité. Enfin, ils mettent en place un nouveau jeu d'acteurs associant politiques, ingénieurs, architectes, paysagistes et urbanistes ainsi que les habitants.

L'analyse de ces projets poursuit un triple objectif. Premièrement, relever les différentes manières de (re)composer avec les éléments de la forme urbaine pour anticiper, réduire et atténuer les effets des inondations. Deuxièmement, comprendre le rôle de ces nouveaux dispositifs architecturaux et urbains avant, pendant et après une inondation (dimension temporelle), et leur intégration aux échelles du bassin versant, de la ville, du quartier, du parcellaire et de l'édifice (dimension spatiale). Troisièmement, permettre d'évaluer leurs atouts et leurs points faibles en contribuant ainsi à une compréhension plus systémique et globale d'un territoire à risque d'inondation incluant les composantes matérielles et formelles.

Deux types de projet seront examinés : d'une part, un panel proposant des systèmes de drainage urbain durables aux États-Unis (Portland), en Grande-Bretagne et en Australie (Melbourne) : respectivement « le développement à faible impact (« Low-impact development », LID) », « le système de drainage urbain durable (« Sustainable Urban Drainage System », SUDS) », et « la planification spatiale urbaine en zones sensibles (« Water-Sensitive Urban Design », WSUD) » ; d'autre part, des projets reposant sur une gestion spatio-temporelle du risque d'inondation fluviale pilotés par les gouvernements du pays concernés tels que le programme LiFE (« Long-term Initiatives for Flood-risk Environments ») en Grande-Bretagne et celui de « reDonner les places aux fleuves (Room for the River) » aux Pays-Bas (Rotterdam, Dordrecht).

1.2.1 Systèmes de drainage urbain durable : les programmes LIDS, SUDS et WSUD.

Ces programmes, développés aux Pays-Bas, en Angleterre et aux États-Unis, concernent des systèmes de drainage durables (*Sustainable Urban Drainage Systems*) appliqués au ruissellement des eaux pluviales qui renforcent la capacité d'évacuation des systèmes mineurs de drainage (*Conventional Urban Drainage Systems*)⁷⁹. Pour éviter l'engorgement des réseaux lors des pluies ou des orages exceptionnels, les espaces publics sont alors redéfinis en fonction des situations normale et/ou d'inondation, accueillant par la même une multifonctionnalité.

En préalable, il convient de préciser que les notions de systèmes mineurs et majeurs de drainage urbain sont employées dans le domaine de l'ingénierie hydraulique.

Les systèmes mineurs de drainage urbain concernent l'ensemble des mesures de collecte, de

⁷⁹ Programmes « Faire de l'espace pour l'eau (Making space for water, MSW) » aux Pays-Bas, *Long-term initiatives for Flood-risk Environment* (LiFE) en Angleterre, « Développement à faible impact (Low-impact development, LID) » aux États-Unis et « Système de drainage urbain durable (Sustainable Drainage Systems, SUDS) » en Écosse. Voir : Chris ZEVENBERGEN, William VEERBEEK, Berry GERSONIUS et Sebastiaan VAN HERK, « Challenges in Urban Flood Management: Travelling across Spatial and Temporal Scales », *Flood Risk Management*, 2008, pp. 81–88.

stockage et de dérivation des eaux de surface visant à gérer le ruissellement des eaux pluviales en zones urbaines avec l'objectif de les évacuer vers un cours d'eau le plus rapidement possible. A l'interface entre les activités humaines et le cycle naturel de l'eau, ces systèmes mis en place à partir du début du XIX^e siècle, ont donné lieu à des infrastructures urbaines importantes⁸⁰. Installées en souterrain ou à l'air libre, les tuyauteries des systèmes mineurs sont calibrées pour évacuer les eaux pluviales des périodes de retour de 2 à 10 ans, mais pas au-delà. Ainsi, à Taïpei, les systèmes mineurs, réalisés depuis 1979, sont prévus pour évacuer les pluies de période de retour de 5 ans, c'est-à-dire 78 mm/h, alors que l'intensité pluviale durant le passage d'un typhon peut s'élever jusqu'à 109 mm/h pendant plus que 24 heures, comme cela a été le cas pour le typhon Nari en 2001.

Quant à eux, les systèmes majeurs de drainage (*Major Drainage Systems*) utilisent les réseaux hydrologiques naturels et/ou artificiels à la surface du sol, tels que le lit majeur d'un cours d'eau ou les voies d'écoulement artificielles⁸¹. Ils sont susceptibles de drainer les eaux pluviales des périodes de retour entre 25 et 100 ans⁸². Les figures qui suivent montrent deux exemples de systèmes majeurs (Figure 1-2-01) : le cas d'une rue dans la ville de Phoenix aux États-Unis qui a été aménagée pour servir de canal de dérivation (*floodway*) pour évacuer les eaux de crues lors de fortes pluies ; le cas plus classique du lit majeur d'un cours d'eau utilisé comme canal de dérivation lors des crues exceptionnelles (Figure 1-2-01, coupe de droite).

Pendant longtemps, les systèmes mineurs ont été privilégiés en parallèle à d'autres infrastructures de protection telles que les digues. Néanmoins, les fortes précipitations dépassent souvent leur capacité, notamment dans les régions à climat tropical, subtropical ou méditerranéen⁸³. C'est ce qui a conduit à imaginer de transformer certains espaces urbains en systèmes majeurs de drainage dans le but de renforcer les systèmes mineurs lors des fortes pluies (Figure 1-2-02). La mise en place de systèmes mineurs et majeurs de drainage urbain sur un territoire constitue un « système de drainage urbain durable ».

L'approche de « développement à faible impact » (*Low-impact development, LID*), qui apparaît dans les années 1990 aux États-Unis, privilégie le maintien et la reproduction du cycle naturel de l'eau. La stratégie est d'allonger la durée d'écoulement de l'eau par divers dispositifs, tels que l'aménagement de marais d'infiltration, les bandes végétalisées filtrantes, le stockage de l'eau sur la

⁸⁰ Sabine BARLES, *La ville délétère : Médecins et ingénieurs dans l'espace urbain XVIIIe-XIXe siècles*, op. cit. ; David BUTLER et John DAVIES, *Urban drainage*, 2e édition, London, CRC Press, 2004, pp. 1–2. La première fonction des systèmes mineurs de drainage urbain consiste à évacuer les eaux pluviales et de permettre la continuité des activités urbaines lors de fortes précipitations. La seconde fonction consiste à rejeter les eaux usées provenant des activités domestiques, industrielles et commerciales afin d'éviter les pollutions et les risques sanitaires.

⁸¹ Le lit majeur désigne la partie inondée qui, en cas de crue, s'étend de part et d'autre du lit mineur sur une surface correspondant au strate de la plus grande inondation historique enregistrée. Pascal SAFFACHE, *Dictionnaire simplifié de la géographie*, Paris, Publibook, 2003, p. 73 et 210.

⁸² « (...) one of the main considerations for the drainage of surface runoff influencing the type of drainage system is the capacity of the *minor* drainage system (which consists of constructed pipes and open channels) in comparison with the *major* drainage system (which consists of natural channels and surface flow pathways). Conventional design procedure for urban drainage systems focus on the minor system, which is the more easily recognizable part of the system consisting of constructed drains and channels, and other forms of flood protection. However, this does not take into account the fact that in tropical climates, where runoff is frequently greater than the capacity of the drainage infrastructure, a significant proportion of runoff occurs as overland flow. The major system drains floodwaters associated with larger rain events and is important because severe damage and personal injury may occur during intense storms if no provision is made for these flows.(...) », Jonathan PARKINSON et Ole MARK, *Urban Stormwater Management in Developing Countries*, London, IWA Publishing, 2005, pp. 85–86 ; Chris ZEVENBERGEN, Adrian CASHMAN, Niki EVELPIDOU, Erik PASCHE, Stephen GARVIN et Richard ASHLEY, *Urban Flood Management*, Leiden, Netherlands, CRC Press, 2010, pp. 184–185.

⁸³ Jonathan PARKINSON et Ole MARK, *Urban Stormwater Management in Developing Countries*, op. cit., p. 85 ; Chris ZEVENBERGEN, Adrian CASHMAN, Niki EVELPIDOU, Erik PASCHE, Stephen GARVIN et Richard ASHLEY, *Urban Flood Management*, op. cit., p. 185.

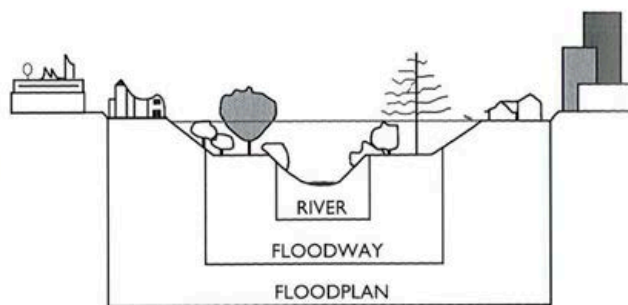


Figure 1-2-01 Canal de dérivation réalisé dans une zone urbaine dense à Phoenix (USA)

Source: Chris ZEVENBERGEN, Adrian CASHMAN, Niki EVELPIDOU, Erik PASCHE, Stephen GARVIN et Richard ASHLEY, *Urban Flood Management*, Leiden, Netherlands, CRC Press, 2010, p. 186.

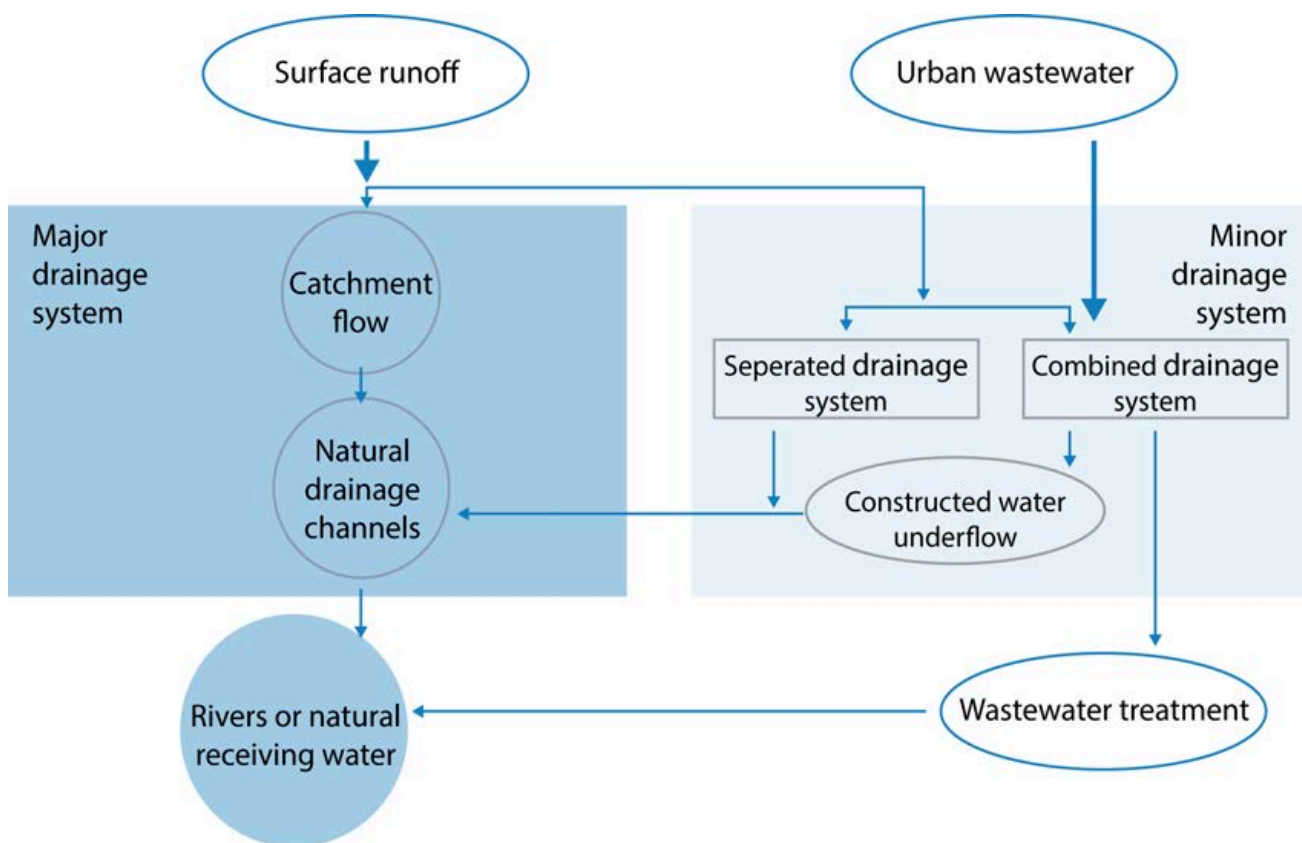


Figure 1-2-02 Combinaison des systèmes mineurs et majeurs de drainage urbain en vue d'établir un système de drainage urbain durable

Source : PARKINSON et Ole MARK, *Urban Stormwater Management in Developing Countries*, London, IWA Publishing, 2005, p. 85. ; diagramme redessiné par Fang-yu HU.

toiture et des zones de bio-rétention, le rallongement des trajectoires d'écoulement et la réduction des obstacles à l'écoulement comme les barrages, les digues et les seuils en rivières⁸⁴.

Prenons l'exemple du quartier de Bloomingdale à Washington. Au cours de l'été 2012, de nombreuses rues ont été submergées par de fortes précipitations de période de retour de 5 ou 10 ans provoquant d'importants dégâts. L'enquête sur les causes de ces inondations a révélé que les systèmes mineurs de drainage urbain n'étaient pas suffisants face à une telle intensité de pluies. À la suite de ces inondations, la ville de Washington a lancé un projet d'amélioration de la gestion de l'eau de surface dans ce quartier en adoptant l'approche de « développement à faible impact ». Dans le but de stocker et/ou de ralentir le ruissellement des eaux pluviales, des dispositifs architecturaux et urbains ont été aménagés dans le but de compléter la capacité des systèmes mineurs de drainage urbains existants – jardins de pluie, aires de biorétention, tuyaux d'égout pluvial et passages piétons perméables – en empruntant parfois des espaces verts existants et en s'adaptant au réseau hydrologique au relief, aux voies existantes. Ils créent de nouvelles configurations et transforment l'espace public (Figure 1-2-03)⁸⁵.

L'approche du « système de drainage urbain durable (*Sustainable Urban Drainage System, SUDS*) » a été introduite en Ecosse en 2001 puis en Angleterre et au Pays de Galles en 2004, où elle a donné lieu à un ouvrage intitulé *Interim Code of Practice for Sustainable Drainage Systems*⁸⁶ qui présente un ensemble de dispositifs pour guider les aménageurs, ingénieurs, architectes et paysagistes. Ces mesures inspirées du *SUDS* visent à protéger les eaux, éviter les pollutions, réduire le débit de ruissellement dès l'amont du bassin versant et promouvoir un ensemble de d'aménagements destinés à stocker les eaux de ruissellement. Ces dispositifs sont similaires à ceux proposés par LID⁸⁷, comme le pavé perméable, le bassin de rétention et le système de drainage par filtre. En outre, le programme de *SUDS*, lancé par Construction Industry Research and Information Association (CIRIA) en 2007, promeut la création des réseaux d'experts, l'organisation de conférences, la publication d'ouvrages et de guides d'aménagement destinés aux praticiens⁸⁸. Ainsi, avec le système *SUDS*, on insiste sur le partage des expériences et des techniques entre les acteurs de transformation de la ville.

Faisant partie de l'approche « Bonne Pratique de Gestion de l'Environnement » (*Best Practice Environmental Management*)⁸⁹, « la planification spatiale urbaine en zones sensibles » (*Water-Sensitive Urban Design, WSUD*) est adoptée en Australie dans les années 1990, notamment dans

⁸⁴ Chris ZEVENBERGEN, William VEERBEEK, Berry GERSONIUS et Sebastiaan VAN HERK, « Challenges in Urban Flood Management: Travelling across Spatial and Temporal Scales », *op. cit.*, p. 187; UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA).

⁸⁵ LOW IMPACT DEVELOPMENT CENTER, « Bloomingdale LID Retrofit Program », Low Impact Development Center [en ligne], <https://lowimpactdevelopment.org/portfolio-items/bloomingdale-lid-retrofit-program/>, 2017, page consultée en juin 2017 ; DISTRICT DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, BLOOMINGDALE, « Bloomingdale Green Infrastructure Project | ddot », District Department of Transportation, Bloomingdale [en ligne],

<https://ddot.dc.gov/sites/default/files/dc/sites/ddot/publication/attachments/Bloomingdale-Factsheet.pdf>, 12 novembre 2013, page consultée en juin 2017, 3 p.; George S HAWKINS et DISTRICT OF COLUMBIA WATER AND SEWER AUTHORITY, « Bloomingdale Neighborhood Flooding Mitigation Washington, DC », présentation pour la réunion intitulée *Clean Rivers Project - DC Water*, le 21 décembre 2013, 34 p.

⁸⁶ NATIONAL SUDS WORKING GROUP (NSWG), *Interim Code of Practice for Sustainable Drainage Systems*, National SUDS Working Group (NSWG), 2004, 63 p.

⁸⁷ *Ibid.*, p. 16.

⁸⁸ B. WOODS-BALLARD, R. KELLAGHER, P. MARTIN, C. JEFFERIES, R. BRAY et P. SCHAFFER, *The SUDS manual*, London, CIRIA, coll. « CIRIA C697 », 2007, 606 p.

⁸⁹ VICTORIAN STORMWATER COMMITTEE, *Urban Stormwater: Best Practice Environmental Management Guidelines*, Collingwood, CSIRO Publishing, 1999, 300 p.



Figure 1-2-03 Aménagements de « développement à faible impact » pour réduire le ruissellement pluvial dans le quartier de Bloomingdale à Washington (USA)

Source: DISTRICT DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, BLOOMINGDALE, « Bloomingdale Green Infrastructure Project | ddot », *District Department of Transportation, Bloomingdale* [en ligne], <https://ddot.dc.gov/sites/default/files/dc/sites/ddot/publication/attachments/Bloomingdale-Factsheet.pdf>, 12 novembre 2013, page consultée en juin 2017, p. 1 et 3 ; iconographie retravaillée par Fang-Yu Hu

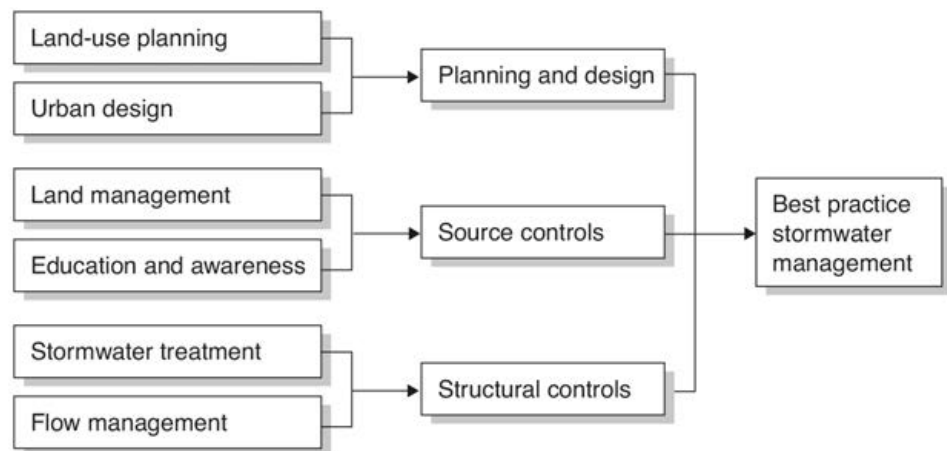


Figure 1-2-04 Diagramme sur les « bonnes pratiques » de gestion environnementale des eaux pluviales urbaines

Source : VICTORAIN STORMWATER COMMITTEE, « Water Sensitive Urban Design », in *Urban Stormwater: Best Practice Environmental Management Guidelines*, Collingwood, CSIRO Publishing, 1999, p. 22.

l'État de Victoria⁹⁰ (Figure 1-2-04). En raison de la récurrence des phénomènes climatiques tels que la sécheresse et l'inondation, l'approche WSUD met en avant l'identification des caractéristiques géographiques du site physique : la topographie, les cours de l'eau, le type de sol, la géographie, la couverture du sol et les zones sensibles (zone humide, voie hydrologique, corridor végétal et faunique)⁹¹. Ces caractéristiques sont considérées comme des données importantes dans les programmes de planification et de gestion de l'eau. Le WSUD prend en compte la gestion des différents flux hydrologiques urbains, eau potable, eau usée et eau pluviale, par les aménagements hydrauliques, la planification spatiale et les approches sociales, environnementales et culturelles⁹². La gestion du ruissellement des eaux pluviales repose sur un système dual de drainage urbain et la multifonctionnalité des espaces urbains. Le corridor polyvalent, par exemple, doit permettre de préserver les espaces végétalisés propices aux habitats fauniques, d'assurer l'infiltration des eaux pluviales, de créer des zones de loisirs et de protéger les zones résidentielles contre l'inondation.

Parmi les dispositifs techniques recommandés par le WSUD, on trouve les éléments suivants : le bassin de biorétention, la citerne de stockage de l'eau de pluie, le jardin de pluie, la rigole de drainage à forte densité végétale et le revêtement poreux (Figure 1-2-05)⁹³. D'une part, dans le WSUD, le cycle urbain de l'eau est intégré dans les projets urbains et d'autre part, l'eau est appréhendée dans ses interactions avec les autres éléments des formes urbaines. Le schéma suivant (Figure 1-2-04) montre le rôle joué par la gestion et l'occupation des sols (*land-use planning et land management*) dans les programmes urbains visant à gérer le ruissellement des eaux pluviales (*flow management*). Au lieu de construire exclusivement des ouvrages hydrauliques de protection, ces programmes développent des aménagements d'espaces (*Planning and Design*) dans le but de réduire les effets négatifs des inondations.

Dans les trois systèmes présentés ici – LID, SUDS et WSUD –, des éléments de la forme urbaine, le relief, l'hydrologie, la couverture végétale, les espaces libres, les voies, participent à la gestion du risque d'inondation et sont à l'origine de nouvelles configurations spatiales. Les programmes de type WSUD, en particulier, prennent en compte les caractéristiques géographiques d'un site pour élaborer des solutions spatiales appropriées ; ils témoignent de l'importance de composer au mieux avec le relief et la géologie pour gérer les excès et le manque d'eau. Cette approche est primordiale qui considère que les spécificités géographiques, historiques, sociales et formelles d'un site physique sont indissociables des aspects matériels et formels des sociétés humaines et réciproquement. Le déni ou l'ignorance d'un élément du site physique peut entraîner des dangers pour ses occupants tels que des dégâts lors d'une inondation.

Dans chaque ville, des éléments bénéfiques peuvent s'avérer néfastes – la rivière et son inondation par exemple. La dangerosité des aléas d'inondation varie d'un territoire à l'autre et les caractéristiques des risques d'inondation dépendent de la localisation et de la forme urbaine. Dans une zone sensible aux inondations, selon la localisation et le type des constructions, les dégâts peuvent être importants ou minimes. Il convient d'articuler les différentes causes de la catastrophe naturelle pour saisir la manière dont elle se développe et interagit avec le système social dans lequel elle apparaît. Cette approche rejoint les réflexions d'Helga-Jane Scarwell et Richard Laganier pour

⁹⁰ VICTORIAN STORMWATER COMMITTEE, « Water Sensitive Urban Design », in *Urban Stormwater: Best Practice Environmental Management Guidelines*, Collingwood, CSIRO Publishing, 1999, pp. 47–62 ; KNOX CITY COUNCIL, MDG LANDSCAPE ARCHITECTS et KLM DEVELOPMENT CONSULTANTS, *Water Sensitive Urban Design (WSUD): For large scale developments, or small scale/one off projects*, Melbourne Water, 2002.

⁹¹ VICTORIAN STORMWATER COMMITTEE, « Water Sensitive Urban Design », *op. cit.*, pp. 50–51.

⁹² Chris ZEVENBERGEN, Adrian CASHMAN, Niki EVELPIDOU, Erik PASCHE, Stephen GARVIN et Richard ASHLEY, *Urban Flood Management*, *op. cit.*, pp. 198–202.

⁹³ KNOX CITY COUNCIL, MDG LANDSCAPE ARCHITECTS et KLM DEVELOPMENT CONSULTANTS, *Water Sensitive Urban Design (WSUD): For large scale developments, or small scale/one off projects*, *op. cit.*

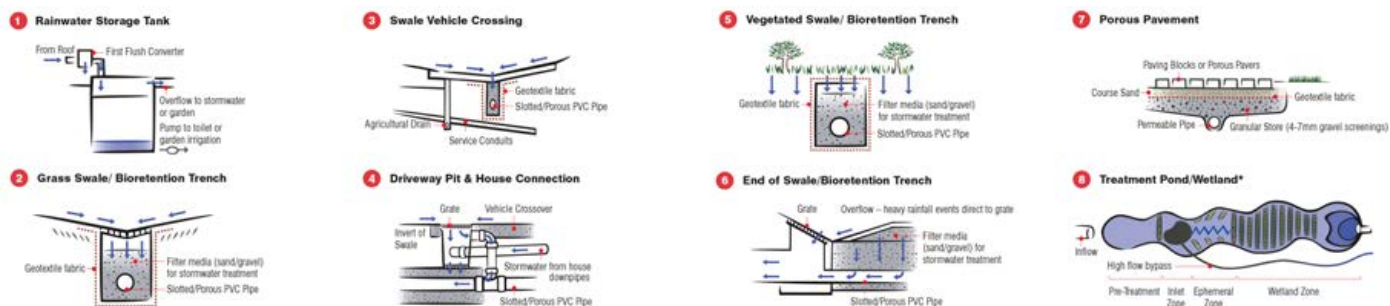


Figure 1-2-05 Dispositifs techniques proposés par le WSUD pour gérer l'écoulement des eaux pluviales

1. Citerne d'eau de pluie, 2. Fossé végétalisé et zone de biorétention, 3. Fossé situé au passage de véhicules, 4. Fossé ; 5. Fossé végétalisé ; 7. Revêtement bitumineux poreux permettant d'absorber les eaux de pluie ; 8. Bassin de traitement et une zone humide.

Source : KNOX CITY COUNCIL, MDG LANDSCAPE ARCHITECTS et KLM DEVELOPMENT CONSULTANTS, *Water Sensitive Urban Design (WSUD): For Large Scale Developments or Small Scale/one off Projects*, Melbourne Water, 2002, p. 2.

lesquels le risque d'inondation est en lien étroit avec l'évolution des éléments du site physique, tels l'occupation du sol et l'emprise de l'eau de surface⁹⁴.

Aujourd'hui, la pression urbaine incite à construire sur des sites peu propices, tels que des terrains inondables ; la conversion de terrains perméables en terrains imperméables est à l'origine d'une augmentation du débit et du volume des eaux de ruissellement et d'une diminution de la capacité d'infiltration et de stockage⁹⁵ ; l'emprise des zones imperméabilisées modifie le cycle naturel de l'eau et limite la capacité d'infiltration des eaux dans les sols et qui favorise le ruissellement des eaux de surface durant les épisodes pluvieux⁹⁶. En accord avec H-J Scarwell⁹⁷, on peut considérer que le risque d'inondation est en interface entre les phénomènes naturels et de société. Aussi son approche ne peut-elle se résumer à une nouvelle grammaire des politiques publiques⁹⁸ mais implique également une nouvelle lecture des empreintes spatio-temporelles liées à la gestion du risque.

1.2.2 Gestion spatio-temporelle du risque d'inondation fluviale : les programmes *LifE*, *Room for the River* et *Multi-layer safety*

Le constat des limites des ouvrages d'art hydrauliques – digues et murs enfermant dans un corset de terre ou de béton la montée des eaux ou rectifiant le tracé de cours d'eau – a conduit à imaginer de redonner des espaces aux crues d'un cours d'eau pour réduire les effets des inondations. De plus,

⁹⁴ Helga-Jane SCARWELL et Richard LAGANIER, *Risque d'inondation et aménagement durable des territoires*, Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires du Septentrion, 2004, 240 p.

⁹⁵ Ivan ANDJELKOVIC, *Guidelines on Non-Structural Measures in Urban Flood Management*, Paris, UNESCO, coll. « International Hydrological Programmes: Technical Documents in Hydrology », n° 50, 2001, p. 3.

⁹⁶ Monique DACHARRY, « Spécificité de l'hydrologie urbaine », *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, vol. 61, n° 500, 1984, pp. 99–109 ; Bernard CHOCAT, « Aménagement urbain et hydrologie », *La Houille Blanche*, n° 7, 1997, pp. 12–19.

⁹⁷ Helga-Jane SCARWELL, « Déconstruire les logiques de gestion du risque d'inondation : prévention des risques naturels et responsabilisation des administrés », in *Urbanisme et inondation: outils de réconciliation et de valorisation*, Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires Du Septentrion, 2014, p. 220.

⁹⁸ Patrice DURAN, « L'évaluation, au risque de son institutionnalisation », *Politiques et management public*, vol. 20, n° 4, 2002, pp. 3–7.

selon les crues de différentes périodes de retour (5, 10, 50, 100 ou 200 ans), certains dispositifs spatiaux sont mis en œuvre afin de contrôler la manière dont les eaux de crues pénètrent en zone urbaine. Des programmes, tels que « Long-term Initiatives for flood-risk environment, LifE », « Room for the River » et « Multi-Layer Safety », prennent en compte la gestion des risques d'inondation fluviale à différentes échelles spatiales et à différentes étapes de la crue : avant et pendant.

Programme « Long-term Initiatives for Flood-risk Environment », LifE

À la suite des dégâts importants provoqués par les inondations en Grande-Bretagne, entre 1998 et 2000, le département de l'Environnement, de l'alimentation et des affaires rurales (Department for Environment, Food and Rural Affairs, DEFRA) publie en 2004 une nouvelle stratégie intitulée « Faire de l'espace pour l'eau » (Making Space for Water, MSW)⁹⁹. Dans la perspective du changement climatique, ce programme recommande de laisser de la place à l'eau afin d'éviter les conséquences indésirables des inondations et de l'érosion côtière. Une des six recommandations du programme MSW intègre la question à la planification spatiale urbaine, Long-term Initiatives for Flood-risk Environment Project (LifE)¹⁰⁰, et propose une stratégie non-défensive de gestion du risque d'inondation au regard de la complexité des défis environnementaux, climatiques, économiques et sociaux des villes du XXI^e siècle. Cette proposition repose sur la combinaison de trois approches de gestion du risque d'inondation : « vivre avec l'eau » (Living with Water), « réserver des espaces pour l'eau » (Making Space for Water) et réduire à « zéro les émissions de carbone » (*Zero Carbone*)¹⁰¹ (Figure 1-2-06).

À la différence des ouvrages de protection hydrauliques, les approches de type « vivre avec l'eau » et « réserver de l'espace pour l'eau » proposent de préserver une zone pour stocker l'eau débordant du fleuve ou de la mer lors des crues exceptionnelles ou des marées hautes. Le programme LifE privilégie la multifonctionnalité des espaces urbains afin de gérer les risques d'inondation et de limiter l'exploitation excessive des ressources naturelles du site. Par exemple, « un jardin de pluie » (*Rain Garden*)¹⁰², fait office d'espace public en temps normal, et peut être transformé en canal de dérivation durant une crue de période de retour de 20 ans, voire être converti en bassin de rétention lors d'une crue de période de retour de 100 ans (Figure 1-2-07)¹⁰³. Les concepteurs de cet aménagement urbain notent que, lors des inondations lentes, l'eau pénètre dans le site de manière contrôlée et prédéterminée. Il est sous-entendu que ce type d'aménagement est inadapté à des sites qui subissent des crues rapides et violentes.

La multifonctionnalité vise également à préserver la continuité des activités urbaines avant et pendant les inondations dans les zones à forte densité. Les écoles et les établissements publics, par exemple, sont désignés comme des espaces refuges pour mettre à l'abri les personnes évacuées et comme des espaces de production d'énergies renouvelables. Plusieurs mesures sont également envisagées pour amoindrir la crise pendant les inondations, telles que les toitures végétalisées,

⁹⁹ DEPARTMENT FOR ENVIRONMENT, FOOD AND RURAL AFFAIRS (DEFRA), *Making Space for Water. Taking forward a New Government Strategy for Flood and Coastal Erosion Risk Management in England*, London, Defra, 2005, 45 p.

¹⁰⁰ BACA ARCHITECTS LTD, BRE TRUST COMPANIES, HALCROW, LDA DESIGN, MOTT MACDONALD FULCRUM et CYRIL SWEET.

¹⁰¹ BACA ARCHITECTS LTD, *Toolkit on Blue Infrastructure: Designing for Climate Change and Flood-Risk Environments in Hackbridge*, London, The London Borough of Sutton, 2010, p. 8.

¹⁰² « Un jardin de pluie désigne « une dépression plantée, créée pour récupérer, autant que possible, l'excès de ruissellement d'une maison ou d'un autre bâtiment et de son environnement paysager ». (...) Du point de vue de l'hydrologue, la fonction première du jardin de pluie est la maîtrise locale du ruissellement par la rétention temporaire des eaux pluviales, leur infiltration et leur évapotranspiration. (...) », Nathalie LE NOUVEAU, « Les multiples vertus des jardins de pluie », *Techni. Cités*, n° 199, 23 Novembre 2010, p. 23.

¹⁰³ Robert BARKER et Richard COUTTS, « Sustainable Development in Flood-Risk Environments », *Topos*, n° 68, Octobre 2009, pp. 53-60.

Figure 1-2-06 Diagramme conceptuel du programme Life (à gauche) et multifonctionnalité des espaces : gestion du risque d'inondation, production de l'énergie renouvelable et lieux de loisirs (à droite)

Source : BACA ARCHITECTS LTD, *Toolkit on Blue Infrastructure: Designing for Climate Change and Flood-Risk Environments in Hackbridge*, London, The London Borough of Sutton, 2010, p. 8. ; Robert BARKER et Richard COUTTS, « Sustainable Development in Flood-Risk Environments », *Topos*, n° 68, Octobre 2009, p. 55.

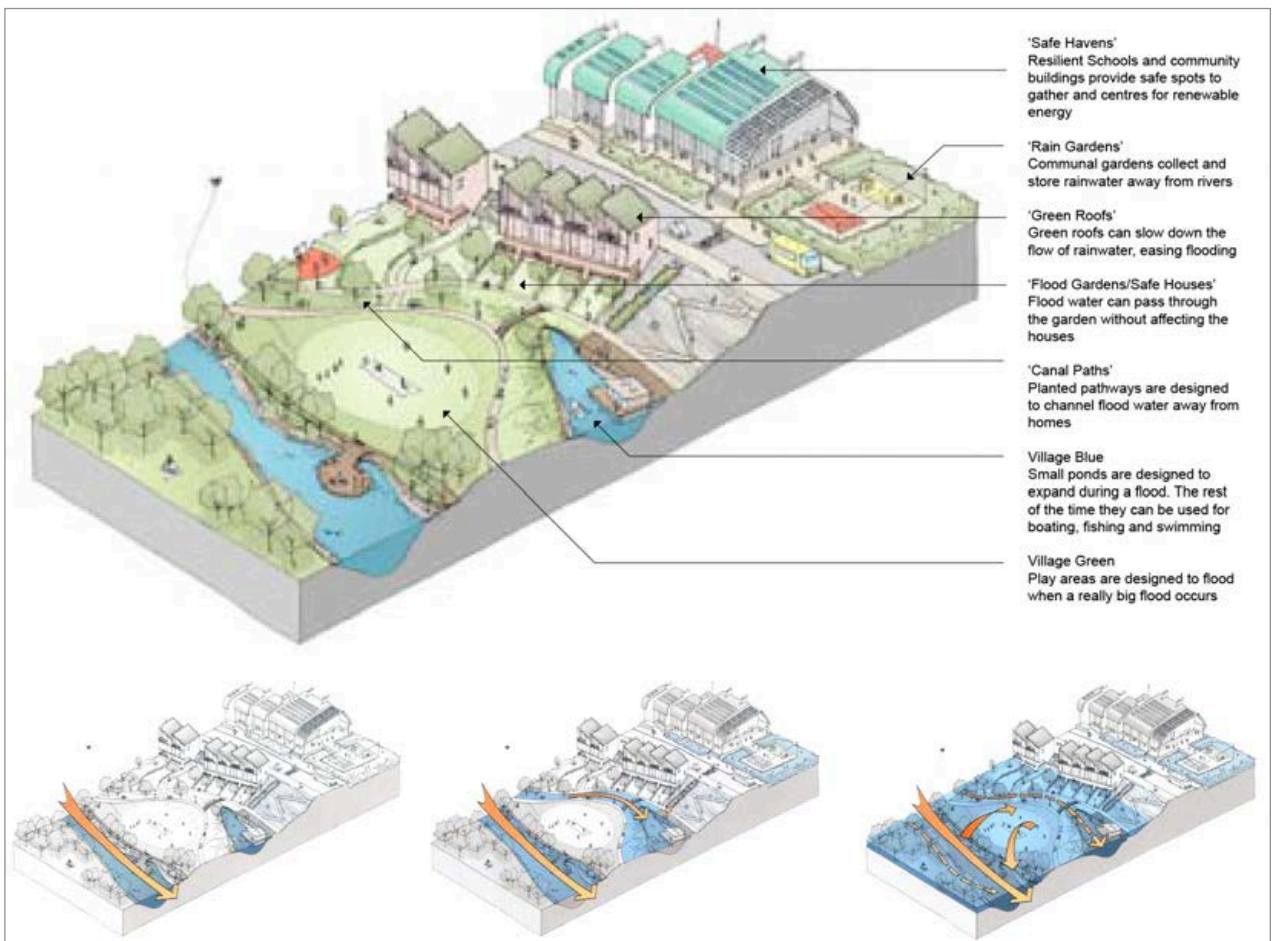


Figure 1-2-07 Programme Life : multifonctionnalité des espaces

Par une stratégie non-défensive de gestion du risque d'inondation, le principe de multifonctionnalité des espaces permet d'accueillir différents usages en temps normal et de crise. En bas, de gauche à droite : en temps normal, lors d'une crue de période de retour de 20 ans, lors d'une crue de période de retour de 100 ans. La zone inondable est divisée en 7 espaces ayant un rôle particulier en fonction de l'ampleur des inondations : « Lieux de refuge » (*Safe Havens*), « Jardin de pluie » (*Rain Garden*), « Toits végétalisés » (*Green Roofs*), « Jardin d'inondation/Résidence protégée » (*Flood garden/Safe Houses*), « Chemin de canal » (*Canal Paths*), « Village Bleu » (*Village Blue*), et « Village Vert » (*Village Green*).

Source : BACA ARCHITECTS LTD, *Toolkit on Blue Infrastructure: Designing for Climate Change and Flood-Risk Environments in Hackbridge*, London, The London Borough of Sutton, 2010, p. 9. ; Robert BARKER et Richard COUTTS, « Sustainable Development in Flood-Risk Environments », *Topos*, n° 68, Octobre 2009, pp. 54-55.

les constructions adaptées autour du jardin de pluie et d'un canal de dérivation ainsi que le renforcement de la trame verte et bleue (Figure 1-2-07, en haut). Les éléments de la forme urbaine sont associés en fonction des objectifs visés selon la strate de débordement du cours d'eau. Ainsi l'exemple de l'aménagement d'un parc de loisirs au bord d'un cours d'eau (Figure 1-2-07, en bas). En temps normal, les usagers bénéficient de la proximité de la nature et d'aménagement de plein-air : des corridors piétons et des pistes cyclables dits Canal Paths ; des étangs aménagés pour la pêche et excursions en bateau, une base de loisirs et de plage au Village Blue. Lors des crues de période de retour de 20 ans, le Village Blue, le Canal Paths, les Green Roofs sont transformées en canal de dérivation ou bassin de rétention. Grâce à la surélévation du terrain, le parc de loisirs (Village Green) » reste hors d'eau et les dégâts matériels y sont minimisés. Lors des crues de période de retour de 100 ans, les mêmes éléments forment un grand espace aquatique qui protège les autres zones urbaines.

Notons également que la localisation des équipements joue avec la topographie. Les écoles et les bâtiments désignés comme « lieux de refuge (Safe Havens) » sont construits sur des terrains exondés pour être transformés en centres d'abri durant les crises d'inondation. De même, les dispositifs et les équipements stratégiques en période de crise – centres de gestion de crise, bureaux de police, casernes de pompier, centres d'abris, services médicaux d'urgence – sont situés sur un terrain surélevé ou protégés par des infrastructures contre la montée des eaux afin d'éviter la paralysie du fonctionnement urbain. Enfin, l'architecture sur pilotis des immeubles ou sur des dalles surélevées minimise les inondations aux rez-de-chaussées non-occupés.

Programme « Room for the River », RfR

Selon le Ministère des transports, des travaux publics et de la gestion des eaux des Pays-Bas, la strate des crues du Rhin a atteint son maximum dans les années 1990¹⁰⁴. En 1995, le gouvernement néerlandais ordonne l'évacuation d'environ 250.000 riverains du fleuve pendant une semaine craignant que la strate du cours d'eau dépasse celui des digues. Cette menace suscite une prise de conscience de la nécessité de renforcer les digues existantes et de concevoir de nouvelles stratégies de gestion du risque d'inondation. L'analyse des cartes historiques et d'archives écrites montrent que l'aggravation du risque d'inondation est liée à la réduction de la superficie des plaines inondables en raison des remblaiements effectués depuis plus de 150 ans¹⁰⁵.

En 1996, une nouvelle directive du gouvernement néerlandais stipule que l'augmentation de la hauteur des digues n'est plus la seule réponse envisageable et propose de développer des solutions tendant à de « faire ou redonner de l'espace aux fleuves » (Making or Returning (more) Room for the River) afin de diminuer son strate d'eau et d'éviter des événements catastrophiques¹⁰⁶. L'idée est de « travailler avec la nature » (Working with Nature) et de recomposer avec les éléments naturels du site, tels que la végétation, le vent et l'eau afin d'anticiper davantage les incertitudes inhérentes aux conditions environnementales et socio-économiques¹⁰⁷.

Les Hollandais Wim Sliva *et al.* envisagent neuf principes de reconfiguration spatiale visant à

¹⁰⁴ J. DE VRIES, *A Different Approach to Water: Water Management Policy in the 21st Century*, Ministry of Transport, Public Works and Water Management of the Netherlands, 2000, p. 11.

¹⁰⁵ Frans KLIJN, Dick DE BRUIN, Maurits C. DE HOOG, Sjef JANSEN et Dirk F. SIJMONS, « Design Quality of Room-for-the-River Measures in the Netherlands: Role and Assessment of the Quality Team (Q-team) », *International Journal of River Basin Management*, vol. 11, n° 3, Septembre 2013, p. 288.

¹⁰⁶ MINISTRY OF TRANSPORT, PUBLIC WORKS AND WATER MANAGEMENT & et MINISTRY OF HOUSING, *Spatial Planning and Environment*, The Hague, coll. « Beleidslijn ruimte voor de rivier (Policy Act room for rivers) », 1996.

¹⁰⁷ Femke SCHASFOORT, Stephanie JANSSEN, Maaïke BOS et Felix FRANCÉS, « Room for the River », *Delta fact* [en ligne], http://deltaproof.stowa.nl/pdf/Room_for_the_river?rld=48, 2003, page consultée en juin 2013.

réaménager les rives du Rhin et de ses affluents¹⁰⁸: abaissement des plaines inondables, suppression des obstacles aux trajectoires hydrologiques, relocalisation des digues vers l'intérieur, construction des bassins de rétention et de stockage de l'eau ainsi que des canaux de dérivation, implantation des rivières vertes, baisse des épis, approfondissement du lit du fleuve, augmentation de la hauteur des digues et renforcement des structures des digues (Figure 1-2-08, à droite)¹⁰⁹. Ils proposent une boîte d'outils pour la planification spatiale (*Planning Kit*) avec 700 dispositifs d'aménagements adaptés à ce site spécifique et l'estimation financières des travaux¹¹⁰. Chaque dispositif combine au moins deux ou de plusieurs principes tout en diversifiant les usages et en offrant une qualité spatiale¹¹¹.

Parmi ces 700 projets, 39 sont sélectionnés par les autorités gouvernementales et les acteurs locaux (Figure 1-2-08, à gauche). Le gouvernement néerlandais lance un programme de planification spatiale (2006-2015), intitulé *Spatial Planning Key Decision (SPKD), Room for the River (RftR)*. Avec un budget total de 2,3 billions d'euros, ce programme vise non seulement à relever les défis du changement climatique et de la montée prévisible des eaux maritimes mais également à assurer la qualité environnementale et des espaces urbains dans le bassin versant¹¹². Concernant la gestion du risque d'inondation, l'objectif de ce programme est d'augmenter la capacité de charriage du Rhin aux Pays-Bas pour atteindre un débit de l'ordre de 16 000 m³/seconde en 2015, alors que sa capacité en 2009 n'était que de 15 000 m³/seconde et que l'objectif visé à long terme est de 18 000/seconde¹¹³. Une similarité existe entre les programmes RftR et LifE quant à la mise en œuvre de solutions spatiales. Certains aspects sont particulièrement intéressants : l'étude géohistorique du site et la production de connaissances à partir des inondations passées ; la prégnance des facteurs anthropiques dans l'avènement des événements majeurs, notamment le déni des caractéristiques géomorphologiques du territoire aménagé, organisé et construit¹¹⁴.

¹⁰⁸ Wim SILVA, Frans KLIJN et Jos DIJKMAN, *Room fro the Rhine Branches in the Netherlands. What the Research has Taught us*, Lelystad, Ministry of Transport, Public Works and Water Management/RIZA and WL Delft Hydraulics, 2001; Wim SILVA, Jos DIJKMAN et Daniel LOUCKS, « Flood Management Options for the Netherlands », *International Journal of River Basin Management*, vol. 2, n° 2, 2004, pp. 101–112 ; MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND THE ENVIRONMENT, GOVERNMENT OF THE NETHERLANDS, *Spatial Planning Key Decision: Room for the River. Explanatory Memorandum*, Ministry of Infrastructure and the Environment, 2006, 128 p.

¹⁰⁹ *Ibid.*, p. 38.

¹¹⁰ Herman VAN DER MOST, Peter GIJSBERS et Jos DIJKMAN, Venice, 2002; S.A.H VAN SCHIJNDEL, Nijmegen, 2005.

¹¹¹ Le ministère des Transports, des Travaux Publics et de la Gestion des Eaux forme, en 2006, une « équipe de qualité spatiale » (*Quality team, Q-team*) composée de cinq experts interdisciplinaires – urbaniste, paysagiste, ingénieur hydraulique, écologiste et géographe. Cette équipe *Q-team* a pour mission de conseiller et d'examiner, quantitativement et qualitativement, l'ensemble des questions spatiales pour créer une relation harmonieuse et cohérente entre les travaux hydrauliques, ses formes spatiales et ses fonctionnalités quotidiennes (l'habitation, la récréation, l'accessibilité, le transport et le patrimoine culturel). Plusieurs interventions du *Q-team*, inscrites dans la procédure d'élaboration des projets, et une méthode d'évaluation quantitative permettent d'assumer la participation et les contributions de cette équipe. Frans KLIJN, Dick DE BRUIN, Maurits C. DE HOOG, Sjef JANSEN et Dirk F. SIJMONS, « Design Quality of Room-for-the-River Measures in the Netherlands: Role and Assessment of the Quality Team (Q-team) », *op. cit.*, p. 289–290.

¹¹² Dirk SIJMONS, « Room for the River », *Topos*, n° 61–68, 2009, pp. 61–68.

¹¹³ MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND THE ENVIRONMENT, GOVERNMENT OF THE NETHERLANDS, *Spatial Planning Key Decision: Room for the River. Explanatory Memorandum*, *op. cit.*, p. 17–18.

¹¹⁴ Valérie NOVEMBER, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, Peter Lang., Berne, 2002; Helga-Jane SCARWELL et Richard LAGANIER, *Risque d'inondation et aménagement durable des territoires*, *op. cit.* ; Helga-Jane SCARWELL, « Déconstruire les logiques de gestion du risque d'inondation », *Air pur*, n° 72, 2007, pp. 24–31 ; Helga-Jane SCARWELL, Guillaume SCHMITT et Pierre-Gil SALVADOR (eds.), *Urbanisme et inondation : outils de réconciliation et de valorisation*, Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires Du Septentrion, 2014, 366 p. ; André GUILLERME, *Les temps de l'eau, la cité, l'eau et les techniques*, Paris, Champ Vallon, 1983, 263 p.

Approche spatio-temporelle de « sécurité multi-strates » (Multi-Layer Safety, MLS) pour l'île de Dordrecht

Dès 1993, le Ministère de l'intérieur néerlandais adopte la notion de « chaîne de sécurité » (*Safety Chain*) pour évaluer les politiques de gestion du risque d'incendie et du risque industriel¹¹⁵. Les interventions qui entrent en jeu dans la gestion des risques sont classifiées en fonction des étapes de la crise (avant, pendant et après) et organisées selon un cycle¹¹⁶.

Cependant, ce n'est que 2009 que cette notion de « chaîne de sécurité » sera appliquée à des projets opérationnels de gestion du risque d'inondation aux Pays-Bas (Figure 1-2-09). En effet, après la menace de 1993-1995 et la publication du programme « Room for the River », le gouvernement néerlandais estime en 2004 que la strate de sécurité souhaité face aux risques d'inondation ne sera pas atteint. En 2005, un rapport sur les « stratégies de gestion de la crise le long des fleuves Rhin et Meuse »¹¹⁷, publié par le ministère de l'Intérieur et le ministère des Transports, des travaux publics et de la gestion de l'eau, souligne la nécessité d'améliorer de gestion de la crise¹¹⁸. En 2007, le Parlement européen adopte la Directive 2007/60/CE¹¹⁹, relative à la gestion du risque d'inondation, impose aux pays membres l'élaboration de plans de gestion du risque d'inondation comportant des interventions de prévention, d'ici 2016 (voir Wilfried Ten Brinke *et al.*)¹²⁰.

Dans cette perspective, le gouvernement néerlandais se fixe en 2007 l'objectif d'une « gestion de l'eau durable et à l'épreuve climatique (Sustainable and Climate-Proof Water Management) ». En référence à « l'Acte de l'Eau (Waterwet) » et à « l'Acte de Planification Spatiale » (Wet ruimtelijke ordening), le « Plan National de l'Eau 2009-2015 (National Water Plan) » introduit une nouvelle approche appelée « sécurité de multi-strates » (*Multi-Layer Safety, MLS*)¹²¹. Celle-ci comporte 3 strates qui correspondent à des dispositifs spatiaux et à des mesures spécifiques classés en fonction d'objectifs selon les différentes temporalités d'une inondation : avant et pendant (Figure 1-2-10).

Le premier strate vise à réduire la probabilité des risques d'inondation par mesures « Room for the River » et des digues de protection, afin d'éviter aux eaux fluviales et maritimes de pénétrer dans les zones urbanisées et d'assurer la sécurité des habitants et de leurs biens en les mettant hors de l'eau¹²².

¹¹⁵ G.P. VAN DE VEN, *Man-made Lowlands: History of Water Management and Land Reclamation in the Netherlands*, Matrijs, Uitgeverij Matrijs, 1993, 293 p.

¹¹⁶ John LOPEZ, Natalie SNIDER, Carlton DUFRECHOU, Mark HESTER, Paul KEDDY, Barry KOHL, Subhash KULKARNI, Alex MCCORQUODALE, Martin O'CONNELL et Joe SUHAYDA, *Comprehensive Recommendations Supporting the Use of the Multiple Lines of Defense Strategy to Sustain Coastal Louisiana (Version 1.)*, Louisiana, McKnight Foundation, 2008 ; THE NETHERLANDS MINISTRY OF THE INTERIOR AND KINGDOM RELATIONS, *Workshop Safety Chain*, Rotterdam, 1999, p. 17-22.

¹¹⁷ MINISTRY OF THE INTERIOR AND KINGDOM RELATIONS et MINISTRY OF TRANSPORT, PUBLIC WORKS AND WATER MANAGEMENT, *Strategies for Floods Disaster Control along the Rivers Rhine and Meuse (in Dutch)*, Den Haag, Ministry of th Interior and Kingdom Relations, 2005.

¹¹⁸ Wilfreid B.M. TEN BRINKE et BA BANNINK, *Dutch Dikes and Risk Hikes. A Thematic Policy Evaluation of Risk of Flooding in the Netherlands (in Dutch)*, 2004.

¹¹⁹ PARLEMENT EUROPÉEN ET CONSEIL DE L'UNION EUROPÉENNE, « Directive 2007/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation », *Journal officiel de l'Union européenne*, 6 novembre 2007, 8 p.

¹²⁰ Wilfreid B.M. TEN BRINKE, Geesje E.M. SAEIJS, Ira HELSLOOT et Jos VAN ALPHEN, « Safety Chain Approach in Flood Risk Management », *Municipal Engineer*, vol. 161, 2008, pp. 93-102.

¹²¹ STATE SECRETARY TINEKE HUIZINGA, MINISTRIES OF HOUSING, SPATIAL PLANNING AND THE ENVIRONMENT, AGRICULTURE, NATURE AND FOOD QUALITY, ASSOCIATION OF PROVINCES, ASSOCIATION OF WATER BOARDS et ASSOCIATION OF DUTCH MUNICIPALITIES, *National Water Plan 2009-2015*, 2009, 189 p.

¹²² STATE SECRETARY TINEKE HUIZINGA, MINISTRIES OF HOUSING, SPATIAL PLANNING AND THE ENVIRONMENT, AGRICULTURE, NATURE AND FOOD QUALITY, ASSOCIATION OF PROVINCES, ASSOCIATION OF WATER BOARDS et ASSOCIATION OF DUTCH MUNICIPALITIES, *National Water Plan 2009-2015, op. cit.*, p. 71.



Figure 1-2-08 Localisation des 39 projets du Programme *Room for the River* (à gauche) selon 9 principes de reconfiguration spatiale (à droite)

Source : MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND THE ENVIRONMENT, GOVERNMENT OF THE NETHERLANDS, *Spatial Planning Key Decision: Room for the River. Explanatory Memorandum*, Ministry of Infrastructure and the Environment, 2006, p. 38. ; Dirk SIMONS, « Room for the River », *Topos*, n° 61-68, 2009, p. 62.

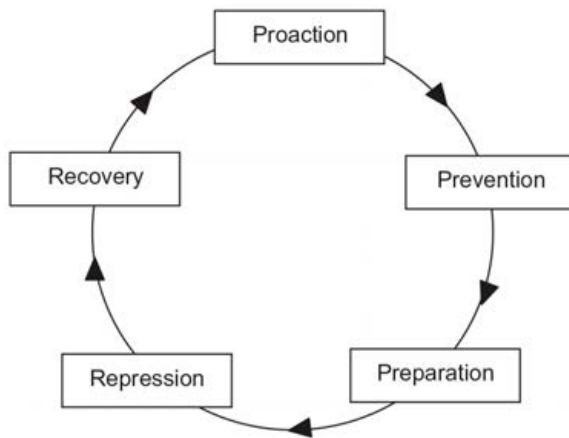


Figure 1-2-09 Représentation graphique de la notion de « chaîne de sécurité »

La notion de « chaîne de sécurité » a été développée par l'Agence fédérale des situations d'urgence (USA) : les actions de gestion des risques étaient initialement classifiées en quatre catégories qui ne tenaient pas compte de solutions spatiales. Les Hollandais en ont déterminé cinq : action préalable, prévention, répression et rétablissement. La catégorie « action préalable » comporte des solutions spatiales de gestion des risques d'incendie et industriels.

Source : R.B. JONGEJAN, S.N. JONKMAN et J.K. VRILING, « The safety Chain: a Delusive Concept », *Safety Science*, vol. 50, n° 5, Juin 2012, p. 1300.

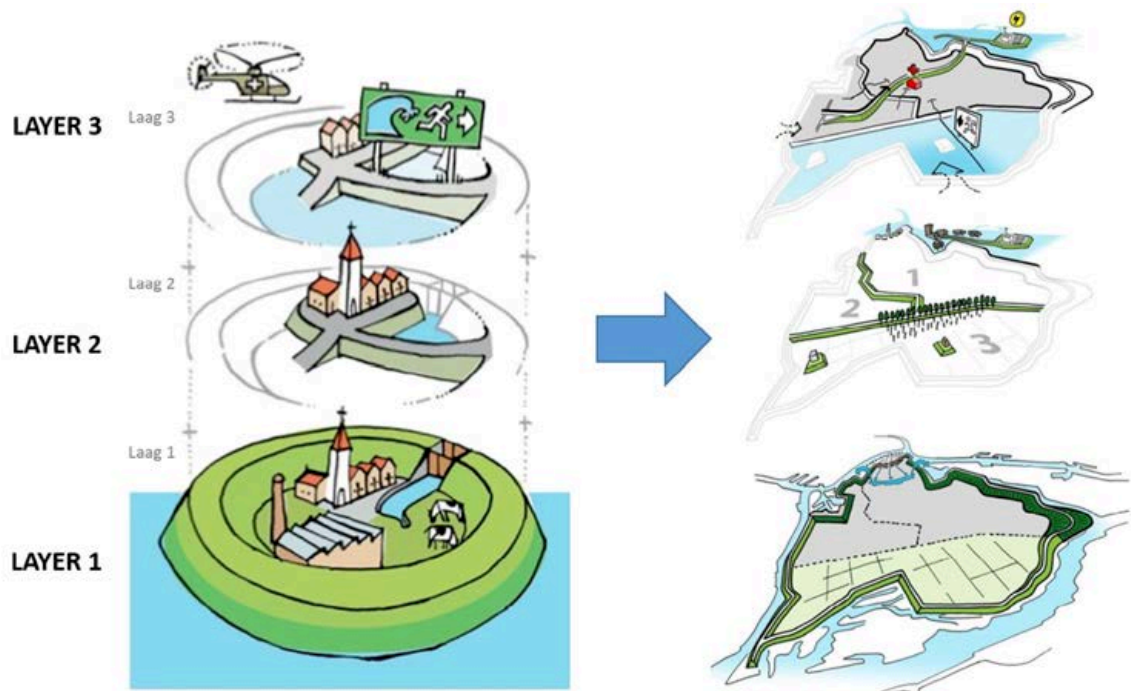


Figure 1-2-10 Stratégie de « sécurité de multi-strates » (*multi-layer safety, MLS*) pour l'île de Dordrecht (Pays-Bas)

Source : Berry GERSONIUS et Ellen KELDER, « Adaptation Measures for a Resilient City, Dordrecht », in *Villes inondables. Prévention, adaptation, résilience*, Marseille, Parenthèses, 2014, p. 55. ; STATE SECRETARY TINEKE HUIZINGA, MINISTRIES OF HOUSING, SPATIAL PLANNING AND THE ENVIRONMENT, AGRICULTURE, NATURE AND FOOD QUALITY, ASSOCIATION OF PROVINCES, ASSOCIATION OF WATER BOARDS et ASSOCIATION OF DUTCH MUNICIPALITIES, *National Water Plan 2009-2015*, 2009.

La deuxième strate propose des solutions spatiales aux échelles architecturale et urbaine, permettant de « vivre avec les inondations » et également d'assurer l'évacuation des personnes susceptibles d'être en danger. Le gouvernement néerlandais adopte un ensemble de dispositifs, tels que la surélévation des rez-de-chaussée, l'aménagement de bassins de rétention. De plus, une proposition de former une série de digues en compartiments est étudiée afin de ralentir les débits des eaux et de diminuer la superficie inondée¹²³.

Quant au troisième strate, il concerne les actions mises en œuvre afin de réduire les pertes humaines et les dégâts matériels¹²⁴ : plan de gestion de crise, plan d'évacuation, système d'alerte, mesures temporaires de protection telles que sacs de sable et points d'assistance médicale. Cette strate concerne également la sensibilisation et l'éducation des publics à la gestion de crise ainsi que l'amélioration de la collaboration entre acteurs.

L'approche « sécurité de multi-strates » proposent des interventions avant et pendant les inondations, alors que les autres projets présentés plus-haut se focalisent principalement sur des solutions de protection relevant premier strate de la « sécurité de multi-strates ». Notons toutefois que certains dispositifs architecturaux et urbains proposés par le programme LifE correspondent au deuxième strate de la « sécurité de multi-strates ». Il convient de souligner qu'aucun des programmes ne proposent de solutions relatives au rétablissement des zones inondées alors que les retours d'expérience des inondations provoquées par le typhon Nari à Taipei en 2001, par l'ouragan Katrina aux États-Unis en 2005 et par le séisme de la côte Pacifique du Tōhoku témoignent de l'importance des actions permettant aux habitants des zones ravagées de reprendre leur vie quotidienne plus rapidement possible.

1.2.3 Réflexion relative à la gestion intégrée du risque d'inondation

Face aux défis du changement climatique et de la forte croissance urbaine, de nouvelles approches croisent la GIRI avec l'aménagement spatial et son usage.

Fondées sur la GIRI, les approches formulées ces dernières années mettent en avant des solutions alternatives aux ouvrages hydrauliques. Elles recherchent, d'une part, une compréhension holistique des facteurs, des sources, des processus et des conséquences des inondations et développent, d'autre part, des stratégies visant à réduire les conséquences des inondations, voire à apprendre à vivre avec le risque et l'incertitude. Ce changement du paradigme met en question les mesures et instruments de gestion du risque existants ; il appelle au développement de nouveaux outils intégrant une approche spatio-temporelle (*Integrated Flood Risk Management, IFRM*)¹²⁵.

Comme d'autres Chris Zevenbergen *et al.*¹²⁶ relèvent l'imbrication des aspects politiques, socio-économique et environnementaux. En se fondant sur une approche spatio-temporelle et systémique ainsi que le concept de résilience, ils soulignent l'importance d'établir un nouveau cadre d'actions de la GIRI en intégrant les dimensions spatio-temporelles. Le territoire est ici étudié comme un ensemble de strates définis par les échelles spatiales de la gestion du risque¹²⁷, du bassin versant

¹²³ *Ibid.*, pp. 71–75.

¹²⁴ *Ibid.*, p. 6.

¹²⁵ Bruno BARROCA, Vincent BECUE, Diab YOUSSEF, Richard LAGANIER et Damien SERRE, *How the Concept of Resilience is Able to Improve Urban Risk Management? A Temporal and a Spatial Analysis*, conference held from 3 to 4 November 2011, Paris; Damien SERRE, Bruno BARROCA et Richard LAGANIER, *Resilience and Urban Risk Management*, London, CRC Press, 2013, 179 p.

¹²⁶ Chris ZEVENBERGEN, William VEERBEEK, Berry GERSONIUS et Sebastiaan VAN HERK, « Challenges in Urban Flood Management: Travelling across Spatial and Temporal Scales », *op. cit.*

¹²⁷ Joseph FIKSEL, « Sustainability and Resilience: Toward a Systems Approach », *Sustainability: Science, Practice, & Policy*, vol. 2, n° 2, 2006, pp. 14–21.

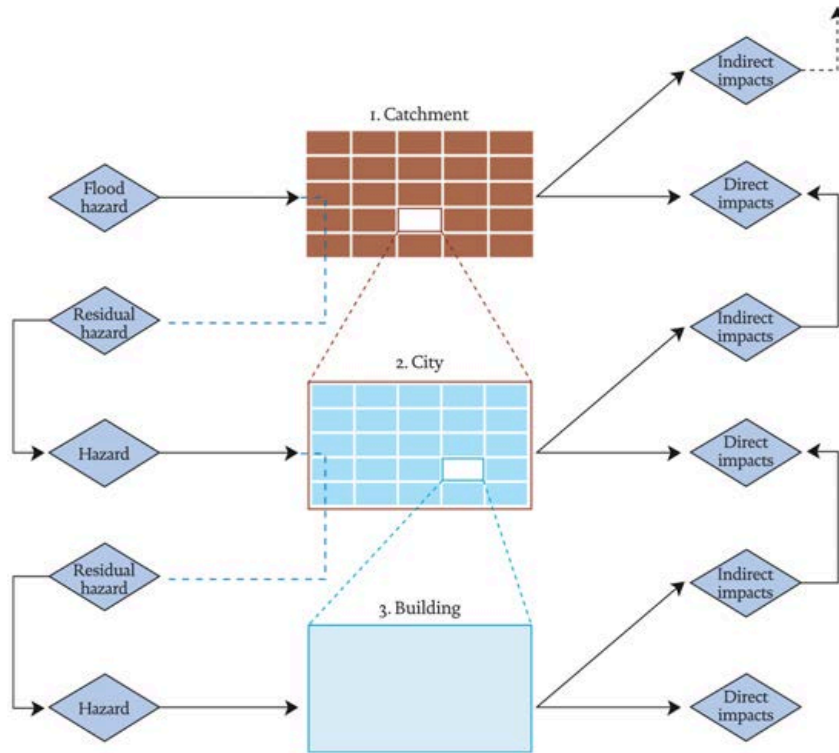


Figure 1-2-11 Interactions entre les composantes d'un territoire à différentes échelles

Source : Chris ZEVENBERGEN, William VEERBEEK, Berry GERSONIUS et Sebastiaan VAN HERK, « Challenges in Urban Flood Management: Travelling across Spatial and Temporal Scales », *Flood Risk Management*, 2008, p. 84

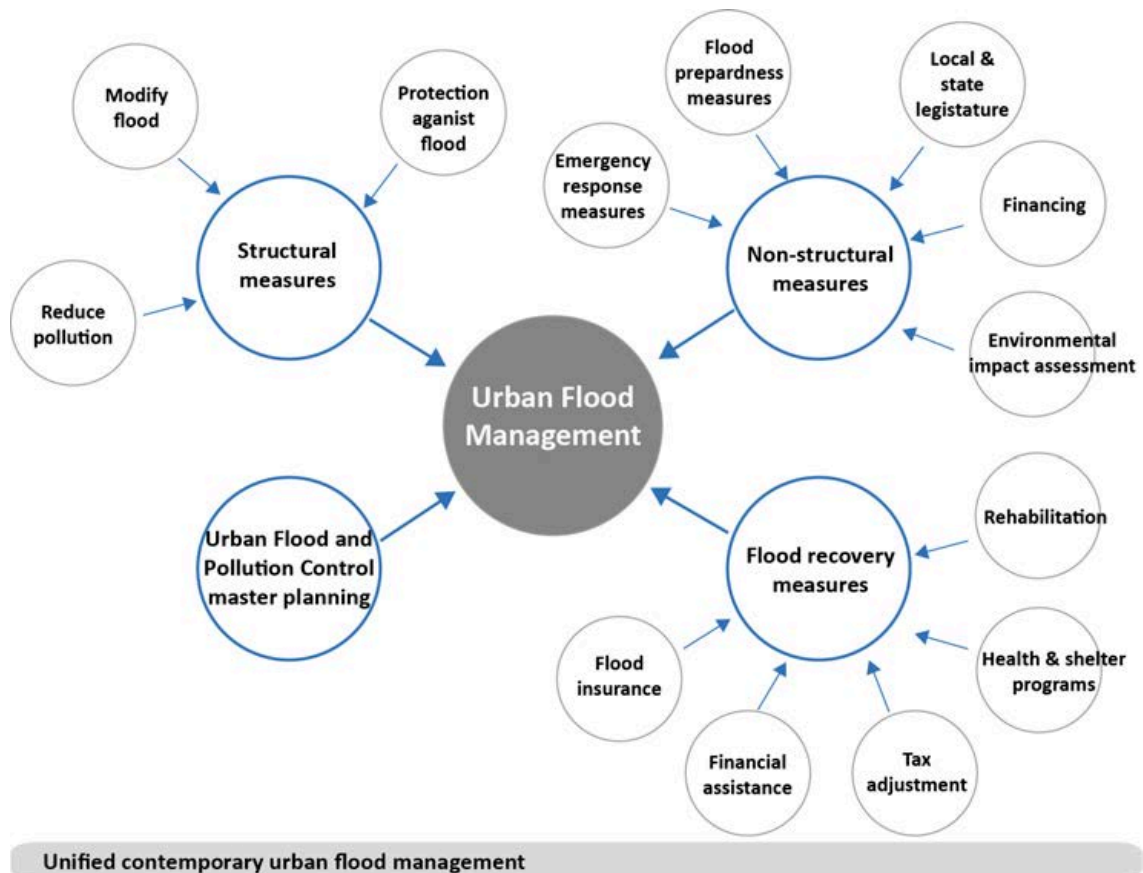


Figure 1-1-12 Gestion intégrée des inondations urbaines (*Unified Contemporary Urban Flood Management*)

Source : Ivan ANDJELKOVIC, *Guidelines on Non-Structural Measures in Urban Flood Management*, Paris, UNESCO, coll. « International Hydrological Programmes : Technical Documents in Hydrology », n°50, 2001, p. 10 ; schéma retravaillé par Fang-Yu Hu.

à l'architecture, et leurs interactions face aux risques d'inondation. Ces chercheurs en ingénierie soulignent l'importance de l'approche multiscalaire car l'échec d'une infrastructure en amont peut avoir des conséquences, par effet domino, sur les autres mesures en aval, et à l'inverse, un dispositif de gestion du risque mis en place à l'échelle de la ville peut avoir des effets protecteurs sur le bassin versant (Figure 1-2-11). Une prévention absolue de la récurrence des inondations étant impossible, la GIRI devrait viser à maintenir le plus possible les fonctions urbaines durant l'inondation, surtout les plus stratégiques. Pour enrichir le paradigme de la GIRI, le retour d'expérience et de l'adaptation après les inondations est essentiel.¹²⁸

La GIRI doit se concevoir dans le cadre d'un programme englobant les mesures de drainage des eaux pluviales et la prévision des inondations. En alternative aux grands ouvrages d'art, Andjelkovic introduit la notion de « Unified Contemporary Urban Flood Management »¹²⁹ qui repose sur la mise en œuvre d'une approche multi-scalaire (bassin versant, ville, quartier et bâtiments) et l'adoption de mesures pré et post-inondation, parmi lesquelles certaines non-structurelles (Non-Structural Measures) afin de mieux protéger les habitants et leurs biens (Figure 1-2-12).

Iain White montre que la transition – de la prévention à la précaution – donne l'opportunité aux aménageurs de développer de nouvelles relations entre forme urbaine et GIRI¹³⁰. L'objectif est de stocker les eaux de crue en minimisant les dégâts occasionnés par les inondations en milieu urbain. Face aux priorités économiques, White considère comme primordiales le contexte géographique et climatique pour imaginer des formes urbaines résilientes aux risques d'inondation.

La GIRI repose donc sur un ensemble de mesures structurelles (MS) et non-structurelles (MNS) mise en œuvre dans le but de « vivre avec les inondations »¹³¹. Or, la distinction entre ces deux catégories reste ambiguë et, dans le cadre de notre recherche, il apparaît nécessaire de les préciser.

De nombreuses recherches proposent diverses classifications¹³². Penning-Rowse et Peerbolte¹³³, par exemple, proposent trois catégories : mesures de contrôle des inondations ; réglementations d'occupation du sol ; mesures de soutien financier et de réduction des dégâts (Figure 1-2-13). De même, D. Parker met l'accent sur l'objectif des interventions : réduction de l'aléa inondation et de la vulnérabilité des risques d'inondation (Figure 1-2-14)¹³⁴. Cependant, J. Schanze *et al.* notent des contradictions entre les deux. Ainsi, Penning-Rowse et Peerbolte rangent-ils les mesures de

¹²⁸ Texte original: « Urban Flood Management is not about preventing any flooding or even minimising flood losses. The absolute prevention of flooding is an impossible task. Rather Urban Flood Management is about maximising and maintaining the performance of the city as a whole. Urban Flood Management is also about looking for opportunities and solutions that add to the welfare of a society in such way that the sum of social and economic benefits outweighs the potential costs. » , Chris ZEVENBERGEN, Adrian CASHMAN, Niki EVELPIDOU, Erik PASCHE, Stephen GARVIN et Richard ASHLEY, *Urban Flood Management*, Leiden, Netherlands, CRC Press, 2010, p. 3.

¹²⁹ « Non-structural measures, such as preparedness, response, legislature, financing, environmental impact assessment, reconstruction and rehabilitation planning and their technical component, contribute directly towards reducing losses of life and damage to property. » , Ivan ANDJELKOVIC, *Guidelines on Non-Structural Measures in Urban Flood Management*, Paris, UNESCO, coll. « International Hydrological Programmes: Technical Documents in Hydrology », n°50, 2001, pp. 26–34.

¹³⁰ Iain WHITE, « The Absorbent City: Urban Form and Flood Risk Management », *Urban Design and Planning*, n° 161, Décembre 2008, pp. 151–161.

¹³¹ Edmund C PENNING-ROWSELL et B. PEERBOLTE, « Concepts, Policies and Research », in *Floods Across Europe: Flood Hazard Assessment, Modelling and Management*, London, Middlesex University Press, 1994, pp. 1–17.

¹³² Jochen SCHANZE, Gerard HUTTER, Alfred OLFERT, Edmund PENNING-ROWSELL, Dennis PARKER, Tim HARRIES, Hans-Peter NACHTNEBEL, Hubert HOLZMANN, Clemens NEUHOLD, Volker MEYER, Christian KUHICKE, Anne SCHILDT, Beate JESSEL et Philipp KÖNIGER, *Systematisation, Evaluation and Context Conditions of Structural and Non-Structural Measures for Flood Risk Management*, *op. cit.*, pp. 7–9.

¹³³ Edmund C PENNING-ROWSELL et B. PEERBOLTE, « Concepts, Policies and Research », *op. cit.*

¹³⁴ Dennis PARKER, *Systematisation of Existing Flood Risk Management Concepts. FLOOD-ERA Working Paper*, Enfield, Flood Hazard Research Center, 2007.

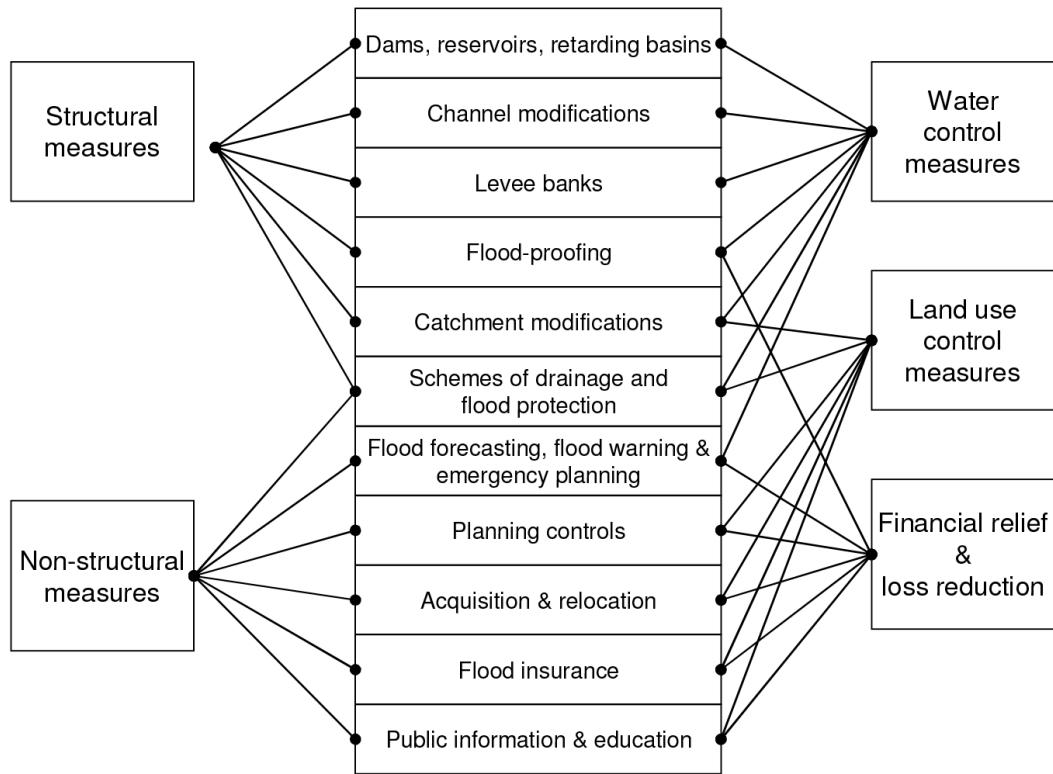


Figure 1-2-13 Classification de MS et NMS par types d'intervention

Source: Enmund C PENNING-ROWSELL et B. PEERBOLTE, « Concepts, Policies and Research », in *Floods Across Europe: Flood Hazard Assessment, Modelling and Management*, London, Middlesex University Press, 1994, p. 6.

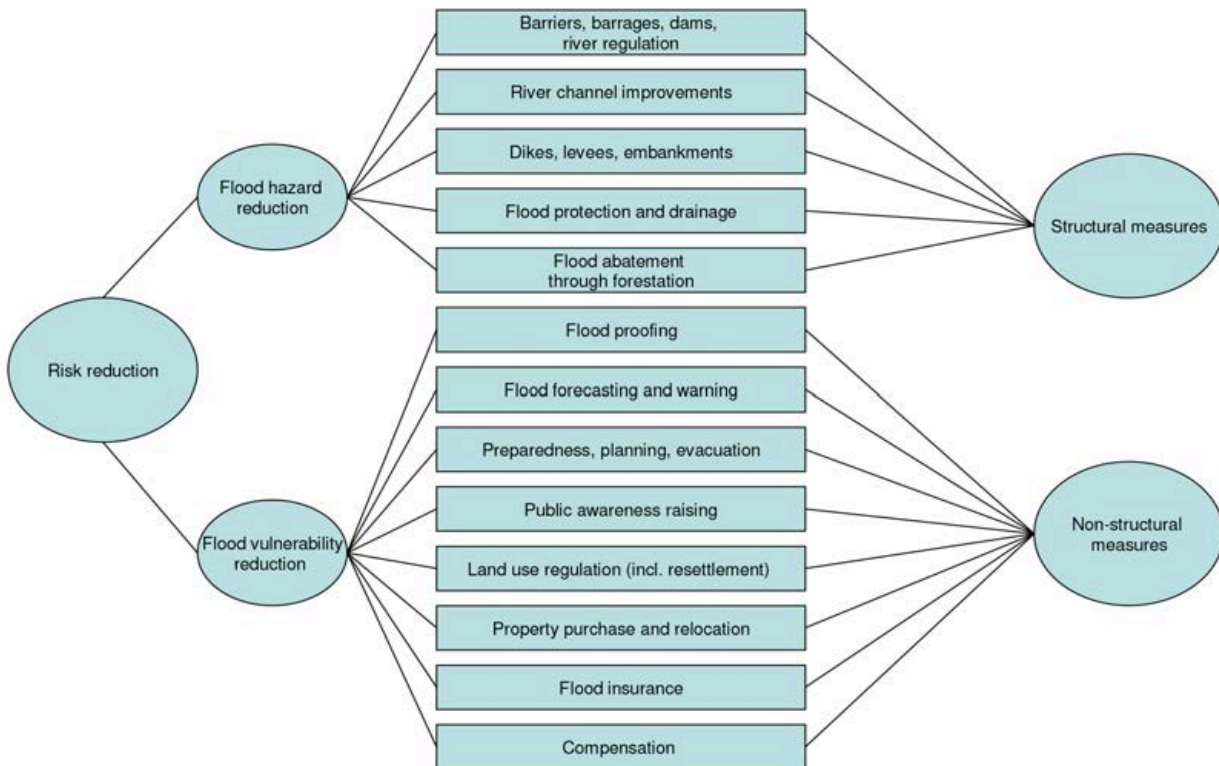


Figure 1-2-14 Classification de MS et NMS par objectifs d'intervention

Source : Dennis PARKER, *Systematisation of Existing Flood Risk Management Concepts. FLOOD-ERA working paper*, Enfield, Flood Hazard Research Center, 2007, p. 4.

protection contre les inondations (Flood-Proofing) dans la catégorie des MS, tandis que D. Parker les classe dans la catégorie des NMS.

A. Olfert et J. Schanze¹³⁵ introduisent quant à eux une nouvelle méthode de classification distinguant mesures et instruments. Les mesures correspondent aux interventions physiques et tangibles, non seulement les ouvrages hydrauliques de protection permanents, mais également les ouvrages amovibles, les interventions sur le sol pour le rendre plus perméable et des voies adaptées en cas d'urgence et d'évacuation. Les instruments regroupent toutes les actions émanant du politique, comme la sensibilisation, le développement des recherches, la participation du public¹³⁶ ; ou du contrôle de la sécurité des ouvrages et des équipements : le système d'alerte météorologique, et le suivi en temps réel des eaux de ruissellement (Advanced Real-time Control, RTC) des précipitations ou des crues urbaines (Figure 1-2-15).

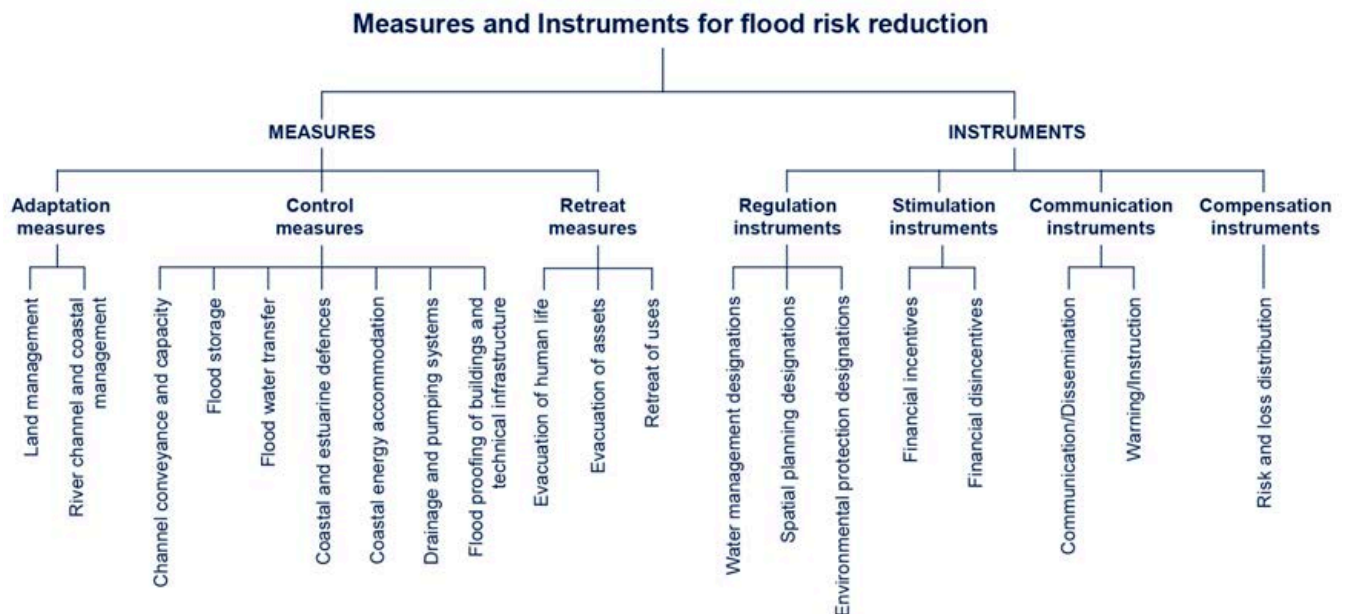


Figure 1-2-15 Classification des mesures et des instruments de gestion du risque d'inondation

Source : Alfred OLFERT et Jochen SCHANZE, *Methodology of ex-post Evaluation of Measures and Instruments for Flood Risk Reduction*, Dresden, Leibniz Institute of Regional and Ecological Development, 2007, p.6.

¹³⁵ Alfred OLFERT et Jochen SCHANZE, *Methodology of ex-post Evaluation of Measures and Instruments for Flood Risk Reduction*, Dresden, Leibniz Institute of Regional and Ecological Development, 2007, 17 p.

¹³⁶ Wayne GRAHAM, *A Procedure for Estimating Loss of Life Caused by Dam Failure*, Denver, U.S Department of Interior Bureau of Reclamation, Dam Safety Office, 1999, 46 p.

1.2.4 Bilan et classification des dispositifs selon leurs aspects spatio-temporels

Notre propre nomenclature d'outils s'appuie sur les travaux menés dans le cadre du programme de recherche financé par la Commission européenne, *Funding Initiative on Flood Risk Management* (CRUE) dont la classification des interventions visant à gérer les risques d'inondation proposée par J. Schanze *et al.* qui définit six catégories en fonction des interventions : lutte contre les inondations ; utilisation et adaptation ; réglementation ; stimulation financière ; diffusion d'information ; dédommagement post-crise¹³⁷ (Figure 1-2-16).

Les échelles spatiales et les temporalités auxquelles se rapportent les différentes interventions ne sont pas des critères pour cette classification. Or, elles ont une importance majeure dans l'étude que nous menons car elles informent sur la façon dont les éléments du système morphologique urbain sont (seront) (ré)organisés dans l'espace et dans le temps pour gérer le risque d'inondation.

Prenons l'exemple du stockage des eaux pluviales, la construction d'ouvrages hydrauliques et la mise en œuvre de solutions alternatives aux projets privilégiant le tout-protection peuvent intervenir à différentes échelles : un barrage et un bassin de rétention en amont du bassin versant ou en ville, un jardin de pluie urbain, des réservoirs d'eau à l'échelle parcellaire et architecturale. De même, des dispositifs de protection peuvent intervenir à différents moments de la crise : digues permanentes et digues amovibles ou sacs de sable installés dès l'alerte des crues.

Aussi notre classification des interventions prend-elle en compte les données scalaires – échelles du bassin versant, de la ville, du quartier et de la parcelle – et les données temporelles – avant, pendant et après les inondations (Figure 1-2-17). Les interventions pour prévenir les désastres ou en minimaliser les effets concernent la phase avant l'évènement ; nous les classifions donc dans la catégorie « avant l'inondation »¹³⁸. Les interventions concernant la gestion de crise et celle des secours sont mises dans la catégorie « pendant l'inondation », tandis que celles relatives au rétablissement, à l'adaptation après le retour d'expériences passées sont dans la catégorie « après l'inondation ».

Pour chaque temporalité – avant, pendant et après la crise, les interventions sont réparties en deux catégories : les mesures et les instruments. Les mesures désignent toutes les constructions visant à gérer les risques d'inondation ; elles correspondent à des infrastructures inscrites sur un site et représentées en plan. Les instruments correspondent aux dispositifs juridiques, institutionnels, organisationnels et financiers de gestion des risques d'inondation ; ils peuvent être considérés comme « les espaces invisibles » des risques d'inondation¹³⁹.

Les interventions influant sur la forme urbaine cherchent soit à éviter que les eaux des crues

¹³⁷ « European Commission Funding under Contract ERAC-CT-2004-515742, Completed in October 2009. The CRUE ERA-Net Continue to Co-operate on Joint Research Initiatives and Partners are Exploring Opportunities for Maintaining and Extending Collaboration in the Future. », CRUE ERA-NET PROJECT, « CRUE Project Overview », *CRUE Flooding ERA-NET* [en ligne] <http://www.crue-eranet.net/>, 2009, page consultée en mars 2011 ; Jochen SCHANZE, Gerard HUTTER, Alfred OLFERT, Edmund PENNING-ROUSELL, Dennis PARKER, Tim HARRIES, Hans-Peter NACHTNEBEL, Hubert HOLZMANN, Clemens NEUHOLD, Volker MEYER, Christian KUHICKE, Anne SCHILDT, Beate JESSEL et Philipp KÖNIGER, *Systematisation, Evaluation and Context Conditions of Structural and Non-Structural Measures for Flood Risk Management*, London, 2008, pp. 10–12. Voir aussi les travaux suivants : Alfred OLFERT et Jochen SCHANZE, *Methodology of ex-post Evaluation of Measures and Instruments for Flood Risk Reduction*, *op. cit.* ; Dennis PARKER, *Systematisation of Existing Flood Risk Management Concepts*. *FLOOD-ERA Working Paper*, *op. cit.*

¹³⁸ Certaines solutions de protection contre les inondations peuvent être installées quelques heures avant la montée des eaux, notamment pour les inondations lentes. Par exemple, il est possible qu'une rue est planifiée et transformée en canal d'évacuation des eaux lors des crues. Dans ce cas-là, l'installation des digues/murs hauts amovibles est prévisible avant la montée des eaux dans le but de limiter les zones inondables et protéger les constructions au long de cette rue.

¹³⁹ Valérie NOVEMBER, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, *op. cit.*, p. 309

pénètrent dans un territoire (logique de prévention) soit à permettre que certains secteurs aménagés ad hoc soient inondés (logique de réserver des territoires pour l'eau), et renvoient aux méthodes dites de protection totale (dry floodproofing) ou de protection partielle (wet floodproofing)¹⁴⁰. Le tableau ci-joint, élaboré dans le cadre de cette étude, reprend ces deux fonctions qui sont désignées par les formulations suivantes : « lutte contre les inondations », « utilisation et adaptation ». Les instruments de gestion du risque d'inondation y sont répertoriés selon les six fonctions proposées par J. Schanze *et al.* Ce classement des instruments fait apparaître les stratégies de gestion adoptées par les acteurs institutionnels.

Dans un objectif de prévention avant l'inondation, les instruments se répartissent selon quatre fonctions : réglementation, stimulation financière, information et dédommagement. Notons que les plans élaborés pour repérer les zones sensibles à l'excès d'eau font partie des instruments liés à l'information.

Dans la catégorie « lutte contre les inondations »¹⁴¹, on trouve les mesures cherchant à éradiquer les effets de l'aléa ou à réduire l'exposition aux risques d'inondation : défense contre les inondations, stockage de l'eau, drainage et pompage, rectification du tracé de cours d'eau, remblaiement des terrains et surélévation des constructions ainsi que la déperméabilisation des sols pour augmenter l'infiltration. Ces mesures s'inscrivent dans la logique dite « techniciste »¹⁴².

Dans la catégorie « adaptation aux inondations »¹⁴³, on trouve les mesures tolérant l'inondation de certaines zones tout en assurant la préservation de leurs fonctions stratégiques. Ces mesures doivent permettre de « vivre avec les inondations » sur la base de dispositifs architecturaux et urbains visant à augmenter la capacité d'infiltration des sols ainsi que de l'évacuation et du stockage des eaux des crues. Ces mesures adaptées aux territoires concernés sont souvent des alternatives aux grands travaux hydrauliques comme dans les programmes Life, « Room for the River et Multi-layer Safety ». Ces zones décrétées inondables sont aménagées dans ce but pour protéger d'autres espaces du même bassin versant lors de crues exceptionnelles¹⁴⁴. La densité d'occupation de ces zones est souvent contrôlée.

Pendant l'inondation, les interventions correspondent aux réponses organisationnelles, principalement du gouvernement, pour apporter les secours, limiter les conséquences de la crise et assurer un retour à la normale le plus rapidement possible¹⁴⁵. Dans notre étude, ces mesures de gestion de crise sont classées selon leurs fonctions¹⁴⁶ : gestion de l'évacuation, gestion des secours

¹⁴⁰ Helga-Jane SCARWELL, « Déconstruire les logiques de gestion du risque d'inondation », *op. cit.*, pp. 227–228.

¹⁴¹ David K. LOW, Amit MAHADEVIA, Manuel PEROTIN, Adam REEDER, Adrienne SHELDON, Lauren SEELBACH, Jennifer SPARENBERG et John SQUERCIATI, *Floodproofing Non-Residential Building*, Washington, Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2013, pp. 3- 1~ 3-40.

¹⁴² Sabine BARLES, *La ville délétère : Médecins et ingénieurs dans l'espace urbain XVIIIe - XIXe siècle*, *op. cit.*, p. 328–331; Sabine BARLES et Sarah JARDEL, *L'urbanisme souterrain : étude comparée exploratoire*, Paris, LTMU-UMR7136/Atelier parisien d'urbanisme, 2005; Helga-Jane SCARWELL, « Déconstruire les logiques de gestion du risque d'inondation », *op. cit.*, pp. 216–218.

¹⁴³ David K. LOW, Amit MAHADEVIA, Manuel PEROTIN, Adam REEDER, Adrienne SHELDON, Lauren SEELBACH, Jennifer SPARENBERG et John SQUERCIATI, *Floodproofing Non-Residential Building*, *op. cit.*, pp. 4- 1 ~ 4-33.

¹⁴⁴ Karin M. DE BRUIJN et Frans KLIJN, « Resilient flood risk management strategies », *op. cit.*; GERSONIUS, BERRY, Chris ZEVENBERGEN et Sebastian VAN HERK, « Managing flood risk in the urban environment: linking spatial planning, risk assessment », *op. cit.*

¹⁴⁵ Chris ZEVENBERGEN, Adrian CASHMAN, Niki EVELPIDOU, Erik PASCHE, Stephen GARVIN et Richard ASHLEY, *Urban Flood Management*, *op. cit.*, p. 227.

¹⁴⁶ Chris ZEVENBERGEN, William VEERBEEK, Berry GERSONIUS et Sebastiaan VAN HERK, « Challenges in Urban Flood Management: Travelling across Spatial and Temporal Scales », *op. cit.*, pp. 227–239 ; Jocelyne DUBOIS-MAURY et Claude CHALINE, *Les risques urbains*, Paris, Armand Colin, 2002, pp. 182–189 ; CENTRE EUROPÉEN DE PRÉVENTION DU RISQUE

Figure 1-2-16 Classification des mesures structurelles et non-structurelles de gestion du risque d'inondation (*Proposed systematisation of structural and non-structural measures*)

Source : Jochen SCHANZE, Gerard HUTTER, Alfred OLFERT, Edmund PENNING-ROWSELL, Dennis PARKER, Tim HARIES, Hans-Peter NACHTNEBEL, Hubert HOLZMANN, Clemens NEUHOLD, Volker MEYER, Christian KUHICKE, Anne SCHILDT, Beate JESSEL et Philipp KÖNIGER, *Systematisation, Evaluation and Context Conditions of Structural and Non-Structural Measures for Flood Risk Management*, London, 2008, p. 11.

Functional group	Type of measure	Measure (Examples)	Underlying instrument
Structural Measures			
Flood control	Flood water storage	Dam	Flood protection standard; investment programme
		Flood polder	
	River training	By-pass channel	
		Channelisation	
	Flood protection	Dike	
		Mobile wall	
Drainage and pumping	Urban sewer system		
	Pumping system		
Non-structural measures			
Flood control	Adapted land use in source area (catchment of the headwater)	Conservation tillage	Restriction of land use in source areas; priority area "flood prevention"
		Afforestation	
	River management	Dredging of sediments	Investment/maintenance programme
Use and retreat	Land use in flood-prone area	Avoiding land use in flood prone areas	Restriction of land use in flood zones; building ban; hazard and risk map; insurance premium according to flood zone
		Relocation of buildings from flood prone areas	
	Flood proofing	Adapted construction	Flood forecasting and warning system; civil defence or disaster protection act
		Relocation of susceptible infrastructure	
	Evacuation	Evacuation of human life	
Evacuation of assets			
Regulation	Water management	Restriction of land uses in flood plains and source areas	
		Flood protection standards	
	Civil protection	Civil protection and disaster protection act	
	Spatial planning	Priority area "flood prevention"	
Building ban			
Financial stimulation	Financial incentives	Investment programmes (e.g. for river works)	
		Subsidies for relocation or adaptation	
	Financial disincentives	Insurance premium according to flood zone	
Information	Communication/Dissemination	Information even	
		Brochure	
	Instruction, warning	Hazard and risk map	
		Forecasting and warning system	
Compensation	Loss compensation	Insurance payments	
		Public payments	

et des sauvetages, gestion médicale d'urgence... adaptations à une inondation de longue durée (Figure 1-2-17). Une attention spéciale est accordée à la mise en place des dispositifs spatiaux pour faciliter ces actions de gestion de crise telles que la construction du centre de gestion de crise dans un lieu surélevé. Quant aux dispositifs juridiques et institutionnels pour construire ces mesures, nous les classons dans les instruments de gestion de crise (Figure 1-2-17).

Après l'inondation, les collectivités entreprennent trois sortes d'action dans un objectif de rétablissement¹⁴⁷.

La première consiste à évaluer les pertes et à examiner des mécanismes qui ont abouti à des situations critiques, voire désastreuses. Ce retour d'expérience permet d'améliorer les instruments à mettre en place pour faire face à la prochaine inondation. Le moment et la manière dont les espaces urbains peuvent ainsi être reconfigurés sont un des objets de notre étude.

Dans un deuxième temps, des dispositifs financiers et économiques sont mis en place pour indemniser les victimes à partir de sources gouvernementale ou municipale, ainsi que par les sociétés d'assurance, publiques ou privées. Le versement des indemnisations influence la manière et les délais de la reconstruction. À titre d'exemple à Taïpei, certaines rues et bâtiments ont été reconstruits après les inondations de 1911 par le gouvernement colonial japonais de Taïwan (GCJT), alors que d'autres, affectés par les mêmes inondations, n'ont pas pu l'être en raison de l'absence de financement (voir le chapitre 4 de cette thèse).

Dans un troisième temps, il s'agit de nettoyer, de mettre à sec et de traiter les déchets solides des zones submergées. Hélène Beraud *et al.*¹⁴⁸ attirent notre attention sur l'importance de la planification de la gestion des déchets post-inondation pour rétablir la situation après-crise, notamment des inondations de grande ampleur qui touchent de vastes zones urbaines.

L'étude des reconfigurations spatiales, entreprises au cours des deux dernières décennies pour protéger la ville et atténuer les effets d'inondation, conduit à un double constat : d'une part, la transformation de l'espace urbain compose dorénavant avec les caractéristiques du site physique et des formes urbaines ; d'autre part, on constate des dispositifs spatiaux innovants. Ces solutions spatiales peuvent être classées en fonction des temporalités et des effets qu'elles ciblent (avant, pendant et après les inondations) et de leurs échelles d'implantation (bassin versant, ville, quartier, parcelle, édifice).

Le sous-chapitre suivant s'appliquera à examiner les liens entre les éléments matériels et formels du territoire et leurs modes de fonctionnement face aux inondations en s'appuyant sur les principaux obstacles à la compréhension du risque urbain et de la dynamique territoriale relevés par V. November¹⁴⁹, c'est à dire sur la relation risque-territoire jusque là polarisée entre l'approche fonctionnelle et l'approche systémique. Dans la première, la ville est considérée comme l'espace de la manifestation du risque¹⁵⁰ et le lieu de « déploiement des conséquences d'événements

D'INONDATION (CEPRI), *Prévision et anticipation des crues et des inondations*, Orléan, Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation (CEPRI), 2017.

¹⁴⁷ André DAUPHINÉ, *Risques et catastrophes: observer, spatialiser, comprendre, gérer*, Paris, Armand Colin, 2001, pp. 354–367.

¹⁴⁸ Hélène BERAUD, *Initier la résilience du service de gestion des déchets aux catastrophes naturelles : le cas des territoires urbains et de l'inondation*, Thèse de Doctorat en Génie Urbain, Université Paris-Est, 2013, 448 p. ; Hélène BERAUD, Bruno BARROCA, Damien SERRE et Gilles HUBERT, Hyattsville, American Society of Civil Engineers, 2011.

¹⁴⁹ Valérie NOVEMBER, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, *op. cit.*, pp. 253–259.

¹⁵⁰ « [...] L'acte de construire la ville est une violence contre la loi naturelle et une rupture ; la ville ne peut être que violence et isolement hors des équilibres, un cancer de la société », Jean-Claude LAVIGNE et Philippe BLANCHER, *Dynamique urbaine et gestion des risques: Les processus en jeu dans la Courly*, Paris, Plan Urbain, 1988, p. 28.

dommageables dont l'origine se situe au strate de dysfonctionnements techniques»¹⁵¹. November ajoute que « [...] le problème que nous voyons avec cette approche (fonctionnelle) c'est qu'elle réduit le territoire à une vision fonctionnelle et technique. Le territoire est considéré comme l'espace d'inscription de systèmes techniques potentiellement défailants. L'approche systémique, quant à elle, « analyse la ville non pas comme « objet » sans réaction mais un processus animé, relancé par l'accident, le risque, la catastrophe. [...]»¹⁵². Cet angle systémique constitue un des fils conducteurs de notre recherche qui vise à observer, examiner et évaluer de quelle manière les composantes matérielles et formelles d'une ville sont (re)composées, adaptées ou transformées face à certains dysfonctionnements provoqués par les inondations.

¹⁵¹ Christine DOURLENS, « Villes, risques et périls », *Les Annales de la Recherche Urbaine*, n° 40, 1988, p. 3.

¹⁵² Valérie NOVEMBER, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, op. cit., pp. 254–255.

(Le texte suivant est à la page 59.)

Les mesures et instruments de gestion des risque d'inondation (fluviale et pluviale)

Fang-yu HU, doctorante IPRAUS, AUSSER 3329, ED VTT de l'Université de Paris-Est; sous la direction de Nathalie LANCRET et Gilles HUBERT, 28/01/2012

Temporalité	Tâche	Catégories des fonctions	Typologie de mesures	Protections / Mesures (exemple)	commentaires	Effet ciblé	Spatialité (échelle d'intervention)				
							Territoriale	Urbaine	Quartier	Parcelle / Architecturale	
Avant	Prévention (mesures permanentes)	Mesures (physique)	Protection contre les inondations	Barrière maritime	Inondation causée par la tempête et de marée	Restriction de l'eau d'inondation	✓	✓			
				Barrage, Bassin de rétention	Inondation fluviale		✓	✓			
				Digue, mur haut	au bord du fleuve, de la mer ou des rues importantes		✓	✓			
				Soulevé le niveau de terrain			✓	✓	✓		
				Porte d'écluse	barrage, digue, station de transport souterrain, sous-sol du bâti		✓	✓			
				Protection des espaces publics souterrains	e.g. rues commerciales, subway, parking etc.			✓	✓	✓	
			Protection des bâtis	selon les différents fonctions des bâtis			✓	✓			
			Lutte contre les inondations	Stockage de l'eau d'inondation	Polders contre les inondations		✓	✓	✓		
					Bassin de stockage d'eau	bassin de stockage pour l'eau potable ou pour l'eau pluviale	✓	✓			
					Stockage à l'espace public urbain	parc, parking souterrain, au-dessous de la rue, place		✓	✓		
				Drainage et pompage	Rétention à la parcelle	basin entre les immeubles...			✓	✓	
					Stockage en toiture			✓	✓	✓	
					Stockage à l'immeuble	utilisation de l'eau pluviale		✓	✓	✓	
			Redressement du fleuve	Système de drainage urbain	réseaux de drainage et d'égout, bouche d'égout			✓	✓		
				Déservoir d'orages			✓	✓			
		Stations de pompage				✓	✓	✓			
		Utilisation et adaptation	Redressement du fleuve	Canal d'évacuation / de dérivation		✓	✓				
				Dragage du fleuve		✓	✓				
				Rectification du fleuve		✓	✓				
			Infiltration	Imperméabilisation du sol		✓	✓				
				Choix des matériaux de la trottoir et de la rue		✓	✓	✓			
				Centre de contrôle de sauvetage		✓	✓				
			Sauvetage et service	Système de services de sauvetage (hôpital, pompier, police, etc.)		✓	✓	✓			
				Adaptation le niveau des constructions à la hauteur de l'eau inondée prévisionnée	bâti et infrastructure		✓	✓			
				Protection			✓	✓			
		Instruments	Lutte contre les inondations	Occupation du sol adapté sur la gestion du fleuve	Aire de conservation de lit du fleuve		✓	✓	✓		
				Utilisation des zones inondables	Eviter l'utilisation des zones inondables		✓	✓	✓		
				Protection contre les inondations	Construction adaptée		✓	✓	✓		
			Utilisation et adaptation	Evacuation	Plan de l'évacuation des personnes et des biens		✓	✓	✓		
				Réglementation	Gestion de l'eau	Normes protection contre les inondations: Restriction de l'utilisation des terres	à l'échelle de l'état, de la région, de la ville, du quartier et du bâti	✓	✓		
Protection civile	Plan de gestion des risques et des désastres				à l'échelle de l'état, de la région, de la ville et du quartier	✓	✓				
Aménagement du territoire	Plan d'urbanisme Préservation et conservation des espaces verts Préservation et Création d'avantage d'espace pour l'eau Code de la construction et de l'habitation Interdiction de construire Protocole de la protection environnementale		à l'échelle de l'état, de la région, de la ville et du quartier		✓	✓	✓				
Stimulation	Incitations financières		Programme des investissements (p. ex. pour les travaux de gestion du fleuve)			✓	✓				
			Fiscalité préférentielle pour l'acquisition des terrains			✓	✓				
	Déincitations financières		Allocation pour la construction ou la rénovation des constructions adaptées à l'atténuation des risques Des aides financières aux zones inondables Fiscalité supplémentaire pour l'acquisition des terrains dans les zones inondables Fluidité de paiement de l'assurance en cas de la manque de rénovation adaptée			✓	✓				
Information	Education / Communication / Diffusion		Information des risques	e.g. utilisation des moyens de communication imprimés ou multimédia		✓	✓	✓			
			Information du système de secours et son organisation spatiale			✓	✓	✓			
			Participation des habitants des habitants des zones inondables	projets urbains		✓	✓	✓			
Dédommagement	Avertissement / Instruction		Carte des vulnérabilités et des risques			✓	✓	✓			
			Prévision météo			✓	✓				
		Système de l'alarme et de la gestion des risques			✓	✓					
Coordination entre des acteurs				✓	✓	✓					
Compensation des pertes	Secours Publics			✓							
Pendant	Gestion de la crise & Secours	Mesures (physique)	Protection contre les inondations	Installation de digue et mur haut mobile		Restriction de l'eau d'inondation	✓	✓			
				Utilisation et adaptation	Evacuation	Abri d'évacuation Reloger temporairement des		✓	✓	✓	
					Réseaux d'évacuation			✓	✓		
		Secours	Installation des protections au centre de contrôle de sauvetage et aux			✓	✓	✓			
		Lutte contre les inondations	Protection contre les inondations	Plan de la gestion de barrière maritime		✓	✓				
				Plan de la décharge de barrage		✓	✓				
				Plan de l'installation de digue et mur haut mobile		✓	✓				
				Plan de la fermeture de porte		✓	✓				
				Plan de la gestion des espaces souterrains		✓	✓				
				Plan de la gestion des protections des bâtis			✓	✓	✓		
		Utilisation et adaptation	Evacuation	Plan de la gestion des stations de pompage			✓	✓	✓		
				Plan de la gestion de l'abri d'é			✓	✓			
Plan de la gestion des déchets					✓	✓					
Information	Education / Communication / Diffusion	Plan de la diffusion des information (gestion de la crise)			✓	✓	✓				
					✓	✓					
					✓	✓					
Après	Rétablissement	Mesures (physique)	Protection contre les inondations	Construction des protections		Restriction de l'eau d'inondation	✓	✓	✓	✓	
				Utilisation et adaptation	Reconstruction	Reconstruction du bâti endommagé Reconstruction des infrastructures	avec des adaptations ou pas		✓	✓	✓
					Nettoyage	Nettoyage de l'habitat Nettoyage de l'espace public			✓	✓	✓
		Nettoyage	Plan de la gestion de nettoyage				✓	✓	✓		
		Utilisation et adaptation	Solidarité des habitants	Association constituée par des habitants				✓	✓		
				Réglementation	Gestion de l'eau	Modification		✓	✓		
					Protection civile	Modification		✓	✓		
		Aménagement du territoire	Modification			✓	✓	✓			
		Dédommagement	Compensation des pertes	Allocation pour la reconstruction ou la rénovation des constructions adaptées à l'atténuation des risques d'inondation			✓	✓			
				Déduction des impôts des habitants des zones inondées			✓	✓			
				Aide financière de l'assurance			✓	✓	✓		
		Information	Diffusion	Organisation des retours d'expérience			Atténuation des dommages à l'avenir	✓	✓	✓	

Figure 1-2-17 Une nouvelle boîte à outils pour une gestion intégrée du risque d'inondation pluviale et fluviale

Source : Tableau réalisé par Fang-Yu HU (sous la direction de Nathalie LANCRET et Gilles HUBERT), *La classification des mesures de gestion des risques d'inondation par leurs fonctions et par leurs dimensions spatio-temporelles*, 2012.

CHAPITRE 2

PROPOSITION D'UN MODÈLE D'ANALYSE ET DE GESTION DU RISQUE D'INONDATION

2.1 LA NOTION DE SYSTÈME MORPHOLOGIQUE URBAIN (SMU) FACE AUX INONDATIONS

Les rapports entre territoire et risque en général, ont fait l'objet de nombreuses études. Citons notamment V. November pour qui le territoire est « un assemblage et un enchaînement d'éléments humains et non-humains. [...] La capacité du territoire à jouer un rôle dans l'action de composition/recomposition du collectif : il convient d'accepter l'existence d'une interaction étroite entre le risque (d'inondation) et le territoire, et de considérer ce dernier comme un acteur (au sens d'actant) qu'on ne saurait négliger dans cette problématique »¹⁵³. Dans le prolongement de ces travaux, nous proposons d'apporter un éclairage nouveau en nous appuyant sur le champ de la recherche architecturale et urbaine qui met en évidence les relations consubstantielles entre la forme urbaine et le site physique sur lequel elle se déploie¹⁵⁴.

Dans ces recherches, le site physique est appréhendé dans ses dimensions géographique, culturelle et historique¹⁵⁵. Unité géographique, il est caractérisé par des composantes naturelles plus ou moins anthropisées relatives au relief, à l'hydrologie, à la couverture végétale et à la géologie. Selon Gaston Beaudet, ces données ne peuvent pas être dissociées dans l'analyse : « Par exemple, la dynamique de l'eau dépend à la fois du climat, de la porosité des roches, du couvert végétal, du processus de l'érosion et du système de pentes [...] »¹⁵⁶. Unité historique, le site correspond à une portion d'espace, rarement vierge, qui a été l'objet d'aménagements préalables. Il n'y a pas un site mais une succession de sites qui correspondent à des occupations anciennes. Aussi la compréhension d'un site contemporain appelle-t-elle une analyse historique afin de prendre en compte les interventions humaines qui ont contribué à le produire, telles que l'enfouissement ou la rectification de cours d'eau et l'impact de ces travaux sur l'organisation du territoire urbain.

Quant à la forme urbaine, elle est considérée comme un artefact résultant des multiples interventions – créations, transformations, adaptations – réalisées dans la durée par les habitants ou usagers et les hommes de l'art – pour aménager, bâtir, habiter ou transformer un territoire à l'aune des potentialités et des contraintes du site, des modes de vie et d'habiter, des représentations de la ville et des imaginaires urbains, des risques et des événements qui impriment leur marque

¹⁵³ Valérie NOVEMBER, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, Peter Lang., Berne, 2002, pp. 293–294 et 300.

¹⁵⁴ Nous préférons employer l'expression « site physique » à la place de « site naturel » car rares sont les territoires n'ayant pas été modifiés par l'homme.

¹⁵⁵ Christopher ALEXANDER et Jacques ENGELMANN, *De la synthèse de la forme, essai*, traduit par Jacques SINIZERGUES et traduit par René LOUÉ, Paris, Dunod, 1971; Alain BORIE, Pierre MICHELONI et Pierre PINON, *Formes urbaines et sites de méandres*, Paris, Comité de la recherche et du développement en architecture, 1981, 450 p. ; Roger BRUNET, Robert FERRAS et Hervé THÉRY, *Les mots de la géographie, dictionnaire critique*, Montpellier, Reclus, 1992, 472 p. ; Philippe PANERAI, Jean CASTEX et Jean-Charles DEPAULE, *Formes urbaines de l'îlot à la barre*, Paris, France, Editions Parenthèses, 1997, 196 p. ; Philippe PANERAI, Jean-Charles DEPAULE et Marcelle DEMORGON, *Analyse urbaine*, Paris, Editions Parenthèses, coll. « Eupalinos », 1999, 189 p.

¹⁵⁶ Gaston Beaudet, *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*, op. cit., p. 162.

dans l'espace urbain. Ainsi la forme est le produit d'une intervention architecturale et urbaine qui consiste, selon Ch. Alexander et J. Engelmann, « à inventer des éléments physiques qui, en réponse à une fonction à assumer, propose un nouvel ordre physique, une nouvelle organisation, une forme nouvelle »¹⁵⁷.

La fondation d'une ville, le choix d'un site, son aménagement et ses transformations dans la durée, le tracé d'un plan et la construction des infrastructures et architectures urbaines ont pour objectif premier de créer des conditions de vie favorables en composant avec les atouts et les contraintes du lieu, les risques et les opportunités. Ainsi liés dans une relation d'interdépendance¹⁵⁸, site physique et forme urbaine constituent un système en constante évolution, garant du bon fonctionnement de la ville, dont la pérennité est un des enjeux majeurs des projets architecturaux, urbains et paysagers.

Dans un contexte d'inondation, des dysfonctionnements de ce système peuvent provoquer ou aggraver des situations à risque. Des modifications, l'effacement, l'oubli, voire le déni de certaines composantes géo-historiques peuvent être à l'origine de dégâts, voire de catastrophes sans que les effets de ces décisions aient été évalués sur le long terme.

Prenons par exemple la construction, la modification et le remblaiement des réseaux hydrauliques de Taïpei. Pour développer la riziculture, les immigrants chinois ont construit, à partir de 1740, un système de canaux d'irrigation des rizières inondées dans une zone qui correspond au centre-ville actuel de Taïpei. Achevés en 1769¹⁵⁹, ces canaux couvrent une superficie d'environ 571 hectares à l'est du fleuve Danshui et au sud de la rivière Keelung (Figure 2-1-01). Ils servaient non seulement à irriguer les champs mais également comme voies de transport fluvial. Or, en raison de l'urbanisation et du changement des activités humaines, ces canaux sont progressivement remblayés par le gouvernement colonial japonais puis par la république de Chine à partir de 1949, l'objectif étant alors d'améliorer l'hygiène urbaine et de conquérir des terrains constructibles. Mais la suppression de ces canaux et l'imperméabilisation des sols par l'urbanisation ont augmenté les risques d'inondation, notamment lors des fortes pluies des passages de typhon. Les catastrophes enregistrées entre 1959 et 1979 incitent le gouvernement à lancer et à approuver en 1982 des programmes visant à construire des ouvrages hydrauliques de protection, mais sans remettre en question les modifications antérieures de l'utilisation des sols. Les choix architecturaux se font alors sans tenir compte de l'existence d'un risque qui peut être avéré dans l'histoire de la ville ou dans son actualité.

En d'autres termes, c'est l'ensemble du site qui « se voit réduit à n'être qu'un support passif et neutre : c'est la « feuille blanche » sur laquelle peut venir s'écrire et s'inscrire indifféremment n'importe quel type d'aménagement »¹⁶⁰.

Une part des catastrophes d'origine naturelle en milieu urbain, notamment celles liées à l'excès d'eau, résulte de la méconnaissance, voire du déni du site et de ses propriétés et, plus largement, de l'ensemble des relations systémiques dans la production de l'espace urbain.

¹⁵⁷ Christopher ALEXANDER et Jacques ENGELMANN, *De la synthèse de la forme, essai*, traduit par Jacques SINIZERGUES et traduit par René LOUÉ, Paris, Dunod, 1971, p. 1.

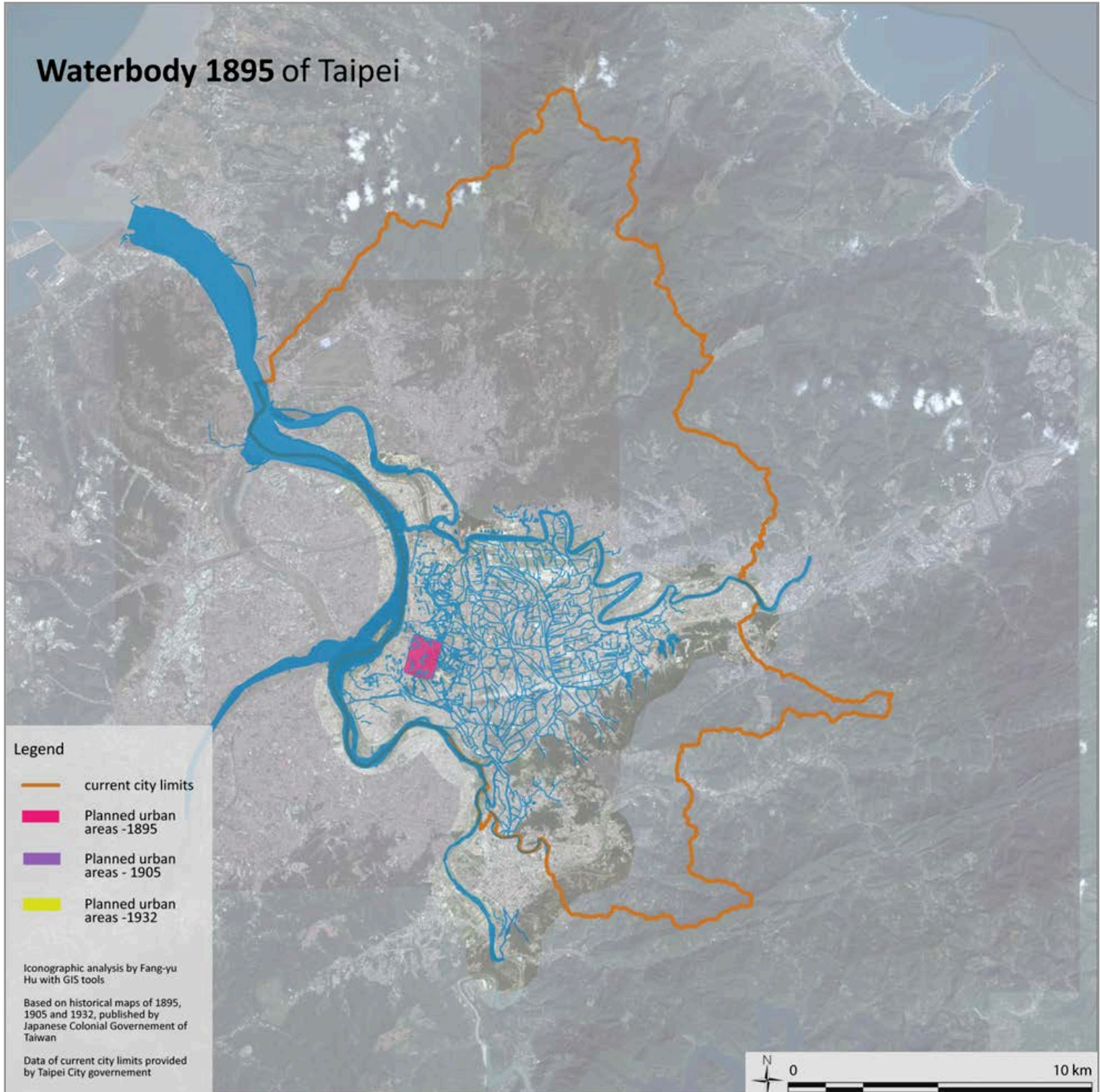
¹⁵⁸ Christopher ALEXANDER et Jacques ENGELMANN, *De la synthèse de la forme, essai*, traduit par Jacques SINIZERGUES et traduit par René LOUÉ, Paris, Dunod, 1971, p. 1 et 157. Les chercheurs soulignent l'interdépendance entre forme et contexte [contexte étant ici pris dans une acception très large à la fois contexte humain et physique] : « tout problème de conception débute par un effort pour parvenir à l'adaptation réciproque, à « l'adéquation » de deux entités : la forme considérée et son contexte [...]. Le véritable objet de la discussion n'est pas la forme seule, mais l'ensemble comprenant la forme et son contexte. La bonne adaptation est une propriété souhaitée de cet ensemble ».

¹⁵⁹ Voir le chapitre 3 de cette thèse où on explique les raisons pour lesquelles la durée de construction des canaux d'irrigation s'étale sur environ 29 ans.

¹⁶⁰ Alain BORIE, Pierre MICHELONI et Pierre PINON, *Formes urbaines et sites de méandres, op. cit.*, pp. 7-8.

Figure 2-1-01 Canaux d'irrigations des rizières (superficie d'environ 571)

Source : Réalisation Fang-yu Hu, à l'aide des logiciels ArcGIS 10.0, Photoshop et illustateurs CS5, d'après : ASSOCIATION DES RÉSEAUX D'IRRIGATION LIUGONG (瑠公圳農田水利會), *Plan des réseaux d'irrigation Liugongzun et Dapinglinzun (瑠公圳及大坪林圳路圖)*, Echelle: 1/20 000, Association des réseaux d'irrigation Liugong (瑠公圳農田水利會), Taipei, mai 1918 ; ASSOCIATION DES RÉSEAUX D'IRRIGATION LIUGONG (瑠公圳農田水利會), *Plan des réseaux d'irrigation Liugong (瑠公水利組合水路圖)*, Echelle: 1/10 000, Association des réseaux d'irrigation Liugong (瑠公圳農田水利會), Taipei, août 1928 ; ASSOCIATION DES RÉSEAUX D'IRRIGATION LIUGONG (瑠公圳農田水利會), *Plan des réseaux d'irrigation Liugong (瑠公水利組合水路圖)*, Echelle: 1/20 000, Association des réseaux d'irrigation Liugong (瑠公圳農田水利會), Taipei, juin 1939 ; Photographie aeriene de Taipei : Google Maps 2010.



Dans cette perspective, l'objectif de ce sous-chapitre est double : discriminer les différents éléments qui font système pour coproduire l'espace urbain et à définir « le système morphologique urbain » ; proposer un modèle méthodologique de lecture et d'analyse de ce système.

2.1.1 Le système morphologique urbain et ses propriétés

L'objet ville a pu être appréhendé par des approches sectorielles renvoyant à des domaines d'étude particuliers, tels le transport, l'urbanisme, la sociologie ou l'environnement, lesquelles peinent à prendre en compte les phénomènes complexes et à en donner une vision globale. La morphologie urbaine repose sur une approche interscalaire des typologies sur les parcelles aux ensembles urbains, des tracés viaires aux bâtiments¹⁶¹.

Des recherches ont abordé la ville comme un objet complexe et ont défini le cadre d'une approche systémique¹⁶², permettent d'appréhender l'espace urbain comme un système spatialisé complexe et ouvert¹⁶³. En 1975, dans son ouvrage, *Le Macroscopie. Vers une vision globale*, J. de Rosnay¹⁶⁴ présente un outil virtuel pour aborder des systèmes complexes, parmi lesquels la ville, fondé sur une approche systémique – et non analytique¹⁶⁵ – permettant d'appréhender une grande diversité d'éléments liés par des interactions fortes (Figure 2-1-02). L'auteur met l'accent sur la description de l'évolution des villes qui naissent « des besoins des hommes », tout étant « un ensemble d'éléments en interaction organisés en fonction d'un but ». Ce but est la recherche plus ou moins explicite de la prospérité et de la sécurité. Dans l'évolution de ce système, l'auteur développe l'idée d'un fonctionnement autorégulé de la ville afin d'atteindre le but défini. Autrement dit, des éléments du système urbain sont (re)organisés autour de façon intentionnelle.

Dans son ouvrage, *L'Aménagement en France, une approche systémique*, publié en 1999, T. Vilmin conçoit la ville comme un système ouvert, organisé et régulé¹⁶⁶. Il considère que le système

¹⁶¹ Voir en particulier : Philippe PANERAI, Jean CASTEX et Jean-Charles DEPAULE, *Formes urbaines de l'îlot à la barre*, op. cit.; Philippe PANERAI, Jean-Charles DEPAULE et Marcelle DEMORGON, *Analyse urbaine*, op. cit.; David MANGIN, *La ville franchisée: Formes et structures de la ville contemporaine*, Paris, France, Edition de la Villette, 2004, 480 p. ; Philippe PANERAI, Jean-Charles DEPAULE et Marcelle DEMORGON, *Analyse urbaine*, op. cit.; Christian DEVILLERS, « Typologie de l'habitat et morphologie urbaine », *L'Architecture d'Aujourd'hui*, vol. 174, 1974; Jean-Nicolas-Louis DURAND, *Recueil et parallèle des édifices de tout genre, anciens et modernes : remarquables par leur beauté, par leur grandeur, ou par leur singularité, et dessinés sur une même échelle*, impr. de Gillé fils, 1800.

¹⁶² « L'histoire de la systémique, de sa naissance à son avènement comme courant de pensée se déroule tout au long de la seconde moitié du XX^e siècle. [...] », Aurore CAMBIEN, *Une introduction à l'approche systémique. Appréhender la complexité*, Lyon, France, Certu - Centre d'études sur les réseaux de transport et l'urbanisme, 2007, pp. 15–16.

¹⁶³ Jay W. FORRESTER, *Urban Dynamics*, Pegasus Communications, Inc., 1969, 299 p ; Rémy ALLAIN, *Morphologie urbaine. Géographie, aménagement et architecture de la ville*, Paris, Armand Colin, coll. « U », 2004, 256 p. ; Thierry VILMIN, *L'aménagement urbain en France : une approche systémique*, op. cit. ; Aurore CAMBIEN, *Une introduction à l'approche systémique. Appréhender la complexité*, op. cit.

¹⁶⁴ Joël DE ROSNAY, *Le macroscopie, vers une vision globale*, Le Seuil, 1975, 314 p.

¹⁶⁵ Thierry VILMIN, *L'aménagement urbain en France : une approche systémique*, Lyon, Ministère de l'équipement, des transports et du logement, Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques, Lyon, FRANCE, 1999, pp. 11–12. Selon Thierry Vilmin, il s'agit de « phénomènes complexes pour lesquels la méthode analytique classique de Descartes (« diviser chacune des difficultés que j'examinerais en autant de parcelles qu'il se pourrait et qu'il serait requis pour les mieux comprendre ») trouve vite ses limites en raison de la multiplicité des éléments à examiner avant de comprendre le tout et parce que le tout est toujours plus que la somme des parties (du fait des relations qui s'établissent entre les parties) ». Voir également Thierry PAQUOT, *L'urbanisme c'est notre affaire !*, Atalante, coll. « Comme un accordéon », 2010, 128 p.

¹⁶⁶ Thierry VILMIN, *L'aménagement urbain en France : une approche systémique*, op. cit., p. 18. : « La ville est un système ouvert sur l'extérieur. Elle subit de fortes influences de son environnement naturel (pollutions de l'eau et de l'air, caprices du climat, catastrophes naturelles comme les inondations, etc.) et humain (actions de l'État, du Département, de la

Approche analytique	Approche systémique
Isolé : se concentre sur les éléments.	Relie : se concentre sur les interactions entre les éléments.
Considère la nature des interactions.	Considère les effets des interactions.
S'appuie sur la précision des détails.	S'appuie sur la perception globale.
Modifie une variable à la fois.	Modifie des groupes de variables simultanément.
Indépendante de la durée : les phénomènes considérés sont réversibles.	Intègre la durée et l'irréversibilité.
La validation des faits se réalise par la preuve expérimentale dans le cadre d'une théorie.	La validation des faits se réalise par comparaison du fonctionnement du modèle avec la réalité.
Modèles précis et détaillés, mais difficilement utilisables dans l'action (exemple : modèles économiques).	Modèles insuffisamment rigoureux pour servir de base aux connaissances, mais utilisables dans la décision et l'action (exemple : modèles du Club de Rome).
Approche efficace lorsque les interactions sont linéaires et faibles.	Approche efficace lorsque les interactions sont non linéaires et fortes.
Conduit à un enseignement par discipline (juxta-disciplinaire).	Conduit à un enseignement pluridisciplinaire.
Conduit à une action programmée dans son détail.	Conduit à une action par objectifs.
Connaissance des détails, buts mal définis.	Connaissance des buts, détails flous.

Figure 2-1-02 Comparaison entre l'approche analytique et l'approche systémique

Source : Joël DE ROSNAY, *Le macroscope, vers une vision globale*, Le Seuil, 1975, p. 119

ville est le résultat des interactions entre les acteurs et les outils de l'aménagement urbain et pas seulement le support de l'activité humaine, ensemble d'éléments et de flux autorégulés. Ses travaux proposent une approche de l'aménagement urbain, envisagé comme système d'acteurs. Notons cependant que la dimension spatiale n'est pas prise en compte selon cette approche.

En revanche, l'ouvrage de Rémy Allain, *Morphologie urbaine. Géographie, aménagement et architecture de la ville*, publié en 2011, replace l'étude des formes urbaines dans le système urbain global en appliquant une approche systémique¹⁶⁷. A la suite de J. de Rosnay, il considère « le système morphologique » comme un des sous-systèmes du système urbain global. La ville étant un objet inscrit dans un processus animé et en continuelle transformation, qui peuvent être déclenchées par des accidents, des risques ou des catastrophes. Dans le processus d'urbanisation, les composantes de ces sous-systèmes – parmi lesquelles « le système morphologique » – peuvent être réorganisées en vue de réduire ou résoudre un problème urbain, en adoptant des règlements et en lançant des programmes de renouvellement urbain¹⁶⁸.

Région, des entreprises et autres acteurs socio-économiques nationaux et multinationaux). (...) Un système ouvert de ce type peut paraître plus fragile, à la merci des événements ou des décisions prises en dehors de lui. Mais son ouverture l'enrichit en informations et en possibilités d'actions, lui donne une plus ample « variété. [...] »

¹⁶⁷ Rémy ALLAIN, *Morphologie urbaine. Géographie, aménagement et architecture de la ville*, op. cit., p. 14.

¹⁶⁸ Françoise CHOAY, *L'urbanisme, utopies et réalités. Une anthologie*, Paris, Seuil, 1979, 446 p.; Camillo SITTE, *L'art de bâtir les villes*, traduit par Daniel WIECZOREK, Seuil, coll. « Points Essais », 1996, 188 p.

« Le système morphologique » se compose d'éléments en interaction : le site, le maillage viaire, le parcellaire, le bâti, l'usage ou l'utilisation du sol. Ils constituent une structure évolutive en fonction des modes de vie et des règlements agissant sur la forme urbaine et les usages que Rémy Allain désigne comme « moyens » (Figure 2-1-03). Le fonctionnement du « système morphologique » donne un schéma reproduit ci-après animé par « les flux (d'information, de produits, d'habitant, de monnaie...) ; les centre de décisions (acteurs) ; les boucles de rétroaction (Feedback) »¹⁶⁹. Lorsque les boucles de rétroaction sont positives, elles provoquent un renforcement du système ; si elles sont négatives, elles limitent, voire suppriment, les interactions et peuvent entraîner la paralysie ou la mort du système. Les délais représentent le temps nécessaire aux ajustements indispensables au bon fonctionnement du système morphologique. Parmi les facteurs potentiels provoquant la paralysie du système urbain, on peut citer les inondations.

Notre propre définition du système morphologique urbain s'appuie sur les propositions formulées par R. Allain. Les inondations sont considérées comme des perturbations externes au système (Figure 2-1-05). L'attention se porte sur les effets de ces perturbations sur le système morphologique urbain, les bouleversements et les recompositions provoqués par l'évènement. Dans le cas de la destruction d'un quartier, les délais des ajustements assurant un retour à la normale du système peuvent correspondre à la durée plus ou moins longue de la reconstruction, nécessaire aux acteurs pour réparer le système et minimiser les dégâts dans l'avenir.

Pour M. R. G. Conzen, fondateur de la morphologie urbaine anglo-saxonne, les éléments constitutifs du système morphologique sont le plan, le bâti et l'usage du sol¹⁷⁰. Quant à R. Allain, il considère cinq principales composantes de la forme urbaine préalablement citées. Enfin, Ph. Panerai *et al.* définissent le tissu urbain comme « la superposition ou [de] l'imbrication de trois ensembles : le réseau des voies, les découpages fonciers et les constructions »¹⁷¹. La notion de site physique n'appartient pas dans ces trois approches qui associent des considérations formelles et fonctionnelles. Nous proposons une autre définition qui prend compte des interactions entre forme urbaine et site en reprenant les travaux de Borie *et al.* sur les établissements humains dans les sites de méandres et qui proposent une double analyse par « décomposition horizontale » et « décomposition verticale » des éléments constitutifs de la ville sur le relief¹⁷².

A l'instar du paysagiste américain Ian McHarg¹⁷³, nous proposons de représenter le système urbain en le décomposant en « strates » de nature homogène. Dans notre cas, nous en prenons neuf, quatre concernent le site physique – la géologie, le relief (topographie, orographie), l'hydrologie, la couverture végétale – et cinq ayant trait aux constructions humaines – le parcellaire, le viaire, les masses bâties, les espaces publics et les infrastructures liées à l'inondation. Cette méthode de décomposition horizontale par strates constitutifs prend en compte « les ensembles formels analytiques constituant la forme urbaine » et « procède [...] par délitage en ce sens qu'elle « décolle » (« horizontalement ») les uns des autres les ensembles homogènes qui sont normalement superposés et naturellement imbriqués ; les niveaux n'ont donc par eux-mêmes qu'une existence purement virtuelle »¹⁷⁴.

¹⁶⁹ Rémy ALLAIN, *Morphologie urbaine. Géographie, aménagement et architecture de la ville*, Paris, Armand Colin, coll. « U », 2004, p. 15.

¹⁷⁰ M.R.G. CONZEN, *Thinking about Urban Form: Papers on Urban Morphology, 1932-1998*, Oxford, UK, Peter Lang, 2004, 304 p.

¹⁷¹ Philippe PANERAI, Jean-Charles DEPAULE et Marcelle DEMORGON, *Analyse urbaine, op. cit.*, p. 75.

¹⁷² *Ibid.*, p. 19.

¹⁷³ Ian L. MCHARG, *Design with Nature*, American Museum of Natural History, 1969, 197 p.

¹⁷⁴ Alain BORIE, Pierre MICHELONI et Pierre PINON, *Formes urbaines et sites de méandres, op. cit.*, p. 20.

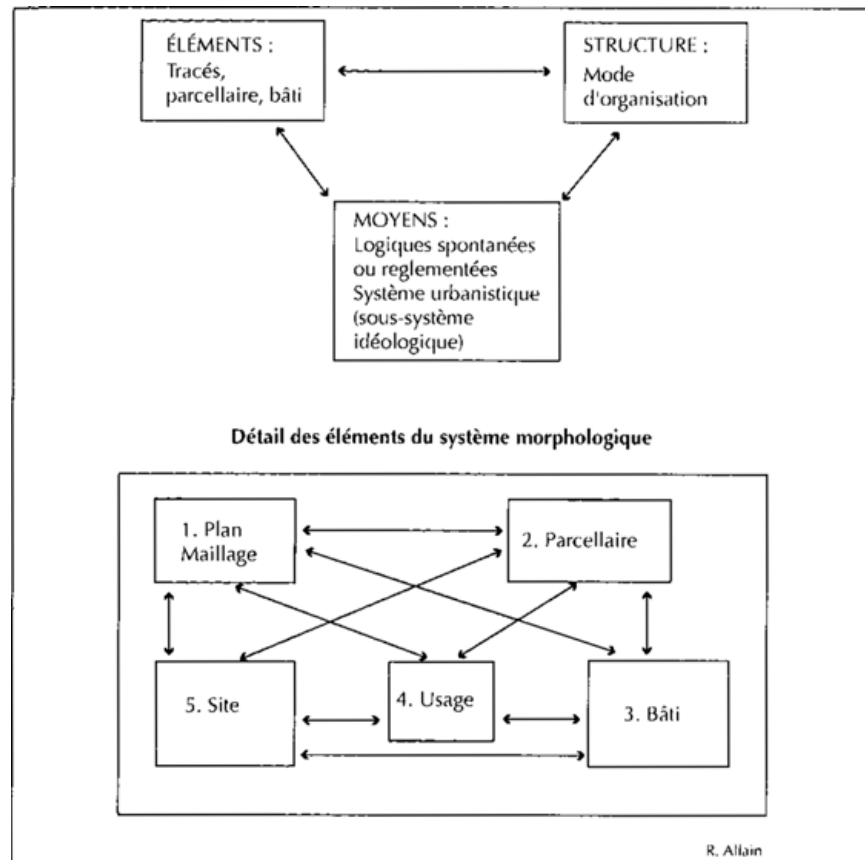


Figure 2-1-03 Diagramme représentant les éléments du système morphologique urbain

Source : Rémy ALLAIN, *Morphologie urbaine. Géographie, aménagement et architecture de la ville*, Paris, Armand Colin, coll. « U », 2004, p. 15.

Cette approche présente plusieurs avantages¹⁷⁵. Elle rend possible l'examen des éléments indépendamment des autres, de les rassembler deux à deux ou à plusieurs en les superposant. De cette façon apparaît la structuration de l'ensemble ainsi que les interactions entre des éléments de la forme urbaine. Enfin, selon les Néerlandais Van Schaick *et al.*, la décomposition horizontale de la forme urbaine permet d'intégrer la notion de temps aux analyses morphologiques et aux tracés urbains (Figure 2-1-04)¹⁷⁶. Cette donnée est importante pour notre étude qui considère l'évolution de la forme urbaine dans la durée.

Toutefois, cette approche présente aussi des limites. Dans leur ouvrage, *Analyse urbaine*, Panerai *et al.* notent que « le plan en ce qu'il représente la forme de la ville est essentiel, mais la fascination qu'il exerce peut reléguer, voire estomper la prise en compte de la dimension verticale »¹⁷⁷. Ils démontrent que « l'appréhension du site et notamment du relief est chose délicate. Dès qu'elle est un peu grande, et si le modelé n'est pas très accusé, la ville « cache » le relief en surimposant la

¹⁷⁵ *Ibid.*; Alain BORIE, Pierre MICHELONI et Pierre PINON, *Forme et déformation des objets architecturaux et urbains*, Parenthèses., 1978, p. 29–31; Jeroen VAN SCHAICK et Ina KLAASEN, « The Dutch Layers Approach to Spatial Planning and Design: a Fruitful Planning Tool or a Temporary Phenomenon? », *European Planning Studies*, vol. 19, n° 10, 2011, pp. 1775–1796.

¹⁷⁶ « [...] The Dutch layers approach is of interest to us in our ongoing research around the theme « time-oriented thinking in spatial planning and design » because of the structuring role allotted to the time aspect within the approach. [...] This assumption led to the idea that the layers from the bottom to top set priorities and conditions for spatial planning tasks on the other layers. », Jeroen VAN SCHAICK et Ina KLAASEN, « The Dutch Layers Approach to Spatial Planning and Design: a Fruitful Planning Tool or a Temporary Phenomenon? », *op. cit.*, p. 1775.

¹⁷⁷ Philippe PANERAI, Jean-Charles DEPAULE et Marcelle DEMORGON, *Analyse urbaine*, *op. cit.*, p. 90.

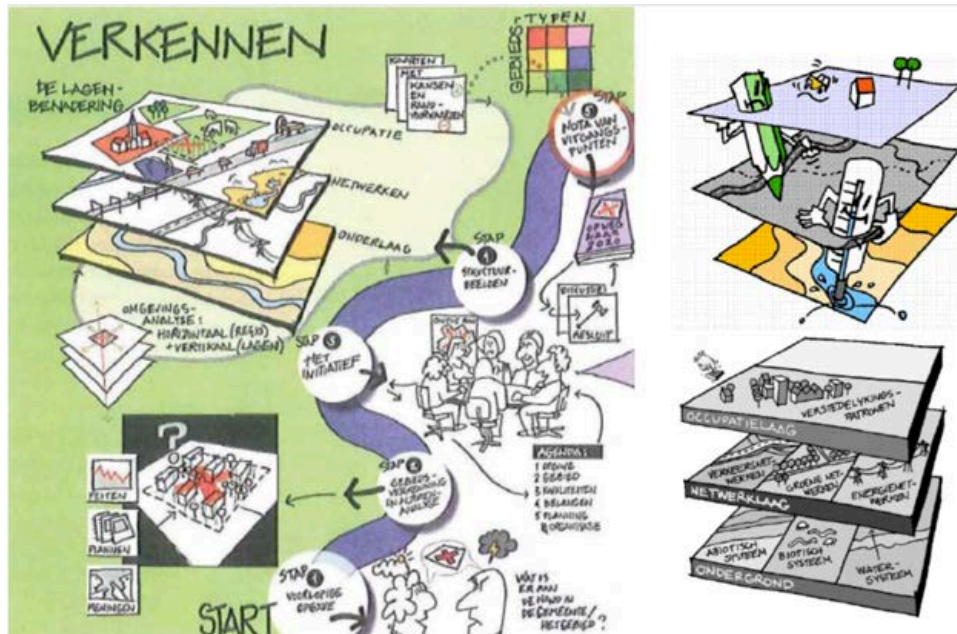


Figure 2-1-04 « Méthode de planification par strates aux Pays-Bas » (Dutch layers approach to spatial planning and design)

Représentation par strates des dimensions matérielles et spatiales d'un territoire dans le cadre d'un processus de planification par étape: (a) un des quatre quadrants du cycle: « Verkennen » (exploration) ; (b, en haut à droite) comment traiter les relations entre les strates et (c, en bas à droite) l'élaboration en détail.

Source : Jeroen VAN SCHAIK et Ina KLAASEN, « The Dutch Layers Approach to Spatial Planning and Design: a Fruitful Planning Tool or a Temporary Phenomenon? », *European Planning Studies*, vol. 19, n° 10, 2011, p. 1777.

forme bâtie au site d'origine. Pourtant celui-ci n'est jamais complètement gommé et il suffit d'un gros orage, d'une crue, d'une chute de neige ou d'une tempête de sable pour le révéler »¹⁷⁸.

Afin de pallier les limites de décomposition horizontale, nous employons ponctuellement la méthode de décomposition verticale par éléments constitutifs en distinguant « les ensembles formels synthétiques constituant la forme urbaine : la rue, l'îlot, le quartier » et « procède par découpage en ce qu'elle « tranche » (« verticalement ») au travers des formes pour en isoler des parties qui peuvent avoir une existence réelle plus ou moins autonome suivant les cas »¹⁷⁹. Cette méthode permet de comprendre les organisations spatiales urbaines en trois dimensions. Admettant que toute forme est décomposable en éléments et en liaisons, elle donne à comprendre les interactions entre les éléments de la forme. Ainsi la décomposition verticale donne les moyens d'appréhender le relief du site qui est une des informations cruciales pour la gestion de l'inondation.

Cette méthode comporte à son tour des limites, notamment parce qu'elle crée des découpages qui ne sont pas toujours pertinents. Prenons l'exemple de l'eau qui est un des éléments constitutifs du territoire : il est difficile de saisir le manque ou l'excès d'eau en ne considérant qu'une partie de la ville comme zone d'étude, car le facteur d'hydraulique opère à plusieurs échelles¹⁸⁰, depuis le

¹⁷⁸ *ibid.*, p. 92.

¹⁷⁹ Alain BORIE, Pierre MICHELONI et Pierre PINON, *Formes urbaines et sites de méandres*, op. cit., p. 20.

¹⁸⁰ AGENCE EUROPÉENNE POUR L'ENVIRONNEMENT (AEE), *Cohésion territoriale et gestion de l'eau en Europe : le point de vue spatial*, 2013 ; Chris ZEVENBERGEN, William VEERBEEK, Berry GERSONIUS et Sebastiaan VAN HERK, « Challenges in urban flood management: travelling across spatial and temporal scales », *Flood Risk Management*, 2008, pp. 81–88.

bassin versant jusqu'à l'architecture.

Par conséquent, notre recherche présume que l'analyse morphologique repose sur deux principes qui sont la décomposition et la reconstitution de différents modes d'assemblage. Nous en avons retenus neuf : quatre éléments concernant le site physique et cinq les constructions humaines. Précisons les quatre éléments constitutifs du site physique (Figure 2-1-05):

- La géologie, c'est à dire la nature du sol et du sous-sol, en particulier son degré de perméabilité.
- La topographie – ou orographie – considérée à partir de cartes ou de fichiers numériques, données indispensables pour repérer les zones hydrologiques sensibles et leur évolution à travers l'histoire par un ensemble de modelages artificiels du sol comme le remblaiement et la surélévation par des digues.
- L'hydrographie, c'est-à-dire le réseau de fleuves, de rivières, d'étangs ainsi que les canaux. La répartition de ces éléments sur le territoire, à différentes époques, interagit avec le système morphologique urbain, et peut susciter des reconfigurations de la forme urbaine,
- L'espace ouvert perméable, c'est-à-dire les espaces agricoles ou couverts par la végétation sur un sol perméable. Ils comprennent les jardins et parcs dans les zones urbanisées sur des terrains qui peuvent être partiellement perméables,

Les interventions anthropiques du système morphologique se décomposent en cinq éléments principaux (Figure 2-1-05):

- Le bâti qui désigne l'ensemble des constructions servant à l'abri des hommes, des animaux ou des objets¹⁸¹. Les immeubles sont caractérisés par leur âge, leur architecture, leur style, leur élévation et leur fonction. Cette catégorie exclut les espaces publics tels que les places, les parcs et les jardins.
- Le réseau parcellaire qui est « un système de partition de l'espace du territoire en un certain nombre d'unités foncières, les parcelles »¹⁸². Nous portons une attention particulière aux conséquences des inondations et à l'évolution de la capacité des réseaux de drainage urbain sur le parcellaire,
- Les espaces libres qui correspondent à l'ensemble des « espaces ouverts, extérieurs » ou à des parties non construites de la forme urbaine, que ces espaces soient publics ou privés¹⁸³. Nous partons de l'idée de Borie *et al.* selon laquelle « le bâti et les espaces libres, tout comme le viaire et le parcellaire, sont les deux systèmes opposés et complémentaires d'occupation de l'espace urbain, ce que les architectes appellent le « plein » et le « vide » dans un « plan de masse »¹⁸⁴,
- Le réseau viaire, qui est « le système de liaison de l'espace du territoire » de surface, comprend l'ensemble des réseaux techniques implantés en souterrain, en général au même emplacement.
- Le réseau des infrastructures de gestion de l'inondation avec un ensemble d'équipements techniques de protection contre les crues, les ruissellements pluviaux et les submersions de la mer. Les barrages, digues et réseaux de drainage visent à « influencer sur les conditions d'écoulement des crues » et des précipitations afin de minimaliser l'ampleur de l'inondation¹⁸⁵.

¹⁸¹ *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement, op. cit.*, p. 171.

¹⁸² Alain BORIE, Pierre MICHELONI et Pierre PINON, *Formes urbaines et sites de méandres, op. cit.*, p. 29.

¹⁸³ Pierre MONTAL et Patrice NOISSETTE, *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement, op. cit.*, pp. 273–275.

¹⁸⁴ Alain BORIE, Pierre MICHELONI et Pierre PINON, *Formes urbaines et sites de méandres, op. cit.*, p. 29.

¹⁸⁵ Helga-Jane SCARWELL et Richard LAGANIER, *Risque d'inondation et aménagement durable des territoires, Villeneuve*

L'interaction entre site et constructions humaines détermine les propriétés système urbain à une période donnée. Borie *et al.* distinguent quatre types d'interrelations spatiales entre les éléments de la forme urbaine¹⁸⁶. (Figure 2-1-06).

- Le rapport « d'interdépendance » ou de « dépendance biunivoque » entre deux ou plusieurs éléments du système urbain, chacun répondant ou s'associant à l'autre de façon plus ou moins systématique. Une trame parcellaire et une trame viaire, par exemple, peuvent être en interrelation géométrique et former un ensemble morphologique spécifique. Dans d'autres cas elles peuvent être dissociées parce que tracées à différentes périodes, par exemple, sans tenir compte d'une géométrie matricielle.

- Le rapport de « dépendance partielle » lorsque l'un des éléments dépend de l'autre comme, par exemple, la composition axiale de monuments le long d'un fleuve. Cette dépendance est dite « partielle » car seule une partie et non la totalité de l'ensemble formel dépend de l'autre,

- Le rapport de « redondance » qui correspond à un ordonnancement d'une forme par rapport à une autre. Dans certains cas, cette dépendance peut entraîner la déformation ou la suppression d'un ou de plusieurs éléments. Ainsi, la construction de bâtiments et de voiries sur une zone humide réduit la couverture végétale voire les réseaux hydrographiques. Dans ce cas, la couverture végétale et les réseaux hydrographiques sont considérés comme redondants par rapport aux bâtis et voiries,

- Enfin, le rapport de « contradiction » qui est un sous-type de la relation de dépendance entre les formes. Au lieu d'une identité formelle unique, la contradiction apparaît à partir du moment où deux ensembles formels tendent vers l'opposition ou une dualité. Des ouvrages d'art tels que viaducs, aqueducs et autoroutes surélevées peuvent se superposer de façon autonome sur les sites et vallées qu'ils franchissent. Dans ce cas précis, il n'existe aucune dépendance entre les éléments du site physique et les constructions humaines.

Influence des déterminants sociaux et culturels sur le SMU

Les déterminants sociaux entrent aussi en jeu dans le processus de fabrication et de transformation de l'espace, c'est à dire les savoirs, les représentations et pratiques des acteurs professionnels – concepteurs, architectes, urbanistes, ingénieurs et politiciens – ainsi que ceux des habitants et des usagers de la ville (Figure 2-1-05). Ces déterminants sociaux et culturels jouent un rôle dans la constitution du système morphologique et dans ses transformations après un trouble externe, tel qu'une inondation.

Pour aborder les rapports entre société et morphologie urbaine, il convient de prendre en compte les cultures techniques et symboliques. Dans les sociétés chinoises et sino-japonaises, l'art millénaire de la géomancie (d'origine chinoise), le *Feng Shui Xue*, crée une relation consubstantielle entre l'homme et son environnement et continue de fonder nombre de choix d'aménagements architecturaux, urbains et paysagers. Les acteurs professionnels sont porteurs de savoirs et de savoir-faire, selon leurs disciplines respectives, et de pratiques culturelles, selon leurs particularités nationales, qui sont comme métabolisées à leur insu dans le projet urbain.

La ville, en tant que milieu, est organisée, aménagée, habitée et transformée par l'homme qui modifie les interactions entre les éléments naturels et artificiels, créant des boucles de rétroaction positives ou négatives. Ce système doit permettre de gérer des perturbations sous l'influence des cultures locales ainsi que les représentations symboliques ou idéelles. Un ensemble de filtres individuels, idéologiques et sociétaux, influence les individus dans leurs choix aux différentes étapes

d'Ascq, Presses Universitaires du Septentrion, 2004, p. 119.

¹⁸⁶ Alain BORIE, Pierre MICHELONI et Pierre PINON, *Formes urbaines et sites de méandres*, op. cit., pp. 22–26.

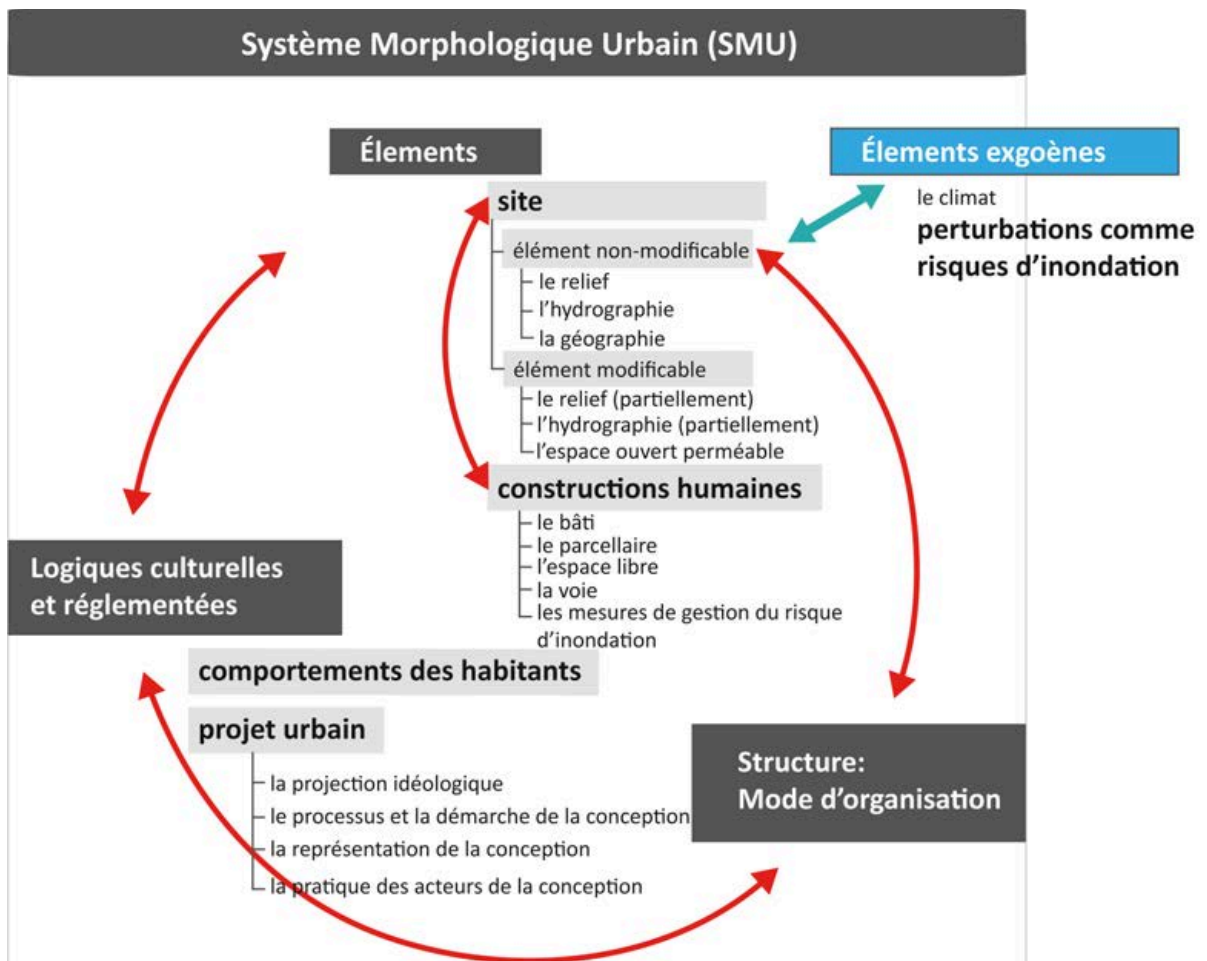


Figure 2-1-05 Diagramme du système morphologique urbain (SMU) : interaction entre le site physique et les artefacts humains ; les déterminants sociaux

Source : Réalisation Fang-Yu Hu d'après : Rémy ALLAIN, *Morphologie urbaine. Géographie, aménagement et architecture de la ville*, Paris, Armand Colin, coll. « U », 2004, p. 15.; Ian L. MCHARG, *Design with Nature*, American Museum of Natural History, 1969, 197 p. ; Jeroen VAN SCHAIK et Ina KLAASEN, « The Dutch Layers Approach to Spatial Planning and Design: a Fruitful Planning Tool or a Temporary Phenomenon? », *European Planning Studies*, vol. 19, n° 10, 2011, p. 1777.

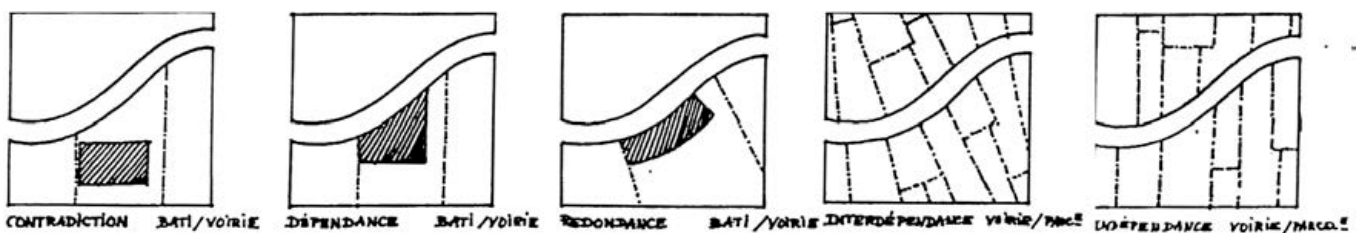


Figure 2-1-06 Modes d'organisation des éléments du système morphologique urbain (tracés, parcellaire, bâti) à partir des catégories établies par Borie et al.

Source : Alain BORIE, Pierre MICELONI et Pierre PINON, *Formes urbaines et sites de méandres*, Paris, CORDA, 1981, p. 33.

des projets urbains :

- En phase amont d'analyse et de diagnostic,
- Lors de la négociation entre les différents acteurs du projet urbain,
- Dans la phase de représentation du projet urbain après le choix d'une stratégie,
- Dans le devenir d'un projet durant et après sa réalisation.

L'inondation a des effets sur le système morphologique urbain, en tant que phénomène brusque qui déclenche un bouleversement de la forme urbaine ; en tant que risque permanent, catalyseur d'améliorations et de reconfigurations urbaines progressives.

2.1.2 Modèles d'analyse du système morphologique urbain et de ses transformations.

Il est nécessaire de disposer de modèles méthodologiques capables d'appréhender la complexité des organisations spatiales et des systèmes d'acteurs qui les font évoluer, ainsi que les différentes dimensions de la forme urbaine : temporelle, spatiale et organisationnelle. Dans cet objectif, nous pouvons nous appuyer sur ceux développés par le géographe Alexandre Moine pour le quel le territoire est constitué par trois sous-systèmes : l'espace géographique, les systèmes de représentation de l'espace géographique et le système des acteurs qui agissent consciemment ou inconsciemment sur l'espace géographique (Figure 2-1-07)¹⁸⁷.

A partir d'une l'approche systémique et dans une optique d'une modélisation territoriale, A. Moine suggère que les études préalables d'un territoire soient organisées en quatre étapes¹⁸⁸ (Figure 2-1-08) : acquisition et traitement des données, analyse des acteurs en tension, observation de l'organisation et du fonctionnement de l'espace géographique ou du territoire, et simulation de l'évolution de l'espace géographique ou du territoire, propose de repositionner des approches connues, les unes par rapport aux autres, au travers de l'outil d'un système d'information géographique (SIG). Ainsi, « le diagnostic et la décision permettant de maîtriser un problème depuis sa formation jusqu'à sa résolution, doivent s'inscrire dans un continuum et ne pas être soumis à des ruptures »¹⁸⁹.

Fondée sur une approche systémique analogue, notre étude présume que les dimensions matérielles et formelles du territoire évoluent dans un mécanisme continu et animé, réactivé par les risques et les inondations¹⁹⁰. Après ces perturbations exogènes, les composantes du système morphologique urbain, artificielles et naturelles, se reconfigurent. En reprenant les catégories de

¹⁸⁷ Alexandre MOINE, « Le territoire comme un système complexe. Des outils pour l'aménagement et la géographie », *Septième Rencontres de Théo Quant*, Besançon, France, 2005, 12 p. ; Alexandre MOINE, « Le territoire comme un système complexe: un concept opératoire pour l'aménagement et la géographie », *L'Espace géographique*, vol. 35, février 2006, pp. 120–121.

¹⁸⁸ Marie-Hélène DE SÈDE-MARCEAU et Marius THÉRIAULT, « La représentation systémique du territoire : un concept structurant pour les SIRS institutionnels », *Revue internationale de Géomatique*, vol. 6, n° 1, 1996, pp. 27–50.

¹⁸⁹ Alexandre MOINE, « Le territoire comme un système complexe. Des outils pour l'aménagement et la géographie », *op. cit.*, p. 7 ; Marie-Hélène DE SÈDE-MARCEAU, *Géographie, territoires et instrumentation : Etat des lieux, réflexions épistémologiques et perspectives de recherche*, Habilitation à Diriger des Recherches, Université de Franche-Comté, Besançon, France, 2002, pp. 38–40.

¹⁹⁰ Joël DE ROSNAY, *Le macroscope, vers une vision globale*, *op. cit.* ; Michel CROZIER et Erhard FRIEDBERG, *L'acteur et le système*, Paris, Le Seuil, 1977 ; Valérie NOVEMBER, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, *op. cit.*, pp. 294–295.

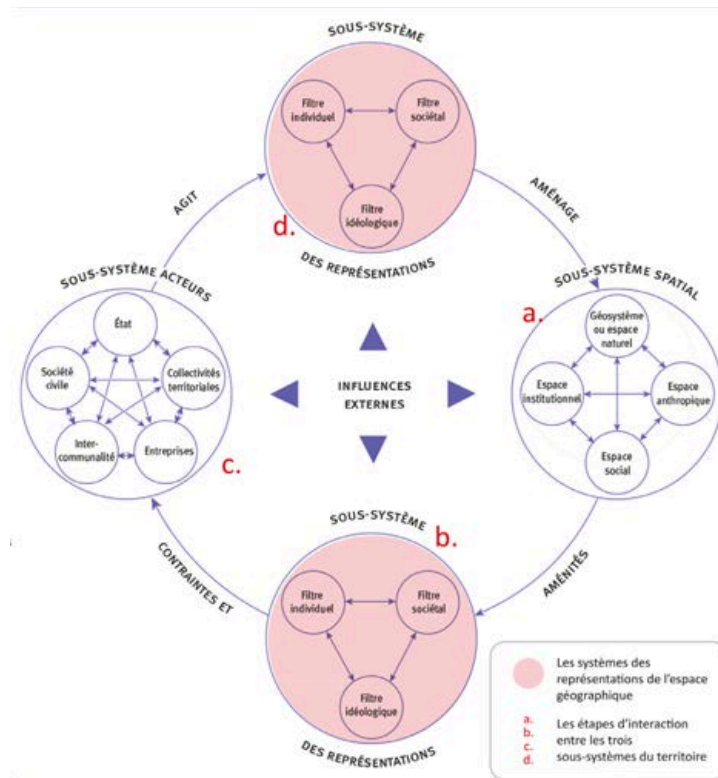


Figure 2-1-07 Le territoire, un ensemble de trois sous-systèmes en interrelation.

Alexandre Moine souligne le rôle des acteurs et de la gouvernance qui s'approprient l'espace géographique du territoire (a.) suivant leur perception et leur vécu des problèmes donnés (b.) ; en collaborant et négociant entre eux (c.) pour produire un espace politique à travers des projets urbains (d.). La boucle de rétroaction de l'aménagement (en haut) illustre que les acteurs observent sans cesse les contraintes et les apports que peuvent leur procurer l'espace géographique et agissent en fonction des connaissances qu'ils ont du territoire, des représentations qu'ils s'en font et de leurs objectifs.

Source : Alexandre MOINE, « Le territoire comme un système complexe : un concept opératoire pour l'aménagement et la géographie », *L'Espace géographique*, vol. 35, février 2006, p. 128 ; schéma réinterprété par Fang-Yu Hu.

A. Moine, notre méthode d'analyse suit quatre étapes : la collecte des données du SMU, l'analyse des impacts des inondations sur lui, l'observation de ses propriétés, et l'évaluation de sa capacité à s'adapter aux inondations.

La collecte des données sur les formes urbaines et les déterminants sociaux et culturels à une époque donnée, concerne des documents d'archives, des rapports d'études, des cartes, des images, des photographies, des cadastres, des représentations 3D. L'outil du SIG est utile à cette phase pour permettre l'interrelation entre configuration spatiale et plans d'aménagement et reconstituer les formes urbaines à des périodes considérées. Le géoréférencement fait progresser de façon remarquable l'analyse géohistorique du territoire¹⁹¹. Les sédimentations et modifications des villes dans le temps en fonction des sociétés qui les habitent permet de mieux comprendre leur actualité et de repérer les éléments interdépendants qui s'articulent pour produire la forme unitaire globale¹⁹². La cartographie historique est donc un passage méthodologique incontournable.

L'impact des inondations sur la structure urbaine héritée se relève à partir de documents graphiques et écrits : les cartes des zones inondées, les images photographiques de la catastrophe,

¹⁹¹ Un site n'est jamais « vierge » mais plus ou moins anthropisé, et, face aux inondations, les artefacts architecturaux et urbains interagissent avec ses composants. Le système morphologique urbain est toujours daté. Celui des années 2000 ne fonctionne pas comme celui des années 1980 et nombre d'éléments sont hérités d'un passé encore plus lointain.

¹⁹² « (...) Quant à la théorie systémique (Durand, 1979), elle pourrait être mise à contribution pour comprendre les modalités d'agencements et d'interrelations qui constituent l'unité de la forme urbaine et sa cohérence. », Albert LÉVY, « Formes urbaines et significations: revisiter la morphologie urbaine », *Espaces et sociétés*, vol. 4, n° 122, 2005, p. 32.

les plans de gestion des risques d'inondation et les enquêtes sur les dommages et les victimes. La question qui sous-tend est celle des transformations et des permanences du SMU suite aux inondations. Pour quelle raison un bâtiment construit au bord du fleuve, par exemple, peut-il résister alors que d'autres bâtiments voisins sont submergés ? En quoi la réaction des acteurs aux dysfonctionnements pendant et après les inondations joue t'elle un rôle dans la préservation du tissu urbain ? Quelles sont les interactions entre les éléments du SMU ? Un diagnostic s'impose pour analyser les caractéristiques et les transformations du SMU en fonction des projets portés par des acteurs à différentes échelles et temporalités sur un territoire considéré.

La morphologie urbaine est examinée sous l'angle de la permanence des tracés et des structures, et leur rôle dans le processus de sédimentation ou au contraire de ses discontinuités sur la durée. Ainsi A. Lévy développe cette notion en se référant au concept de « rupture épistémique » introduit par M. Foucault dans les régimes de pensée¹⁹³. Le changement des paradigmes dans l'aménagement urbain induit une discontinuité des formes urbaines, telles celles de la gestion du risque d'inondation et des plans d'aménagement à la suite d'inondations graves. Pour les villes à risque majeur, ces moments sont à privilégier pour examiner l'évolution des formes urbaines. L'après catastrophe conduit en général à renforcer la capacité du système urbain face aux risques. Mais dans quelle mesure sont alors convoqués les savoirs et les cultures spatiales dans le contexte qui nous intéresse ? C'est là une question majeure.

Outils mobilisés pour la description des formes urbaines

L'analyse morphologique repose sur deux principes qui sont la décomposition et la reconstitution de différents modes d'assemblage. Comme évoqué précédemment, nous en avons retenus neuf, quatre éléments concernant le site physique et cinq les constructions humaines, : la géologie, la topographie, l'hydrographie, l'espace ouvert perméable, le bâti, le réseau parcellaire, les espaces libres, le réseau viaire et le réseau des infrastructures de gestion de l'inondation.

Les cartes topographiques, hydrologiques, géologiques et de la végétation sont en général, dressées au 1/25 000^e, au 1/50 000^e, voire au 1/100 000^e. Ces documents permettent notamment de comprendre les spécificités du cycle naturel de l'eau à l'échelle de bassin versant. En outre, ces cartes mettent en évidence les usages du sol ; elles informent sur les zones urbanisées, les zones de végétation, les zones humides et les zones de friches urbaines.

L'analyse des éléments relevant des constructions humaines est principalement effectuée à partir de représentations vectorielles bidimensionnelles du territoire et de ses infrastructures. Souvent réalisées à partir de photographies aériennes verticales, ces cartes donnent une image peu déformée du territoire. Toutefois, leur échelle reste insuffisante pour une étude morphologique fine. Un ensemble de documents iconographiques peut compléter les informations fournies par les représentations en plan et de visualiser, par exemple une rue, une place ou un parcours paysager dans la ville.

Les cartes et plans au 1/1 000^e, au 1/2 000^e au 1/5 000^e, parmi lesquels les plans cadastraux, informent sur les tissus urbains, les tracés et les structures parcellaires, ainsi que sur leurs permanences et leur évolution. Les représentations axonométriques donnent une vision globale des formes urbaines en trois dimensions sur un même dessin : en plan, en coupe et en élévation. De plus, la modélisation 3D permet de visualiser sous une forme simplifiée la volumétrie des îlots urbains et des édifices. Le SIG, par exemple, permet de faire des simulations pour comprendre l'effet

¹⁹³ Albert LÉVY, « Formes urbaines et significations: revisiter la morphologie urbaine », *Espaces et sociétés*, vol. 4, n° 122, 2005, pp. 25-48 ; Michel FOUCAULT, *L'archéologie du savoir*, Paris, France, Gallimard, 1969, 294 p. ; Judith REVEL, « Michel Foucault : discontinuité de la pensée ou pensée du discontinu ? », *Le Portique (édition électronique)*, n° 13-14, 1 Septembre 2004, p. 12 .

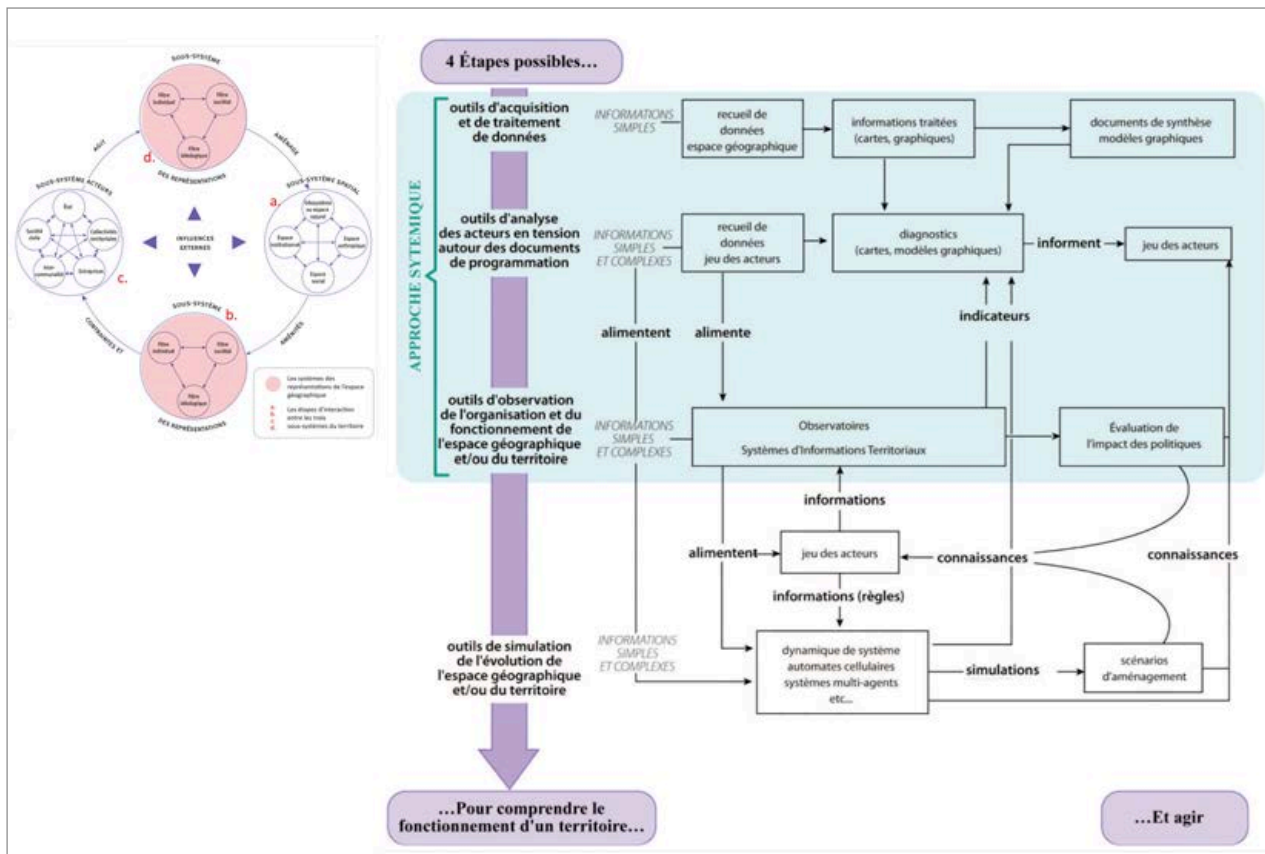


Figure 2-1-08 Méthodes d'analyse de l'évolution d'un territoire

Source : Alexandre MOINE, « Le territoire comme un système complexe. Des outils pour l'aménagement et la géographie », *Septèmes Rencontres de Théo Quant*, Besançon, France, 2005, p.7.

et les scénarios des inondations en milieu urbain ou pour s'assurer de la cohérence spatiale des projets urbains. Cette modélisation numérique est moins coûteuse et plus efficace que la réalisation de maquettes d'architecture. Dans notre étude, nous avons recours à des représentations en 3D pour mettre en évidence les éléments du SMU et leurs liaisons. Certains aspects particuliers alors se révèlent, par exemple la présence d'une zone sensible à l'inondation subite en raison du relief. Dans une approche historique, cette forme de représentation permet également de mieux comprendre l'évolution des éléments du SMU.

La reconstitution de la forme urbaine repose sur une méthode éprouvée, celle de la superposition des cartes et des cadastres à différentes époques. Elle révèle les transformations, les persistances et les inerties du tissu urbain. L'échelle 1/5 000e donne des éléments sur l'évolution du maillage, de la trame viaire ou des réseaux hydrologiques et hydrauliques et, à une plus grande échelle, comme au 1/1 000e ou 1/2 000e, sur le système parcellaire.

Néanmoins, plusieurs difficultés limitent la précision des résultats qui dépend de la qualité des fonds d'archives et de leur accessibilité. D'autre part, en raison des avancées de la science géodésique, les cartes produites à différentes époques sont parfois difficilement comparables. Les cartes anciennes peuvent aussi manquer de précision quant à la localisation des réalités morphologiques, en raison des perceptions spécifiques des occupants du territoire et de leurs propres manières de les interpréter. Les réseaux hydrologiques ou les ouvrages structurels pour la gestion d'inondation, sont parfois absents des représentations cartographiques, peut-être en raison de leur rôle militaire stratégique.

Ainsi, la localisation des digues n'apparaît pas sur les plans topographiques de Taïpei publiés par le gouvernement colonial japonais à Taïwan en 1895, 1898, 1901, 1914 et 1928. Alors que

ces ouvrages hydrauliques ont été construits et reconstruits après les inondations de 1898, 1901, 1910-1912 et 1920¹⁹⁴. De même, si depuis 1790 les réseaux d'irrigation des rizières inondées, *Liugongjun* (瑠公圳), couvrent une superficie de plus de 550 hectares, ils sont rarement représentés dans les plans topographiques, car ceux-ci ne représentent que le bâti situé dans le périmètre municipal. Si, au début des années 1900, ces canaux d'irrigation sont considérés comme des biens du gouvernement colonial japonais, ils ne sont représentés dans les plans cadastraux de la ville qu'à la suite de l'approbation du schéma directeur d'urbanisme de Taïpei de 1968. Ainsi, nous sommes confrontés à des difficultés de repérage des traces de ces réseaux pour comprendre l'évolution des espaces aquatiques de Taïpei entre 1895 et 1980.

Sources mobilisées pour l'explication de l'évolution des formes urbaines

L'analyse cartographique du territoire doit être complétée par des documents écrits qui fournissent des éléments de compréhension des politiques urbaines, comme les délibérations des conseils ministériels ou municipaux, les programmes accompagnant les schémas directeurs d'urbanisme, les plans de gestion des risques d'inondation ou autres études urbaines, les rapports et retours d'expériences après les inondations.

De plus, ces documents d'archives donnent des pistes de réflexion sur l'évolution des éléments du SMU dans le processus d'urbanisation. Prenons l'hydrologie du site physique de Taïpei comme exemple : les canaux d'irrigation sont radicalement transformés voire disparaissent en surface si l'on compare les plans de Taïpei de 1895, 1932 et 1968. Est-ce en raison des dégâts provoqués par les inondations, entre 1895 et 1968 ?

L'exploitation du SIG

Le système d'information géographique (SIG), plus précisément le système ArcGIS, a été choisi dès le stade de l'acquisition et du traitement des données du SMU en raison de la capacité de cet outil à intégrer simultanément les dimensions temporelles et spatiales du territoire, et de présenter des avantages du point de vue organisationnel pour la gestion de données interdisciplinaires¹⁹⁵.

Le ArcGIS permet d'appréhender une inondation et ses conséquences dans la durée, en fournissant, par exemple, des informations à différentes étapes de la crise sur la base de données sur l'avant, l'après et sur la durée de l'événement. La prise en compte des inondations passées explique l'état actuel de la composition des éléments du système morphologique urbain et sa dynamique.

¹⁹⁴ Guo-Fan WANG (王國璠), Yu-Yuan HUANG (黃宇元) et San-Jing CHEN (陳三井), *L'histoire du développement urbain de Taïpei, volume IV. (臺北市發展史四)*, Taïpei, Taipei City Archives (臺北市文獻委員會), 1981; TAIWAN INSTITUTE OF URBAN PLANNING (中華民國都市計劃學會), *Urban Planning Glossary of Taipei City (臺北市都市計畫事典)*, Taipei, Department of Urban Development, Taipei City Government (臺北市政府都市發展局), 1994, 267 p; Shao-Hung HUANG (CHINOIS 黃朝宏), *The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究)*, Master thesis in Architecture, Chung Yuan Christian University, Taoyuan, 2008, 300 p.

¹⁹⁵ Christiane ROLLAND-MAY, *Evaluation des territoires : concepts, modèle, méthodes*, Paris, Hermès, 2000, 381 p. Plusieurs méthodes/instruments reposent sur la combinaison d'outils existants. Il en est ainsi des Systèmes Multi-Agents (SMA), des Systèmes d'Information Géographique (SIG), des Automates Cellulaires (AC), des Systèmes de Gestion de Bases de Données (SGBD). Parmi ces outils en amont desquels l'approche systémique est toujours mobilisée, le Système d'Information Géographique semble un outil adapté qui offre une vision globale du fonctionnement du territoire aux chercheurs et aux praticiens de l'aménagement urbain. Jacques FERBER, *Les Systèmes Multi-Agents. Vers une intelligence collective*, Paris, Dunod, 1997, 522 p. ; Charles FRANÇOIS, « Who Knows What General Systems Theory Is ? », *International Society for the Systems Sciences*, 1997, pp. 23-34 ; Alexandre MOINE, « Le territoire comme un système complexe. Des outils pour l'aménagement et la géographie », *op. cit.*; Marie-Hélène DE SÈDE-MARCEAU et Alexandre MOINE, « Systémique et bases de données territoriales; des concepts et des outils pour une gestion raisonnée des territoires », *Revue internationale de Géomatique*, vol. 11, n° 3-4, 2001, pp. 333-358.

Ces données du passé constituent un réservoir d'informations pour saisir les caractéristiques du territoire avant les interventions humaines qui ont tendance à focaliser et à résoudre les problèmes urbains sans prévoir les conséquences complexes à long terme. La dimension temporelle doit être intégrée non seulement dans le processus de réflexion de la recherche mais également dans la structure de la base de données nécessaires à l'étude.

À titre d'illustration, la rectification de la rivière Keelung à Taïpei, entre 1991 et 1999, semble réduire les effets d'inondation dans la zone urbaine grâce à la construction de murs hauts le long de la rivière. Or, sans une analyse historique à l'échelle du bassin versant de la rivière, il est difficile de comprendre que ces travaux de rectification sont à l'origine, du moins en partie, des inondations qui ont eu lieu en aval de la rivière par la suite¹⁹⁶. Dans ce cas précis, le traitement des données historiques liées aux interventions humaines offre une compréhension globale des interactions entre celles-ci et les causalités des inondations.

Ainsi, les documents d'archives sur l'évolution des inondations de 2001 à Taïpei permettent de reconstituer un plan cartographique en utilisant le logiciel ArcSIG dans le but de démontrer les effets de digue (*Levee Effect*) après la défaillance des murs hauts et du système de drainage urbain. De même, dans le cadre du programme *CORFU*, les fichiers des résultats de la simulation hydraulique ont pu informer sur l'évolution temporelle et spatiale des crues. Ces informations sont nécessaires afin de planifier les actions de gestion de crise sur un territoire, notamment pour une crue soudaine telle que celle provoquée par le passage de typhon à Taïpei et celle suscitée par les pluies torrentielles à Barcelone. Enfin, en traitant et en analysant des données statistiques, descriptives et graphiques du territoire, les SIG peuvent produire des présentations multi-échelles et proposer des scénarios prospectifs pour guider les décisions des acteurs de l'aménagement urbain.

Concernant la dimension spatiale, le ArcGIS peut traiter une base des données à des différentes échelles du territoire et prenant en compte leurs emboitements. Cette approche multiscale (bassin versant, ville, quartier, parcellaire et édifice) est indispensable à notre recherche centrée sur les interactions entre forme urbaine et risque d'inondation. Le ArcGIS permet de traiter des données issues de sources différentes – des photographies aériennes, des modèles numériques de terrain, des cadastres, des documents d'urbanisme et des plans historiques. Il peut s'appliquer à différentes échelles avec des présentations en relief et en perspective ainsi que des représentations de conditions urbanistiques et socio-économiques. La structure d'accueil des données géoréférencées permet de stocker, de traiter et de présenter des entités multi-perception spatiale. Elle peut conserver les liens structurels et fonctionnels existants entre des données à différents strates de perception spatiale. De plus, le géoréférencement permet d'interpréter les cartes historiques avec précision et efficacité et d'assurer la pertinence d'analyses du SMU. Cette dimension spatiale de l'outil SIG nous permet de reconstituer les réseaux d'irrigation des rizières de Taïpei comme nous avons évoqué précédemment.

La seconde raison pour utiliser un ArcGIS est d'ordre organisationnelle en l'absence d'un langage commun entre les chercheurs et les aménageurs du territoire. Dans le cadre de notre recherche sur les dimensions matérielles du territoire et de ses espaces aquatiques, chaque discipline, ou plus précisément chaque chercheur, possède sa propre référence thématique. En raison de la nécessité de construire des approches interdisciplinaires, cet outil permet, d'une part, d'assembler, de traiter et d'analyser les données produites par les chercheurs de différentes disciplines et, d'autre part, donne accès à la dimension spatio-temporelle du territoire dans le processus décisionnel des projets

¹⁹⁶ En raison du recoupement des méandres et de l'accourcissement de la longueur de la rivière, les zones en amont souffrent de la montée des eaux en raison de l'augmentation du débit en amont de la rivière. C'est le cas du quartier XiZhi, situé à la ville Nouveau Taïpei, qui avait rarement des problèmes d'excès de l'eau avant les travaux de rectification de la rivière. Da-Zhou HUANG (黃大洲), *Transformation : projet de rectification de la trajectoire de la rivière Keelung* (改造：基隆河截彎取直紀實), Taïpei, Cheng Chung Bookstore (正中書局), 2001, 257 p.

d'aménagement urbain.

Les SIG offrent donc une plateforme de travail virtuelle collaborative. Dans notre recherche, nous utilisons le SIG ArcGIS aux quatre étapes d'analyse du système morphologique urbain que nous avons proposées plus haut.

2.2 CRÉATION D'UNE MÉTHODE D'ÉVALUATION DU SMU FACE AUX INONDATIONS : LA MATRICE DE « 5R-STRATES »

Pour la ville de Semarang (Java), Nur Miladan constate une faible implication des autorités nationales et municipales dans la gestion des risques d'inondation¹⁹⁷. Ce sont les communautés locales qui y prennent en charge la mise en œuvre de dispositifs de protection. En raison d'intérêts divergents, des tensions sont apparues progressivement entre elles. N. Miladan conclut à la nécessité d'une intervention durable du pouvoir public pour organiser les actions sur la base d'une collaboration entre la collectivité et les communautés. Pour Taïpei, l'analyse des inondations récurrentes, entre 1895 et 2001, montre que la diminution des pertes humaines et des dégâts dépend de l'action des autorités et de l'adoption de stratégies de gestion des risques qui soient appropriées aux caractéristiques géographiques, économiques, politiques, anthropologiques et culturelles du territoire (voir les chapitres 4 et 5). Les interventions des autorités gouvernementales sont primordiales. Elles nécessitent une planification spatiale urbaine à long terme et le recours à des outils et des méthodes appropriés pour faire face aux risques d'inondation.

Au cours des deux dernières décennies, plusieurs instances et initiatives internationales ont incité les gouvernements nationaux, les autorités locales et le secteur privé à prendre des dispositions concernant la gestion des risques. À titre d'exemple, les thèmes du « vivre avec le risque » et de la « ville résiliente », qui se diffusent dans le monde, reposent sur une collaboration entre tous ces acteurs pour réduire les effets négatifs des désastres naturels comme les inondations¹⁹⁸. Augmenter la capacité des systèmes urbains à gérer les catastrophes d'origine naturelle répond aux ambitions énoncées dans le « Cadre d'action de Hyogo (*Hyogo Framework for Action, HFA*)¹⁹⁹ » qui a été adopté par 168 pays des Nations Unies en 2005²⁰⁰. La mise en place d'instruments visant à renforcer les capacités des systèmes urbains aux strates nationales et locales²⁰¹ apparaît dorénavant indispensable pour renforcer la résilience des villes et des habitants.

Dans cette perspective, de nombreuses études, fondées sur le concept de résilience, proposent des outils d'évaluation visant à orienter les acteurs de la gestion des risques sur la base de stratégies générales et de projets opérationnels²⁰². Néanmoins, peu d'expertises se penchent sur les dispositifs

¹⁹⁷ Nur MILADAN, (sous la direction de) Nathalie LANCRET, Gilles HUBERT et Sugiono SOETOMO, *Communities' Contributions to Urban Resilience Process: a Case Study of Semarang City (Indonesia) toward Coastal Hydrological Risk*, Thèse de doctorat en aménagement de l'espace et urbanisme, Université Paris-Est, ED « Ville, Transports et Territoires », Paris, 2016, 547 p.

¹⁹⁸ David SATTERTHWAITTE, Saleemul HUQ, Mark PELLING, Hannah REID et Patricia ROMERO-LANKAO, *Adapting to Climate Change in Urban Areas: the Possibilities and Constraints in Low- and Middle-Income Nations*, London, International Institute for Environment and Development, 2007.

¹⁹⁹ Texte original: « The HFA is a 10-year plan to make the world safer from natural hazards. It was endorsed by the UN General Assembly in the Resolution A/RES/60/195 following the 2005 World Disaster Reduction Conference. » ; UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNISDR), *Hyogo Framework for Action (HFA)* [en ligne], <https://www.unisdr.org/we/coordinate/hfa>, 2015, page consultée en avril 2015.

²⁰⁰ INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (ISDR), « Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters », *World Conference on Disaster Reduction*, Kobe, Hyogo, Japan, International Strategy for Disaster Reduction (ISDR), 18-22 January 2005, 25 p.

²⁰¹ Rajib SHAW, Yuki MATSUOKA et Etsuko TSUNOZAKI, *A guide for Implementing the Hyogo Framework for Action by Local Stakeholders*, Kyoto, Asia Regional Task Force on Urban Risk Reduction; United Nations International Strategy for Disaster Reduction; Kyoto University, 2010.

²⁰² Steve CARPENTER, Brian WALKER, J. Marty ANDERIES et Nick ABEL, « From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What? », *Ecosystems*, n° 4, 2001, pp. 765-781.; Philip BUCKLE, Graham MARSH et Sydney SMALE, *Assessing Resilience and Vulnerability: Principles, Strategies and Actions. Guidelines*, coll. « Emergency Management Australia project grant I5/2000 », 2001, 61 p. ; Bruno BARROCA, Jean-Marie MOUCHEL, Thomas BONIERBALE et Gilles HUBERT, « Flood Vulnerability Assessment Tool (FVAT) », in *DayWater: Adaptive Decision Support System for Integrated Urban Stormwater Control*, London, IWA Publishing, 2008, pp. 123-131.; Jonas JOERIN et Rajib SHAW, « Mapping Climate and Disaster Resilience

architecturaux et urbains en tant que solutions consolidées pour atténuer, gérer et s'adapter aux effets négatifs des inondations. Pourtant les aménageurs²⁰³ concernés par la planification urbaine et la gestion des risques d'inondation insistent sur l'importance d'outils d'évaluation qui tiennent compte à la fois d'une réponse quantitative au danger et qualitative²⁰⁴ sur l'espace urbain pour guider les orientations des projets²⁰⁵. Répondre à l'attente de ces acteurs, venant du monde académique ou opérationnel, est l'objet même de la thèse qui cherche à élaborer une méthode d'évaluation qualitative des aménagements spatiaux dans une perspective temporelle face aux risques d'inondation.

Dans le cadre de la thèse, cette recherche d'un modèle d'évaluation qualitative associant planification spatiale et gestion intégrée des risques d'inondation (GIRI) a une triple motivation.

La première est de réaliser l'évaluation de l'organisation spatiale du SMU de la ville de Taïpei face aux inondations pour appréhender le rôle des risques d'inondation dans l'extension de la ville entre 1895 et 2010. L'analyse géohistorique de ce territoire à risques d'inondation met en évidence le rôle des pouvoirs publics dans la planification spatiale suivant les périodes et leurs contextes géopolitiques. Cette perspective temporelle permet d'évaluer si les stratégies de gestion des risques d'inondation ont été adaptées aux phases de l'urbanisation et aux caractéristiques du territoire. Elle montre aussi la pluralité des motivations des programmes de reconstruction après les inondations.

La seconde motivation est de pouvoir collaborer avec une équipe multidisciplinaire, telle que celle du programme de recherche CORFU – *Collaborative Research on Flood Resilience in Urban Area* – auquel j'ai participé. Ce programme visait à créer un outil quantitatif permettant de proposer des améliorations de la GIRI pour sept villes en Europe et en Asie²⁰⁶, l'accent étant porté sur les critères morphologiques des territoires, leur matérialité et leurs capacités à atténuer les effets des inondations.

La troisième motivation est d'offrir aux acteurs de l'aménagement, qu'ils viennent des sphères opérationnelles ou académiques, un modèle d'intervention visant à rendre les territoires plus résilients au risque d'inondation sur la base d'expertises multidisciplinaires. La capacité d'apprentissage et d'adaptation d'un système est certainement un attribut souhaitable pour faire

in Cities », in *Climate and Disaster Resilience in Cities*, Bingley, Emerald Group Publishing Limited, coll. « Community, Environment and Disaster Risk Management (Book 6) », 2011, pp. 47-61 ; Anika Nasra HAQUE, Stelios GRAFAKOS et Marijk HUIJSMAN, *Assessment of Adaptation Measures against Flooding in the City of Dhaka*, Rotterdam, IHS, coll. « IHS working papers », 2010, 48 p. ; RESILIENCE ALLIANCE, *Assessing and Managing Resilience in Social-ecological Systems: a Practitioners Workbook* ; Jonas JOERIN, Rajib SHAW, Yukiko TAKEUCHI et Ramasamy KRISHNAMURTHY, « Assessing Community Resilience to Climate-related Disasters in Chennai, India », *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 1, n° 1, Octobre 2012, pp. 44-54 ; Jonas JOERIN, Rajib SHAW, Yukiko TAKEUCHI et Ramasamy KRISHNAMURTHY, « The adoption of a Climate Disaster Resilience Index in Chennai, India », *Disasters*, vol. 38, n° 3, Juillet 2014, pp. 540-561 ; Carl FOLKE, Steve CARPENTER, Thomas ELMQVIST, Lance GUNDERSON, CS HOLLING et Fikret BERKES, *Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations*, The Environmental Advisory Council to the Swedish Government, Stockholm, 2002, 73 p.

²⁰³ Crawford S. HOLLING, « Resilience and Stability of Ecological Systems », *op. cit.*; Lance GUNDERSON et Crawford S. HOLLING, *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, *op. cit.*; Brian WALKER, Crawford S. HOLLING, Stephen R. CARPENTER et Ann KINZIG, « Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems », *Ecology and society*, vol. 9, n° 2, 2004, p. 5.

²⁰⁴ RESILIENCE ALLIANCE., « Resilience », *Resilience Alliance* [en ligne], <http://www.resalliance.org/resilience>, 2013, page consultée en février 2014.

²⁰⁵ Steve CARPENTER, Brian WALKER, J. Marty ANDERIES et Nick ABEL, « From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What? », *op. cit.*, p. 766.

²⁰⁶ Les sept cas d'étude du programme CORFU sont : Barcelone, Espagne; Beijing, Chine; Dhaka, Bangladesh; Hambourg, Allemagne; Mumbai, Inde; Nice, France; Taipei, Taiwan. ; UNIVERSITÉ DE L'EXTER, « Collaborative Research on Flood Resilience in Urban areas (CORFU) », *op. cit.*

face aux incertitudes urbaines et climatiques dans l'avenir. En accord avec Stuart Pimm²⁰⁷, on peut avancer que la résilience du SMU est fonction de la capacité des acteurs du système à construire un ensemble de mesures appropriées pour gérer le risque d'inondation dans le temps et dans l'espace²⁰⁸.

2.2.1 La « matrice 5R-Strates » du SMU visant à vivre avec les risques d'inondation

Dans les sociétés modernes, la GIRI est une tâche complexe qui implique un large éventail d'acteurs et d'institutions. En constatant les limites des infrastructures de protection contre les risques d'inondation, de nombreux pays ont adapté le principe de « chaîne de sécurité (*Safety Chain*) » dans le but d'éviter que ces risques ne se transforment en désastre²⁰⁹. En plus ou à la place d'infrastructures, des dispositifs architecturaux, urbains et paysagers sont alors introduits.

Initialement développé aux États-Unis par l'Agence fédérale des situations d'urgence (*Federal Emergency Management Agency*, FEMA), le principe de « chaîne d'actions » (*Chain-Oriented Approach*) a pour objectif de maîtriser les situations désastreuses et les crises qu'elles engendrent²¹⁰. Pour améliorer la gestion des risques, ce principe a été adopté tout d'abord par le gouvernement néerlandais en 1993 en intégrant les solutions spatiales²¹¹. Puis, il a inspiré l'approche de « sécurité de multi-strates » (*Multi-Layer Safety*, MLS) fondée sur la notion de « chaîne de sécurité » (voir 1.2 de cette thèse).

Wilfried B.M. Ten Brinke *et al.* soulignent que la Directive 2007/60/CE²¹² du Parlement et du Conseil européen est également fondée sur le principe de « chaîne de sécurité »²¹³. Cette directive a obligé les pays membres à mettre en place une politique de gestion des risques d'inondation dès 2016 ; sa mise en application appelle la conception de cadres d'analyse visant à améliorer la gestion des inondations, notamment face à l'incertitude climatique dans l'avenir.

Dans notre recherche, nous proposons une « matrice 5R-strates » visant à vivre avec les risques d'inondation. Celui-ci comprend trois étapes : le choix de l'approche de « sécurité multi-strates »

²⁰⁷ Stuart L. PIMM, « The Complexity and Stability of Ecosystems », *Nature*, vol. 307, n° 5949, 26 Janvier 1984, pp. 321–326.; David TILMAN et Johan A. DOWNING, « Biodiversity and Stability in Grasslands », *Nature*, n° 367, 27 Janvier 1994, pp. 363–365.

²⁰⁸ Stephen DOVERS et John HANDMER, « Uncertainty, Sustainability and Change », *Global Environmental Change*, vol. 2, n° 4, Décembre 1992, pp. 262–276; Steve CARPENTER, Brian WALKER, J. Marty ANDERIES et Nick ABEL, « From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What? », *op. cit.* ; Richard J.T. KLEIN, Robert J. NICHOLLS et Frank THOMALLA, « Resilience to Natural Hazards: How Useful Is the Concept? », *Global Environmental Change B: Environmental Hazards*, vol. 5, n° 1–2, 2003, pp. 35–45.

²⁰⁹ THE NETHERLANDS MINISTRY OF THE INTERIOR AND KINGDOM RELATIONS, *Report on Workshop Safety Chain*, Rotterdam, The Netherlands Ministry of the Interior and Kingdom Relations, 1999, 50 p.; FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY (FEMA), *A nation prepared. Federal Emergency Management Agency Strategic Plan 2003-2008*, *op. cit.*; Wilfreid B.M. TEN BRINKE, Geesje E.M. SAEIJS, Ira HELSLOOT et Jos VAN ALPHEN, « Safety Chain Approach in Flood Risk Management », *op. cit.* ; Ruben B. JONGEJAN, S.N. JONKMAN et Jan K. VRIJLING, « The safety chain: a delusive concept », *Safety Science*, vol. 50, n° 5, Juin 2012, pp. 1299–1303.

²¹⁰ Wilfreid B.M. TEN BRINKE, Geesje E.M. SAEIJS, Ira HELSLOOT et Jos VAN ALPHEN, « Safety Chain Approach in Flood Risk Management », *op. cit.*, p. 93.

²¹¹ THE NETHERLANDS MINISTRY OF THE INTERIOR AND KINGDOM RELATIONS, *Report on Workshop Safety Chain*, *op. cit.*

²¹² PARLEMENT EUROPÉEN ET CONSEIL DE L'UNION EUROPÉENNE, « Directive 2007/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation », *Journal officiel de l'Union européenne*, 6 novembre 2007, 8 p.

²¹³ Wilfreid B.M. TEN BRINKE, Geesje E.M. SAEIJS, Ira HELSLOOT et Jos VAN ALPHEN, « Safety Chain Approach in Flood Risk Management », *op. cit.*, p. 94.

comme cadre d'analyse ; l'analyse de la perception différenciée de la sécurité en fonction des stratégies de gestion adoptées ; la création d'un nouveau cadre de gestion du risque d'inondation qui inclut des dispositifs architecturaux et urbains susceptibles d'interagir à différents stades d'une inondation.

Première étape : choix de l'approche « sécurité de multi-strates » comme cadre de l'analyse

Pour expliquer le principe de « chaîne de sécurité », Ruben Jongejan *et al.*²¹⁴ ainsi que Fauke Hoss²¹⁵, chercheurs spécialisés sur la gestion des risques, utilisent la métaphore du circuit électrique dont le bon fonctionnement dépend de celui de chaque élément. De l'échec d'un élément résulte la faillite de l'ensemble du système. Selon cette perspective, on peut considérer que le débordement des digues par les eaux de crues implique la défaite totale de la « chaîne de sécurité ». Formulé autrement, on peut estimer que les actions de gestion du risque d'inondation sont inefficaces sur un territoire en cas de défaillance d'une seule infrastructure comme une digue ou un réseau de drainage. Néanmoins, le retour d'expérience montre que plusieurs autres interventions peuvent augmenter la strate de sécurité et diminuer les dégâts. Il en est ainsi des adaptations sociales des communautés urbaines, des caractéristiques typologiques des constructions, des actions entreprises pour gérer la crise ainsi que la prise en compte des erreurs précédentes. On peut considérer que tous les éléments d'une « chaîne de sécurité » de gestion des risques sont complémentaires et concourent à éviter les conséquences nuisibles. La « chaîne de sécurité » ressemblerait donc davantage à un circuit en dérivation qu'à un circuit en série. Ainsi le diagramme proposé Frauke Hoss pour illustrer la gestion du risque d'inondation²¹⁶, où l'approche de « sécurité de multi-strates » (Multi-Layer Safety) est analogue aux mécanismes d'un circuit électrique (Figure 2-2-01). Diverses solutions spatiales s'enchaînent pour lutter contre les inondations : une première digue en bordure du cours d'eau, une autre digue de compartimentage ainsi que des dispositifs architecturaux et urbains pour gérer le temps de crise de l'inondation. A noter, l'alternative de modifier la digue haute en digue large pour ralentir les crues du cours d'eau et contrecarrer « l'effet barrage » qui renvoie aux nouveaux paradigmes de gestion du territoire de crues.

À la notion de « chaîne de sécurité », Ruben Jongejan *et al.* préfèrent celle de « strates de protection » (*Layers of Protection*)²¹⁷ dont chaque élément peut pallier les dysfonctionnements des autres éléments et atténuer les dommages. À la suite de ces travaux, nous utiliserons l'approche de « sécurité de multi-strates » dans notre recherche.

La sécurité face aux risques d'inondation est un des objectifs prioritaires du SMU. L'objectif de la « matrice de multi-strates » du SMU n'est pas uniquement de déterminer des actions efficaces pour chaque strate du système, mais de les faire interagir de façon collaborative entre eux. Une défaillance à une strate appelle une réaction ou une intervention à une autre strate qui doit être en mesure de pallier le précédent dysfonctionnement ou d'en atténuer les effets.

Prenons un exemple : le seuil de capacité des infrastructures de protection est déterminé par la capacité d'évacuation des eaux pluviales de 50 mm/h. Une fois cette limite atteinte, les autres dispositifs de « multi-strates » peuvent entrer en jeu et réduire les effets des inondations en se

²¹⁴ Ruben B. JONGEJAN, S.N. JONKMAN et Jan K. VRIJLING, « The Safety Chain: a Delusive Concept », *op. cit.*, p. 1300.

²¹⁵ Frauke HOSS, J.K. VRIJLING, S.N. JONKMAN, J.S. TIMMERMANS, B. MAASKANT et H WAALS, « A Comprehensive Assessment of Multilayered Safety (meerlaagsveiligheid) in Flood Risk Management », *op. cit.*, pp. 86–87.

²¹⁶ Frauke HOSS, J.K. VRIJLING, S.N. JONKMAN, J.S. TIMMERMANS, B. MAASKANT et H WAALS, *A Comprehensive Assessment of Multilayered Safety (meerlaagsveiligheid) in Flood Risk Management*, Master thesis in Hydraulic Engineering, University of Delft, 2010.

²¹⁷ Ruben B. JONGEJAN, S.N. JONKMAN et Jan K. VRIJLING, « The Safety Chain: a Delusive Concept », *op. cit.*, p. 1300.

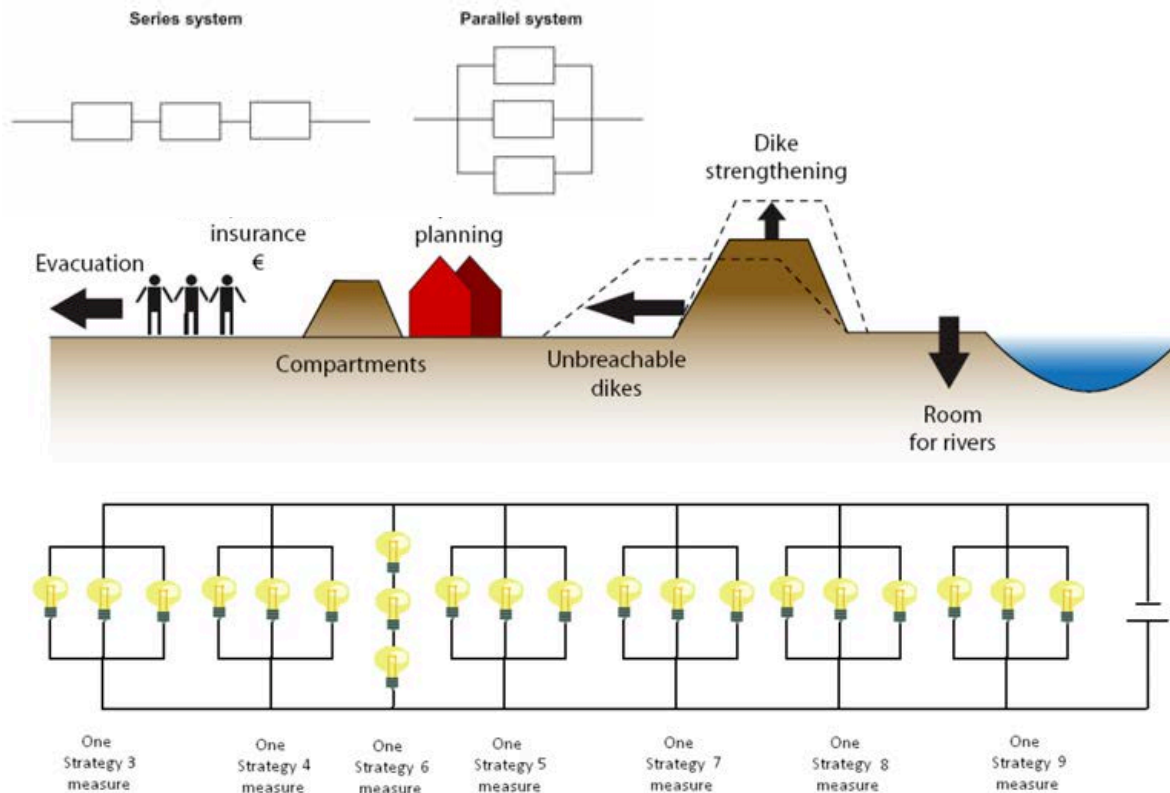


Figure 2-2-01 Métaphore du circuit électrique pour illustrer la gestion du risque d'inondation

Source : (en haut) Ruben B. JONGEJAN, S.N. JONKMAN et Jan K. VRIJLING, « The safety chain: a delusive concept », *Safety Science*, vol. 50, n° 5, Juin 2012, p. 1300.; (en bas) Frauke HOSS, J.K. VRIJLING, S.N. JONKMAN, J.S. TIMMERMANS, B. MAASKANT et H WAALS, *A Comprehensive Assessment of Multilayered Safety (meerlaagsveiligheid) in Flood Risk Management*, Master thesis in Hydraulic Engineering, University of Delft, 2010, p. 49 et p. 89.

substituant aux premières infrastructures défaillantes. Dans ce cas, les terrains de faible altitude sont submergés mais la mise en place d'autres mesures de « multi-strates », telles que des systèmes d'évacuation ou/et de gestion de crise, peut éviter un désastre.

Cette approche de « multi-strates » du risque est adaptée aux situations d'incertitude avec lesquelles il convient de composer et de vivre au quotidien lors de ces événements exceptionnels. Elle appelle une évolution des mentalités, des outils et des méthodes de l'aménagement territorial face à la gestion des inondations. On passe ainsi d'une société du « risque zéro »²¹⁸ qui est l'« illustration la plus contestable du déni de réalité »²¹⁹ – à une société du « risque acceptable », ce qui pose d'autres types de questions : acceptable pour qui ? dans quelles conditions ? pendant combien de temps ?

Dans l'objectif d'élaborer un outil d'évaluation qualitative pour les acteurs de la planification spatiale, il convient de distinguer entre les stratégies de résistance et les stratégies de résilience de pour la gestion des risques d'inondation, ce choix influençant la manière dont les éléments du système morphologique urbain sont ordonnés pour façonner les formes urbaines.

²¹⁸ Ulrich BECK, *Risk Society: Towards a New Modernity*, published in association with Theory, Culture & Society, London, SAGE, 1992, 272 p.; Ulrich BECK, *La société du risque: Sur la voie d'une autre modernité (version anglaise: Risk Society: Towards a New Modernity, 1992)*, traduit par Laure BERNARDI, Paris, Aubier, 2001, 522 p.

²¹⁹ Yves DUPONT, « Zéro (risque) », in *Dictionnaire des risques*, Paris, Armand Colin, 2007, pp. 527–528.

Deuxième étape : pluralité des perceptions de la sécurité en fonction des stratégies de gestion adoptées

Les scientifiques ne partagent pas la même définition de la sécurité. Pour Nancy Leveson, la sécurité est une « situation sans accidents, tandis que l'accident est un évènement résultant de dommages improvisés et inacceptables »²²⁰. Certains chercheurs associent étroitement risque et sécurité²²¹ : quand le risque est bas ou acceptable, la strate de sécurité est élevé et inversement (Figure 2-2-02, à gauche).

D'autres chercheurs contestent cette interprétation des relations entre risque et sécurité. Dans leur article « Safety is more than the antonym of risk »²²², Niklas Möller *et al.* expliquent que la notion de sécurité offre une vision réduite de la gestion du risque en raison de l'absence de réflexion sur l'incertain. Selon eux, le risque correspond à la rencontre entre une probabilité d'accidents et des dommages estimés (Figure 2-2-02, à gauche). En mettant l'accent sur l'incertitude, Terje Aven²²³ définit, quant à lui, la notion de sécurité dans une perspective élargie du risque, simultanément dans les situations sans danger et les événements de risque acceptable (Figure 2-2-02, à droite).

Cette appréhension élargie de la notion de risque appelle la mise en œuvre de différents types de dispositifs. Outre les ouvrages hydrauliques, tels que les barrages ou les digues, qui visent à protéger de tout danger et de tout accident en éradiquant l'aléa d'inondation, il convient de proposer des solutions alternatives. A l'instar de nombreux chercheurs, Karin M. de Bruijn met l'accent sur ce changement de paradigme dans la gestion du risque d'inondation : de la résistance à la résilience. Selon elle, c'est deux approches systémiques cherchent à protéger et maintenir un système urbain. Le paradigme résistance s'appuie sur l'absorption des perturbations externes afin de maintenir la sécurité. En analogie à la physique, le paradigme de résistance du système²²⁴. Un système résilient ne vise pas seulement à répondre aux situations chaotiques mais également à rétablir rapidement son fonctionnement²²⁵.

La stratégie de résistance est fondée sur le débit de pointe des inondations, considéré comme le seuil (*threshold capacity*) du système, pour calibrer les ouvrages hydrauliques. Ce seuil est déterminé selon le calcul des probabilités du risque, mais aussi en fonction du budget disponible pour la construction. Ces ouvrages peuvent être défaillants²²⁶ (Figure 2-2-03). À titre d'exemple, les réseaux de drainage urbain, calibrés pour le débit d'écoulement des eaux pluviales de période de retour de 5 ans, peuvent maintenir un territoire hors eau lorsque que le débit est inférieur au

²²⁰ Nancy G. LEVESON, *Safeware: System Safety and Computers*, Reading, MA, Addison-Wesley Professional, 1995, 704 p. ; Nancy G. LEVESON, « A New Accident Model for Engineering Safer Systems », *Safety Science*, vol. 42, n° 4, Avril 2004, pp. 237–270.

²²¹ William LOWRANCE, *Of Acceptable Risk: Science and the Determination of Safety*, Los Altos, William Kaufmann, 1976, 180 p. ; Y. MISUMI et Y. SATO, « Estimation of Average Hazard-Event-Frequency for Allocation of Safety-Integrity Levels », *Reliability Engineering and System Safety*, n° 66, 1999, pp. 135–144 ; Fred A. MANUELE, *On the Practice of Safety*, third edition., New Jersey, Wiley, 2003, 512 p.

²²² Niklas MÖLLER, Sven Ove HANSSON et Martin PETERSON, « Safety is More than the Antonym of Risk », *Journal of Applied Philosophy*, vol. 23, n° 4, 2006, pp. 419–432.

²²³ Terje AVEN, « Safety Is the Antonym of Risk for some Perspectives of Risk », *Safety Science*, vol. 47, n° 7, Août 2009, pp. 925–930; Terje AVEN, « What is Safety Science? », *Safety Science*, vol. 67, Août 2014, pp. 15–20.

²²⁴ Karin M. DE BRUIJN et Frans KLIJN, « Resilient Flood Risk Management Strategies », *Proceedings of the Congress-International Association for Hydraulic Research*, Septembre 2001, pp. 450–457; Karin M. DE BRUIJN, « Resilience and flood risk management », *Water Policy*, n° 6, 2004, pp. 53–66.

²²⁵ Karin M. DE BRUIJN et Frans KLIJN, « Resilient Flood Risk Management Strategies », *op. cit.*; Marinus VIS, Frans KLIJN, S.A.M. VAN ROOIJ et BUUREN, *Living with Floods, Resilience Strategies for Flood Risk Management and Multiple Land Use in The Lower Rhine River Basin*, WL/Hydraulics, 2001.

²²⁶ Karin M. DE BRUIJN et Frans KLIJN, « Resilient Flood Risk Management Strategies », *op. cit.*, p. 455.

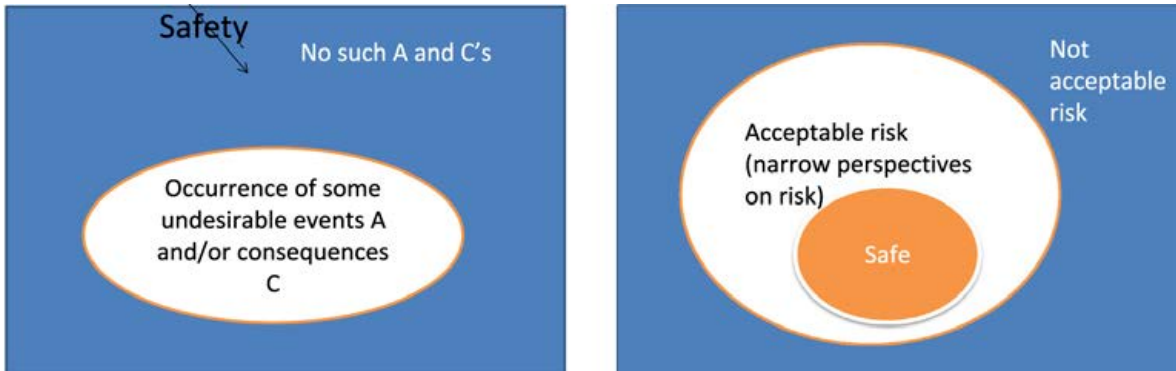


Figure 2-2-02 Relations entre risque et sécurité

Source : Terje AVEN, « What is Safety Science? », *Safety Science*, vol. 67, août 2014, p.16

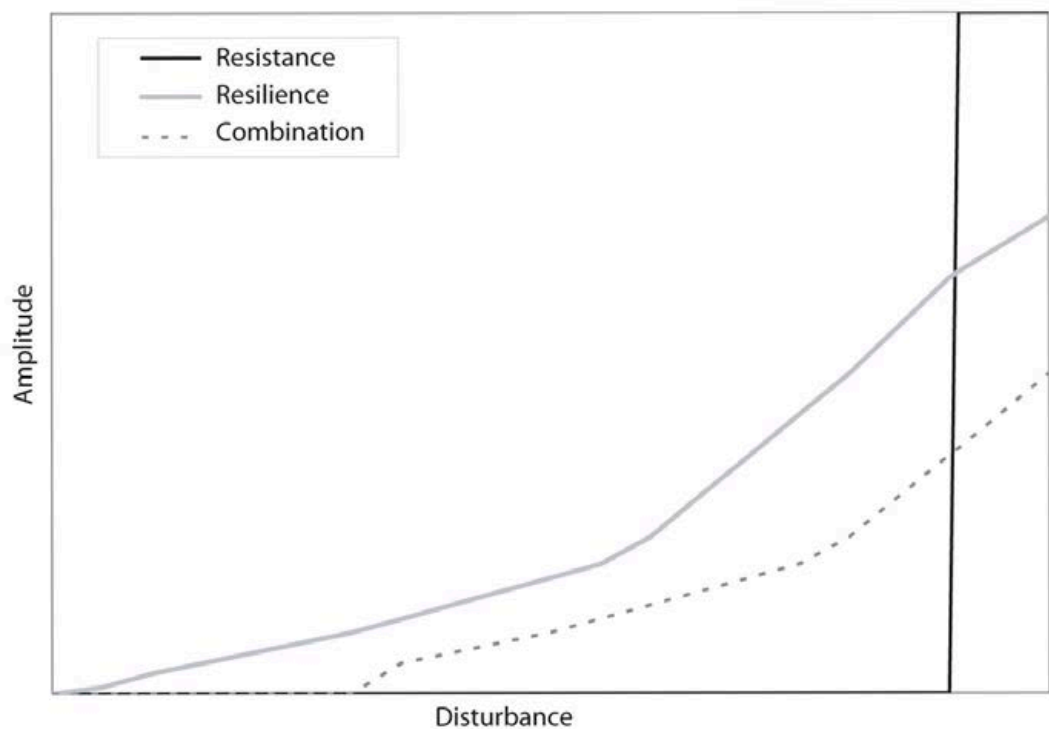


Figure 2-2-03 Comparaison des systèmes résistants et résilients

Source : Karin M. DE BRUIJN, « Resilience and Flood Risk Management », *Water Policy*, n° 6, 2004, p.57.

débit de référence. Une pluie de période de retour de 100 ans paralysera les réseaux ; elle pourra paralyser le SMU et provoquer des dégâts²²⁷.

La stratégie de résilience de gestion tient compte des limites des infrastructures de protection mis en œuvre et des incertitudes. L'analyse du risque repose sur l'étude de l'ensemble du régime hydrologique pour prévoir les interventions nécessaires afin d'éviter au maximum les pertes humaines et de diminuer les dégâts. Lors de précipitations exceptionnelles ou de crues majeures,

²²⁷ Fang-Yu HU et David M. KHAN, « A Theory of 5R-Layer Framework for Urban Flood Resilience - A Basis for Alternative Planning Practices, Dhaka Case Study », in *International Conference on Flood Resilience: Experiences in Asia and Europe (ICFR)*, Exeter, UK, University of Exeter, 2013, 12 p.

on accepte ainsi qu'une partie du terrain soit inondée de manière contrôlée²²⁸. Plutôt que de considérer la capacité de résistance du système, la notion de sécurité s'élargit vers la capacité à faire face aux inondations et à gérer les incertitudes.

La capacité d'un système résilient à maintenir ses caractéristiques principales lors de perturbations nous conduit à introduire la notion d'« infrastructure critique » (Critical Infrastructure)²²⁹ telle que définie par le « Programme européen pour la protection des infrastructures critiques » (European Programme for Critical Infrastructure Protection)²³⁰ : le plan opérationnel « d'infrastructures critiques » vise à répertorier et à protéger les infrastructures et les établissements essentiels au fonctionnement de l'économie et de la société afin de permettre à une ville/pays de préserver son identité pendant la crise.

L'analyse des programmes de GIRI (sous-chapitre 1.2) nous a permis de repérer des solutions spatiales qui, dans une logique de système résilient, peuvent pallier les défauts des infrastructures de protection et renforcer les capacités des zones sensibles à l'excès d'eau. Revenons sur les dispositifs architecturaux et urbains mis en place dans le programme *LifE* (Figure 1-2-07) par exemple, nous constatons que les différents éléments du système morphologique urbain sont agencés à la suite d'une étude faite sur l'ensemble du régime hydrologique en période ordinaire ainsi que lors des crues de période de retour de 20 et 100 ans (Figure 1-2-07, en bas). Les acteurs de l'aménagement urbain et les habitants semblent admettre des « risques d'inondation acceptables » en tolérant la pénétration des eaux de crues en zone urbaine de façon contrôlée. De plus, les éléments du SMU sont organisés pour maintenir et préserver les fonctions stratégiques durant les inondations en construisant des bâtiments sur pilotis ou en positionnant les abris d'urgence sur un terrain exondé.

Dans notre recherche, nous avons formulé l'hypothèse que des (re)configurations des éléments du SMU, intégrant les notions de résilience et de « risques d'inondation acceptables », peuvent améliorer la sécurité de la ville et celle des habitants. Pour répondre à cette hypothèse, nous nous appuyons sur une approche de « sécurité de multi-strates » en observant, dans un premier temps, les interactions entre les éléments du SMU visant à assurer la sécurité de la ville et ses occupants puis, dans un second temps, en concevant un outil d'évaluation de la gestion des risques d'inondation.

Troisième étape : création du cadre d'analyse « cadre de 5R-strates » du SMU visant à vivre avec le risque d'inondation

A Taïpei, à la suite des dégâts immatériels et matériels provoqués par le passage du typhon Nari en 2001, les gouvernements national et municipal ont lancé un projet d'amélioration de la gestion des risques d'inondation. Intitulé *Comprehensive Flood Control Management Plan (CFCM, 綜合治水計畫)*, ce projet a abordé la question à l'échelle du bassin versant de Danshui et a proposé un modèle d'intervention inspiré du programme japonais de gestion intégrée du risques d'inondation qui comprend trois objectifs stratégiques : la préservation des zones humides et des espaces verts en amont des cours d'eau (上游保水), la diminution des débits lors des crues à mi-parcours d'un cours d'eau (中游減洪) et la prévention des risques d'inondation en aval des cours d'eau (下游防洪)²³¹.

²²⁸ Karin M. DE BRUIJN et Frans KLIJN, « Resilient Flood Risk Management Strategies », *op. cit.*, pp. 455–456.

²²⁹ La notion d'« infrastructure critique » apparaît vers le milieu des années 1990 aux États-Unis après une série d'événements – catastrophes naturelles et technologiques ; attaques terroristes – afin d'améliorer la gestion de crise. Jean-Pierre GALLAND, « Critique de la notion d'infrastructure critique », *Flux*, n° 81, mars 2010, p. 6 ; Éric OLLINGER, *Infrastructures critiques : construction d'une méthode d'identification*, thèse professionnelle, Master d'action publique, École des Ponts ParisTech, MEDAD, 2007; Jon RØSTUM, Valérie NOVEMBER et Jorn VATN, *Proactive Crisis Management of Urban Infrastructure*, Oslo, SINTEF Byggeforsk, coll. « Rapport du COST 19 Urban Civil Engineering », 2008, p. 12..

²³⁰ COMMISSION EUROPÉENNE, « Programme européen de protection des infrastructures critiques », COM(2006)786, 12 décembre 2006, p. 4.

²³¹ Chun-zheng TSENG (曾淳錚), Lu-ping WU (吳律平), Zhi-fang CHEN (陳志方), Yi-mei MOU (莫懿美) et Yuan-jin KUO (郭遠

Cinq types d'action ont été formulés : la construction d'un système de drainage urbain durable, la gestion des cours de l'eau, l'encadrement du développement des territoires, la promotion de l'éducation et de la sensibilisation à la culture du risque d'inondation, ainsi que l'établissement d'un système décisionnel intelligent visant à optimiser la gestion de crise²³².

En Europe, la plupart des programmes de recherche proposent des cadres de GIRI afin de répondre à la Directive 2007/60/CE du Parlement Européen et du Conseil de l'Union Européenne²³³. Citons les programmes suivants :

- Le cadre « Prevention, Protection, Preparedness, Emergency response, Recovery and lessons learned » « 3P, 1E, 1R »²³⁴ qui distingue les dispositifs de gestion des risques en fonction des temporalités de l'inondation (avant, pendant et après). Nous remarquons que les mesures et les instruments ne sont pas précisément définis pour chacun des 5 types d'actions. En outre, l'approche consistant à « vivre avec les inondations » ne semble pas prise en considération, aucune intervention n'étant destinée à tamponner ou composer avec les effets des inondations,

- Le cadre « Prévision, Prévention et Protection, 3P » a fait l'objet de plusieurs études²³⁵, lancées par l'Établissement public Loire, qui comportent un diagnostic (hydrologique, réglementaire, socio-économique et environnemental) et des propositions privilégiant des mesures et des instruments de défense contre les inondations, aucun dispositif n'étant mis en place pour atténuer les effets des inondations, pour gérer la crise et pour rétablir le fonctionnement du système après les inondations,

- Le cadre « Awareness, Avoidance, Alleviation, Assistance, 4As »²³⁶, qui désigne la sensibilisation et à la prévention au risque d'inondation, l'atténuation de ses impacts et l'assistance apportée au cours de la crise, a été développé par le gouvernement écossais²³⁷. D'après le comité FIAC (Flooding Issues Advisory Committee), une gestion soutenable du risque d'inondation exige de mettre en place un ensemble des mesures pour augmenter « la résilience socio-économique d'une société contre les inondations, tout en protégeant et travaillant avec l'environnement »²³⁸. L'accent est ici porté sur la capacité de la communauté, et celles des individus, à résister, à adoucir, à répondre et à rétablir²³⁹. La structuration « 4As » ne comprend pas de catégorie dédiée aux interventions liées à la réadaptation après les inondations,

- Le cadre « 4 capacities : threshold (seuil de capacité), coping (faire face), recovery

錦), « Reflection on Evolution and its Development : « Urban Comprehensive Flood Control Management Project » (總合治水推動歷程與發展現況) », *CECI Engineering Technology (中華技術)*, n° 101, Janvier 2014, p. 127.

²³² Les cinq stratégies formulées par le projet en chinois sont : « 建構安全防洪排水設施、推動全市河川流域管理、檢討都市土地開發管制、推動總合治水教育宣導、建置防災決策支援系統。 ». *Ibid.*

²³³ PARLEMENT EUROPÉEN ET CONSEIL DE L'UNION EUROPÉENNE, « Directive 2007/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation », *op. cit.*

²³⁴ COMMISSION AU CONSEIL, AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU COMITÉ ÉCONOMIQUE ET SOCIAL EUROPÉEN ET AU COMITÉ DES RÉGIONS, *Gestion des risques liés aux inondations - Prévention, protection et mitigation des inondations*, Bruxelles, Commission des Communautés Européennes, 2004, 13 p.

²³⁵ CNR, *Etude des crises hydrologiques du bassin de la Maine 3 P (prévision, prévention, protection)*, Etablissement Public Loire, 1999; EP LOIRE; EP LOIRE, *Réduction de la vulnérabilité aux inondations du Bassin de l'Allier*, 2010.

²³⁶ THE SCOTTISH GOVERNMENT, « Chapter 2: Developing a sustainable approach to flood risk management », *Scottish Government Riaghaltas na h-Alba gov.scot* [en ligne], <http://www.gov.scot/Publications/2008/02/13095729/9>, 2008, page consultée en janvier 2013.

²³⁷ « Water Environment and Water Services (Scotland) Act 2003 », 2003, p. 47.

²³⁸ « (...) the maximum possible social and economic resilience against flooding, by protecting and working with the environment, in a way which is fair and affordable both now and in the future », FIAC, *Flooding Issues Advisory Committee Final Report*, Scottish Government, 2007, p. 57.

²³⁹ Richard ASHLEY et Adrian SAUL, « Responses to Future Intra-urban Flood Risks », in *Future Flooding and Coastal Erosion Risks*, London, Thomas elford, 2007, pp. 320-339.

(rétablissement), adaptive (adaptation) »²⁴⁰, proposé par un chercheur néerlandais, a pour objectif d'examiner la vulnérabilité d'un système socio-écologique (SSÉ) face aux perturbations.

Aucun de ces cadres n'est totalement adapté à notre étude et ceci pour trois raisons principales.

La première tient à ce que, dans les cadres présentés ci-dessus, la classification des mesures et instruments en fonction des temporalités de la crise est sujette à confusion (Figure 2-2-04).

Prenons un exemple, celui du cadre « 4 capacités » : les interventions visant à tamponner les effets des inondations et celles relatives à la gestion de la crise sont mises en œuvre lorsque les eaux de crues pénètrent dans les zones urbanisées. Pourtant, si on applique les principes de « risques d'inondation acceptables » et du « vivre avec les inondations », les espaces urbains pourraient être agencés de façon à ce que les eaux de crue pénètrent dans la zone urbaine de façon contrôlée. Aussi la gestion de crise ne devrait-elle être déclenchée que lorsque les mesures visant à tamponner l'eau ne suffisent plus. Selon ce point de vue, nous considérons que les interventions visant à tamponner les effets des inondations et celles concernant la gestion de crise ne relèvent pas de la même temporalité.

Notre modèle ayant pour objectif de lire et d'analyser les capacités de résilience du SMU avant, pendant et après les inondations, le risque de confusion relevé dans les cadres existants est problématique.

La deuxième raison réside dans le fait que les interactions entre planification urbaine et gestion des risques d'inondation ne sont pas pleinement prises en compte dans les cadres existants ou, du moins, que les catégories définies ne permettent pas d'observer ces interactions.

Par exemple, si on applique le principe des inondations dites partielles ou « wet floodproofing²⁴¹ », il convient de prévoir une catégorie d'analyse qui regroupe les dispositifs architecturaux et urbains permettant de laisser les eaux de crues pénétrer dans les zones urbaines et de vivre avec les risques d'inondation. En effet, si on prend en compte la défaillance éventuelle des mesures de protection, il est nécessaire de prévoir des dispositifs spatiaux dédiés au maintien de la sécurité une fois que ces mesures ont atteint leurs limites. Les dispositifs créés à cette fin peuvent être classés dans la catégorie « pendant l'inondation », bien que leur fonction soit différente de celle des autres interventions relevant de la gestion de crise. De plus, l'organisation spatiale pour les interventions de gestion de crise (« pendant l'inondation ») et celles concernant le rétablissement du système (« après l'inondation ») sont différentes. Or, selon le cadre « 4As », par exemple, elles sont groupées dans la même catégorie *assistance* (Figure 2-2-04).

Pour notre modèle qui, fondé sur la notion de résilience du SMU, vise à comprendre ce qui se joue entre le SMU et les risques d'inondation, il convient de concevoir des catégories au regard des temporalités de la crise (avant, pendant et après) et des diverses fonctions assurées par les mesures et les instruments de gestion du risque d'inondation.

La troisième raison tient à ce que les cadres n'identifient pas l'ensemble des fonctions du SMU qui entrent en jeu dans la gestion des risques. Or, on sait que toutes étapes du processus de gestion du risque doivent être traitées pour que la strate de sécurité soit optimal et qu'en réalité, une société possède des ressources limitées et, souvent, ne prend en compte que certains aspects du

²⁴⁰ Rutger Ewout DE GRAAF, « Innovations in Urban Water Management to Reduce the Vulnerability of Cities. Feasibility, Case Studies and Governance », *op. cit.*, pp. 22-24.; Andrew SCHILLER, Alex DE SHERBININ, Wen-Hua HSIEH et Alex PULSIPHER, Rio de Janeiro, 2001. ; B. L. TURNER, Roger E KASPERSON, Pamela A. MATSON, James J. MACARTHY, Robert W. CORELL, Lindsey CHRISTENSEN et Noelle ECKLEY, « A Framework for Vulnerability Analysis in Sustainability Science », *op. cit.*

²⁴¹ Helga-Jane SCARWELL, « Déconstruire les logiques de gestion du risque d'inondation : prévention des risques naturels et responsabilisation des administrés », in *Urbanisme et inondation: outils de réconciliation et de valorisation*, Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires Du Septentrion, 2014, pp. 227-228.

Temporal aspect of FRM	'5R' framework & layer of CORFU project	'4As' of the Scottish Government	'4Ps and an E and a R' of Flood Directive (2007)	'4 Capacities' in the Netherlands (De Graaf, 2009)
Before/After	Reflect	Awareness	Preparedness	Adaptive
Before	Resist	Avoidance	Prevention, Protection	Threshold
During	Relief Response	Alleviation Assistance	Protection Preparedness, Emergency response,	Threshold Coping
After	Recovery	Assistance	Recovery and lessons learned	Recovery

Figure 2-2-04 Comparaison des différents cadres de GIRI en fonction des temporalités des dispositifs : avant, pendant et après la crise.

Source : Fang-Yu HU et David M. KHAN, « A Theory of 5R-Layer Framework for Urban Flood Resilience - A Basis for Alternative Planning Practices, Dhaka case study », in *International Conference on Flood Resilience: Experiences in Asia and Europe (ICFR)*, Exeter, UK, University of Exeter, 2013, p. 4.

problème²⁴².

Par exemple, de nombreuses villes adoptent l'approche « techniciste » en investissant des sommes importantes dans la construction d'ouvrages hydrauliques, comme ce fut le cas pour la ville de Taïpei entre 1964 et 1999. En d'autres termes, cette société, dont le territoire est à risque d'inondation, décide de renforcer exclusivement la « strate Résister » du « cadre de multi-strates » du SMU pour garantir la sécurité du système.

Notre modèle d'observation et d'évaluation du SMU vise à produire des connaissances sur la manière dont une société se mobilise pour réagir aux inondations. L'objectif est de comprendre à quels moments, de quelles façons et dans quels domaines, les acteurs de gestion des risques d'inondation déploient leurs efforts afin d'assumer la sécurité du SMU. Pour cette raison, nous soulignons l'importance de définir une fonction spécifique pour chaque strate du « cadre de 5R-strates » du SMU.

Notre analyse nous conduit à définir, en appliquant la méthode de « sécurité multi-strates », cinq strates de lecture et d'analyse du SMU en fonction des temporalités de la crise : Réfléchir, Résister, Réduire, Répondre et Relever/Re-adapter (*Reflect, Resist, Reduce, Response et Recovery*)²⁴³ (Figure 2-2-04). Nous présentons chaque strate et son fonctionnement ci-dessous.

La « strate Réfléchir » (Reflect Layer)

À la différence des autres strates, Réfléchir ne comprend que des instruments relatifs à la mise en œuvre des mesures des quatre autres strates. Ces instruments, notamment institutionnels, cherchent à renforcer la capacité de prévention et d'adaptation, la capacité de gestion de crise, ainsi que la capacité de rétablissement et d'apprentissage après l'inondation. L'objectif est de regrouper

²⁴² Ruben B. JONGEJAN, Ira HELSLOOT, Ralf J. BEERENS et Jan K. VRIJLING, « How Prepared Is Prepared Enough? », *Disasters*, vol. 35, n° 1, 2011, pp. 130-142.; Ruben B. JONGEJAN, S.N. JONKMAN et Jan K. VRIJLING, « The Safety Chain: a Delusive Concept », *op. cit.*, p. 1303.

²⁴³ Fang-Yu HU et David M. KHAN, « A Theory of 5R-Layer Framework for Urban Flood Resilience - A Basis for Alternative Planning Practices, Dhaka Case Study », *op. cit.* ; Batica JELENA, Philippe GOURBESVILLE et Fang-Yu HU, « Methodology for flood resilience index », in: *International Conference on Flood Resilience: Experiences in Asia and Europe (ICFR)*, Exeter, 2013, p. 13.

tous les instruments dans un seul strate de la matrice pour analyser les stratégies dominantes de la gestion du risque d'inondation d'une communauté. La « strate Réfléchir » permet d'évaluer l'engagement du gouvernement en analysant les réglementations ainsi que l'organisation et la collaboration des institutions chargées de la gestion des risques d'inondation. Une attention particulière est portée à l'analyse des documents institutionnels, tels que les schémas directeurs d'urbanisme, les plans de gestion du risque d'inondation et du changement climatique. Le développement d'un système de retour d'expérience avec ses trois phases (analyse, apprentissage, adaptation) et d'un moyen d'échange des connaissances entre les acteurs et les chercheurs est classé également dans cette strate de la matrice.

Il nous a semblé pertinent de créer cette strate, qui n'existe pas dans les autres matrices, pour étudier le rôle des différents acteurs impliqués dans la gestion des inondations, notamment celui des pouvoirs publics, ainsi que la prise en compte ou non du risque dans les programmes institutionnels de la fabrication urbaine.

À titre d'illustration, l'analyse des instruments approuvés à la suite des dommages provoqués par les inondations à Taïpei lors du passage du typhon Nari en 2001 a montré que les autorités gouvernementales ont modifié leurs stratégies de gestion des risques d'inondation en promouvant des solutions spatiales. À la différence des stratégies précédentes qui reposaient exclusivement sur des infrastructures de protection, les nouvelles stratégies ont compris des dispositifs architecturaux et paysagers pour résister et atténuer les effets des inondations. Dans le « Plan d'urbanisme de Taïpei de 1932 » inachevé pour diverses raisons (voir le chapitre 4 de cette thèse), les autorités gouvernementales de planification urbaine se sont mobilisées pour (re)construire une « ville éponge (*Sponge city*, 海綿城市) » (voir le chapitre 5 de cette thèse)²⁴⁴. L'eau, y compris l'excès d'eau, semble redevenir une des composantes dominantes de la (re)configuration spatiale urbaine de Taïpei.

De plus, l'analyse de cette strate de « sécurité de multi-strates » du SMU permet d'appréhender les difficultés et défis spécifiques auxquels les pouvoirs publics sont confrontés entre l'approbation des réglementations et leur exécution, dont celles de l'aménagement urbain. Ainsi, en Inde, en dépit des réglementations liées à la gestion du territoire et du risque, de nombreuses inondations ont revêtu un caractère catastrophique ces dernières décennies. D'après Anil Gupta *et al.*²⁴⁵, en raison d'un manque de contrôle réglementaire, les constructions informelles dans les zones inondables réduisent la capacité de drainage et de stockage des réseaux majeurs. À l'inverse, d'autres études de cas réalisées dans des pays en développement montrent que les acteurs institutionnels de la planification urbaine et de la gestion des risques d'inondation sont peu présents alors que de nombreux dispositifs sont mis en place en zones urbaines²⁴⁶. Ce constat nous incite à examiner de façon plus approfondie la participation des autres acteurs non institutionnels dans la gestion du risque d'inondation et la manière dont ils entrent en interaction avec les acteurs institutionnels dans le but d'améliorer la gestion du risque sur le long terme.

²⁴⁴ TAIPEI CITY GOVERNEMENT (臺北市政府) et PUBLIC WORKS DEPARTMENT OF TAIPEI CITY GOVERNEMENT (臺北市政府工務局), *Taipei, Living in Harmony with Water* (永續台北 海綿城市), Taipei, Taipei City Government (臺北市政府), 2017, 26 p.

²⁴⁵ Kapil GUPTA, « Urban Flood Resilience Planning and Management and Lessons for the Future: a Case Study of Mumbai, India », *Urban Water Journal*, vol. 4, n° 3, 1 Septembre 2007, pp. 183–194; Anil K. GUPTA et Sreeja S. NAIR, « Urban Floods in Bangalore and Chennai: Risk Management Challenges and Lessons for Sustainable Urban Ecology », *CURRENT SCIENCE*, vol. 100, n° 11, 10 Juin 2011, pp. 1638–1645.

²⁴⁶ Nur MILADAN, (sous la direction de) Nathalie LANCRET, Gilles HUBERT et Sugiono SOETOMO, « Communities' Contributions to Urban Resilience Process: a Case Study of Semarang City (Indonesia) toward Coastal Hydrological Risk. », *op. cit.*

Figure 2-2-05 Analyse par arbre des événements montre les combinaisons possibles des échecs de strates (à gauche) et l'ampleur des endommagements (à droite)

Source : Réalisation Fang-yu HU, d'après les travaux de Jongejan *et al.* 2012, 1301

La « strate Résister » (Resist Layer)

Cette strate regroupe tous les éléments du SMU qui sont réalisés avant l'inondation dans le but de diminuer l'aléa d'inondation et/ou l'exposition aux risques. Fondé sur la notion de GIRI et celle de « dry floodproofing », toutes les mesures infrastructurelles cherchant à éviter les inondations sont rangées dans cette strate – digues, réseaux de drainage, etc. – ainsi que les constructions surélevées et l'installation temporaire de barrière anti-inondation (dry floodproofing constructions). Ces mesures peuvent protéger la ville contre les inondations uniquement quand le débit de crue est inférieur et égal à la période de retour prévu et quand ces infrastructures sont en bon état et bien entretenues.

La « strate Réduire » (Reduce Layer)

Cette strate comprend les composantes du système morphologique urbain configurées pour « vivre avec les inondations » et en référence au « wet floodproofing ». La séquence temporelle concernée est « pendant l'inondation » ou, plus précisément, dès que les eaux commencent à pénétrer dans une zone urbaine. La limite des mesures de protection étant connue, la communauté prépare d'autres dispositifs pour les événements extrêmes ou inattendus afin de tamponner et ralentir les effets des inondations ainsi que pour gagner du temps afin que diverses actions de gestion de crise puissent être mises en état de service. Le réseau majeur de drainage, le système de compartimentage en cascade des inondations (Figure 2-2-06) ainsi que les « jardins de pluie » peuvent être classés dans cette strate.

La « strate Répondre » (Response Layer)

Cette strate comprend les dispositifs architecturaux et urbains organisés afin de minimiser les

pertes humaines et maintenir les fonctions stratégiques urbaines²⁴⁷. Ils jouent un rôle au début d'une inondation et concernent la planification d'itinéraires et de lieux pour l'évacuation des habitants et l'installation des services de secours. Les notions « d'infrastructure critique (*Critical Infrastructure*) » et de fonctions urbaines stratégiques permettent de déterminer les critères et les actions de gestion de crise. Dans le cas d'inondation subite (3-6 heures), l'organisation de mesures de gestion de crise demande plus de rigueur puisque le temps de réaction est relativement court. Quant aux inondations de longue durée, les adaptations à l'échelle architecturale et urbaine se rangent dans cette strate pour amoindrir les problèmes sanitaires et empêcher l'interruption des activités urbaines.

La « strate Relever/Re-adapter » (*Recovery/Readjust Layer*)

Cette strate regroupe les différents types d'organisation spatiale qui permettent au SMU de retrouver le plus rapidement possible ses fonctions et ses activités d'avant l'inondation. Leur temps d'activation et de fonctionnement est sur la durée de l'inondation. L'organisation de ces dispositifs spatiaux facilite l'exécution des interventions telles que le nettoyage et le séchage des zones inondées, la reconstruction ou la réparation des édifices et des structures, le transport des déchets solides²⁴⁸.

Le cadre de « 5R-strates » permet d'analyser le fonctionnement du SMU aux différentes échelles : le bassin versant, la ville, le quartier et la parcelle ainsi que l'édifice²⁴⁹ (Figure 2-2-07). La représentation iconographique du cadre montre les rapports d'interdépendance entre les différentes strates non seulement à la même échelle, mais également entre les différentes échelles.

Par exemple, la ville de Taïpei étant sensible aux risques d'inondation fluviale, la construction de digues et d'ouvrages hydrauliques au long du fleuve Danshui est réalisée à l'échelle du bassin versant. Ainsi, les « strates Résister » de « 5R-strates » du SMU, de l'échelle de l'édifice à celle du bassin versant, protègent les habitants contre les inondations fluviales. D'autre part, la ville peut trouver difficile de financer à la fois les mesures des « strates Résister et Réduire ». En l'absence des dispositifs de la « strate Réduire », des mesures ou/et des instruments de la « strate Répondre » implantées à l'échelle du quartier ou à celle de la ville, voire aux deux échelles, peuvent préserver les fonctionnements stratégiques du SMU.

De même, il existe une fonction interactive entre les mesures d'une même strate de « 5R-strates » du SMU à différentes échelles. La fonction d'une mesure de la « strate Résister » à l'échelle de l'édifice ne peut pas remplacer une mesure du même strate à l'échelle urbaine et réciproquement. Par exemple, des dispositifs de protection contre les eaux de crues peuvent être progressivement mis en place : un barrage à l'échelle de bassin versant ; des murs hauts à l'échelle urbaine ; des barrières anti-inondation à l'échelle de l'édifice. La création de ces dispositifs de la « strate Résister » aux différentes échelles augmente la sécurité du SMU dans l'ensemble du même bassin versant. En revanche, le fait de n'intervenir qu'au « strate Résister », même à plusieurs échelles, n'assure pas une bonne sécurité au SMU. Par exemple, durant le processus d'urbanisation de Taïpei entre 1949 et 2001 (voir le chapitre 5), de nombreux dispositifs de la « strate Résister »

²⁴⁷ Erik PASCHE, Gehad UJEYL, D. GOLTERMANN, J. MENG, E. NEHLEN et M. WILKE, « Cascading Flood Compartments with Adaptive Response », *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, vol. 118, 2008, pp. 303-312.

²⁴⁸ Hélène BERAUD, *Initier la résilience du service de gestion des déchets aux catastrophes naturelles : le cas des territoires urbains et de l'inondation*, Thèse de Doctorat en Génie Urbain, Université Paris-Est, 2013, 448 p.

²⁴⁹ Rutger Ewout DE GRAAF, « Innovations in Urban Water Management to Reduce the Vulnerability of Cities. Feasibility, Case Studies and Governance », *op. cit.*; Chris ZEVENBERGEN, William VEERBEEK, Berry GERSONIUS et Sebastiaan VAN HERK, « Challenges in Urban Flood Management: Travelling across Spatial and Temporal Scales », *op. cit.* ; Fang-Yu HU et David M. KHAN, « A Theory of 5R-Layer Framework for Urban Flood Resilience - A Basis for Alternative Planning Practices, Dhaka Case Study », *op. cit.*

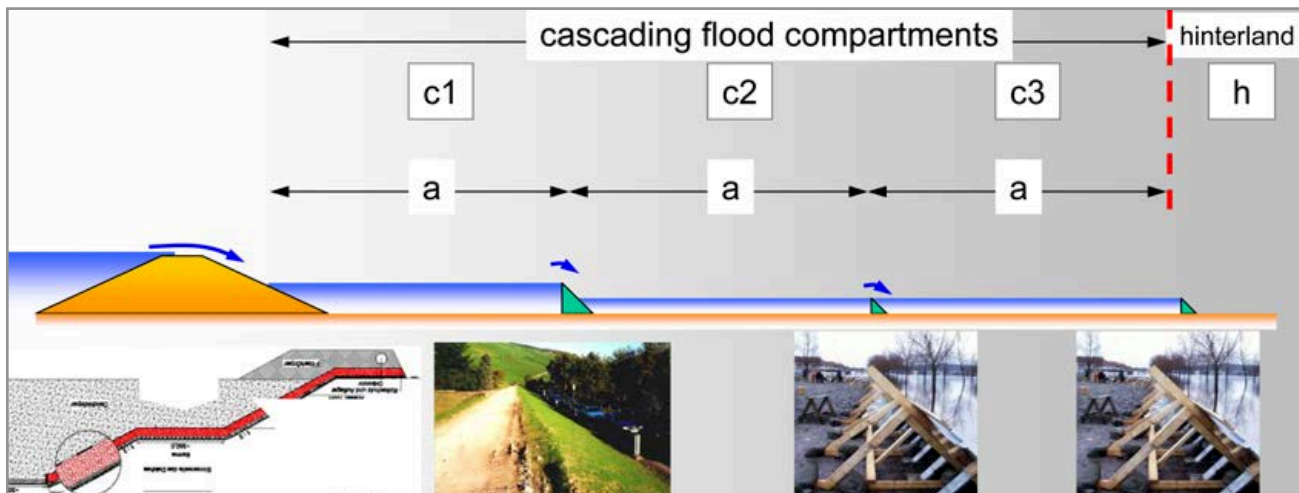


Figure 2-2-06 Le système de compartiments en cascade des inondations

Source : Erik PASCHE, Gehad UJEYL, D. GOLTERMANN, J. MENG, E. NEHLEN et M. WILKE, « Cascading Flood Compartments with Adaptive Response », *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, vol. 118, 2008, p. 306.

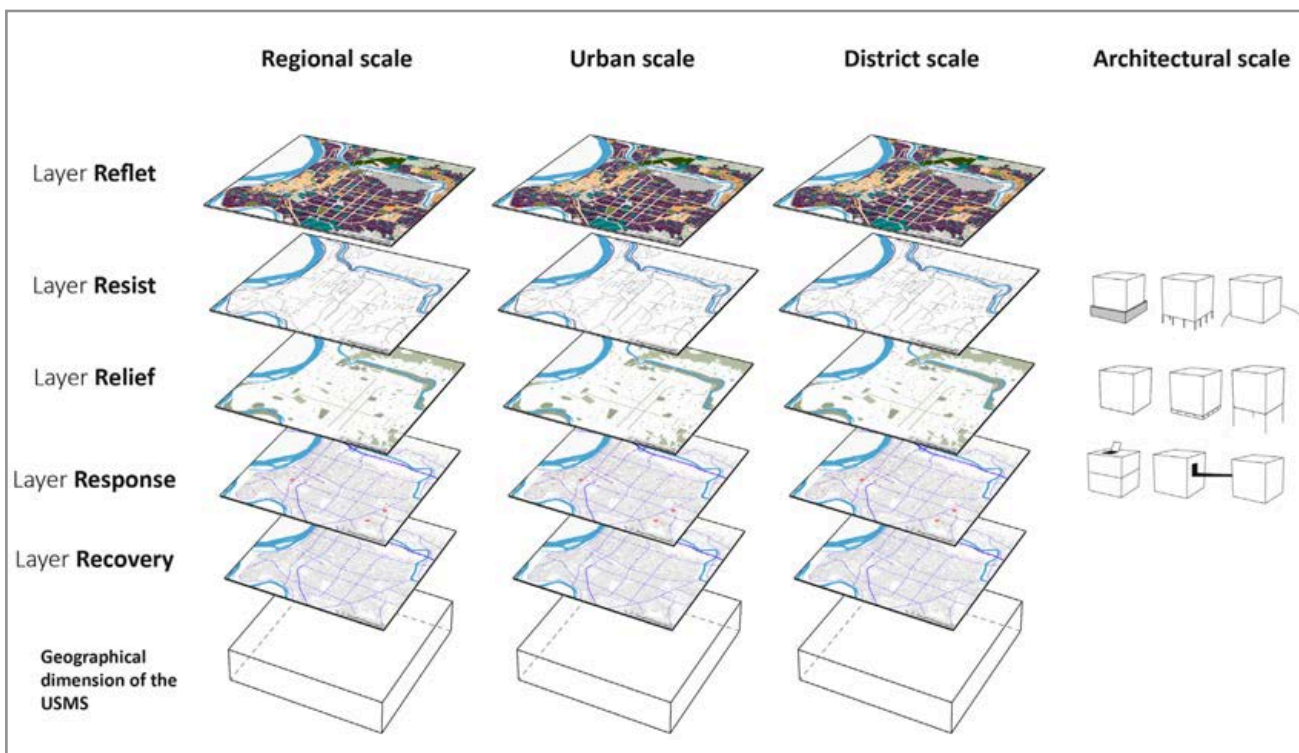


Figure 2-2-07 Prise en compte des dimensions spatio-temporelle de gestion intégrée du risque d'inondation par le cadre de « 5R-strates » du SMU

Source : Réalisation Fang-Yu HU dans le cadre du doctorat et du programme de recherche multidisciplinaire CORFU.

ont été construits graduellement à différentes échelles du bassin versant du Danshui. Comme nous l'avons déjà évoqué, le passage du typhon Nari en 2001 a incité les autorités gouvernementales de Taïpei à considérer les autres strates de « 5R-strates ».

Citons à nouveau Christina Aschan-Leygonie pour qui « le cadre théorique de la résilience nécessite de relativiser certains critères qui généralement sont considérés comme positifs pour la reproduction d'un système. [...] Les perturbations sont des composantes inévitables de la dynamique d'un système spatial. Elles s'avèrent parfois fondamentales pour le maintien du système à long terme»²⁵⁰. A sa suite, on peut considérer que la résilience du système morphologie urbain comme la capacité des systèmes à se reproduire²⁵¹. Ici, le concept de résilience ne signifie pas la continuité sans changement mais la capacité à se maintenir et à intégrer des perturbations dans son fonctionnement tout en renforçant le système.

2.2.2 « Matrice de 5R-Strates » du SMU visant à vivre avec le risque d'inondation, un lecteur des empreintes morphologiques de gestion intégrée de risque d'inondation

Une inondation laisse des traces sur un territoire dans un processus d'interaction entre les différentes composantes du milieu : la morphologie du site, la végétation, les artefacts architecturaux et urbains et la réaction des êtres humains²⁵². Se penchant sur l'analyse séquentielle du risque d'incendie et d'inondation, Valérie November, dans son article intitulé « L'empreinte des risques : éléments de compréhension de la spatialité des risques »²⁵³, avance ainsi que dans « [...] toutes les configurations spatiales : il y a un ancrage des risques dans l'espace. Les bornes incendies vont rythmer les rues, les boulevards vont s'élargir pour les besoins de la gestion du risque incendie. Du côté du risque inondation, les projets de renaturation de la rivière va s'accélérer, intégrant spécifiquement des mesures de prévention du risque d'inondation et mettant en priorité le secteur passant devant Lully, les seuils d'alerte en matière de pluviométrie vont s'abaisser, d'autres cartographies vont s'élaborer, afin de mieux connaître les eaux de ruissellement du canton. L'espace, dans les deux

²⁵⁰ Christina ASCHAN-LEYGONIE, « La résilience d'un système spatial : l'exemple du Combat », *Cybergeo : European Journal of Geography*, 4èmes Rencontres de Théo Quant, Besançon, France 11-12 février 1999, 2001, p. 292.

²⁵¹ Christina ASCHAN-LEYGONIE, *La résilience d'un système spatial: l'exemple du Comtat [Une étude comparative de deux périodes de crise, au XIXe et au XXe siècles]*, Thèse de Doctorat, Université Paris I, Paris, 1998, p. 20 ; Magali REGHEZZA, *Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale*, docteur en géographie, Université Paris X – Nanterre, 2006, p. 77.

²⁵² Valérie NOVEMBER, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, Peter Lang., Berne, 2002 ; Valérie NOVEMBER, « Spatiality of risk », *Environment and Planning A*, vol. 40, 2008, pp. 1523–1527. ; Helga-Jane SCARWELL et Richard LAGANIER, *Risque d'inondation et aménagement durable des territoires*, Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires du Septentrion, 2004, 240 p. ; Valérie NOVEMBER, Marion PENELAS et Pascal VIOT, « When flood risk transforms a territory: the Lully effect », *Geography*, vol. 94, n° 3, 2009, pp. 189–197 ; Helga-Jane SCARWELL, « Déconstruire les logiques de gestion du risque d'inondation : prévention des risques naturels et responsabilisation des administrés », *op. cit.* ; Valérie NOVEMBER, « L'empreinte des risques : éléments de compréhension de la spatialité des risques », in *Habiter les territoires à risques*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes (PPUR), 2011, pp. 19–37 ; Julien REBOTIER, « Habiter les territoires et construire les risques : entre empreintes spatiales et logiques sociales », in *Habiter les territoires à risques*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes (PPUR), 2011, pp. 81–100 ; Emmanuel MARTINAIS, « L'emprise du risque sur les espaces industriels », in *Habiter les territoires à risques*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes (PPUR), 2011, pp. 101–120 ; Julien LANGUMIER, « Mémoire et oubli, peur et déni : dynamiques du risque sur un territoire sinistré », in *Habiter les territoires à risques*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes (PPUR), 2011, pp. 165–184 ; Julien GRISSEL, « Gestion des risques et projet d'architecture : la reconstruction du village de Gondo », in *Habiter les territoires à risques*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes (PPUR), 2011, pp. 229–252.

²⁵³ Valérie NOVEMBER, « L'empreinte des risques : éléments de compréhension de la spatialité des risques », *op. cit.*

cas, fait étroitement partie des processus de traduction du risque, l'espace est performé par les risques. [...] Les risques laissent des empreintes et des traces dans le territoire. Celles-ci deviennent parfaitement compréhensibles lorsqu'on prête attention à la dynamique des risques. Nous sommes désormais invités à penser le risque comme un élément participant activement, intrinsèquement, aux transformations territoriales »²⁵⁴.

Ainsi, la perception d'insécurité causée par les inondations passées incite les acteurs du territoire, pas seulement les acteurs institutionnels, à mettre en place des dispositifs de gestion afin de consolider la sécurité des habitants et réduire les dégâts dans le futur. Les dispositifs architecturaux et urbains réalisés pour gérer le risque d'inondation peuvent être considérés comme des empreintes ou des traces dans le processus d'interaction entre risque d'inondation et éléments du système morphologique urbain. Ces dispositifs qui participent à modifier la forme urbaine contribuent au processus de renforcement des capacités du SMU. Ainsi, les dispositifs juridiques, institutionnels et organisationnels mis en place par les pouvoirs publics peuvent être considérés comme les traces et les traductions, constituant la mémoire²⁵⁵ des inondations passées. Les différents acteurs inscrivent d'une manière générale leurs retours d'expériences par la production cartographique, règlementaire et toponymique sur les territoires à risques²⁵⁶.

Ces observations rejoignent les réflexions évoquées précédemment relatives à une « profondeur » en trois dimensions des formes urbaines liées au risque d'inondation : l'espace « visible », l'espace de la « matérialisation » et l'espace « abstrait » (voir 1.1)²⁵⁷. Notre recherche s'intéresse à l'observation du processus d'apparition et d'évolution de ces traces et empreintes dans ces trois espaces en utilisant les méthodes et les outils d'analyse du SMU.

Des scientifiques et des acteurs de la gestion des risques²⁵⁸ ont relevé le besoin de développer des outils quantitatifs et qualitatifs de gestion du risque d'inondation pour guider les prises de décisions. En effet, intégrer cette notion de « vivre avec les risques d'inondation » à une logique d'aménagement territoriale nécessite des outils permettant d'obtenir des connaissances liées aux configurations spatiales du risque d'inondation.

Pour ce faire, l'élaboration d'un lecteur des empreintes morphologiques de gestion du risque d'inondation est nécessaire. En s'appuyant sur l'approche du « sécurité de 5R-strates » du SMU, ce lecteur a la capacité d'extraire des informations écrites et iconographiques liés aux dispositifs de sa gestion. On « photographie » la configuration du SMU d'une ville à un moment donné et on examine de quelles façons les éléments sont mis en place pour constituer les « 5R-strates » face aux risques d'inondation. Ce lecteur, outil fabriqué et adapté, comprend deux types d'analyse qui fournissent des informations complémentaires sur le SMU face aux situations d'inondation à un moment donné.

Le premier type d'analyse repose sur un outil qualitatif, une matrice, élaboré dans le cadre de notre étude, « la matrice de planification urbaine 5R-strates visant à vivre avec les risques

²⁵⁴ *Ibid.*, p. 32–34.

²⁵⁵ Julien REBOTIER, « Habiter les territoires et construire les risques : entre empreintes spatiales et logiques sociales », *op. cit.*; Julien LANGUMIER, « Mémoire et oubli, peur et déni : dynamiques du risque sur un territoire sinistré », *op. cit.* ; Géographie Physique et Environnementale (GEOLAB), « Atelier : La crue, l'inondation : un patrimoine ? », Géographie Physique et Environnementale (GEOLAB) [en ligne], <http://www.unilim.fr/geolab/2015/09/14/atelier-la-crue-linondation-un-patrimoine/>, octobre 2015, page consultée en octobre 2015.

²⁵⁶ Valérie NOVEMBER, « L'empreinte des risques : éléments de compréhension de la spatialité des risques », *op. cit.*, p. 31.

²⁵⁷ Valérie NOVEMBER, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, *op. cit.*, p. 294 et 309.

²⁵⁸ Richard J.T. KLEIN, Robert J. NICHOLLS et Frank THOMALLA, « Resilience to Natural Hazards: How Useful Is the Concept? », *op. cit.*; Susan L. CUTTER, Lindsey BARNES, Melissa BERRY, Christopher BURTON, Elijah EVANS, Eric TATE et Jennifer WEBB, « A Place-based Model for Understanding Community Resilience to Natural Disaster », *Global Environmental Change*, vol. 18, n° 4, Octobre 2008, pp. 598–606.

d'inondation » (5R-layer spatial planning matrix for urban flood resilience)²⁵⁹. Elle est destinée aux chercheurs et aménageurs qui visent à étudier et concevoir les espaces urbains en anticipant et organisant la gestion du risque d'inondation. Cette matrice permet d'évaluer la présence ou non des dispositifs répertoriés dans les cinq strates de « 5R-strates », leurs états de préparation et leur fonctionnement face à l'ampleur des différentes inondations. Le résultat de cette évaluation, présenté sous forme de diagrammes en radar, donne un aperçu des capacités du SMU face à une inondation déterminée. Ce type d'analyse aide les acteurs de la planification urbaine dans la prise de décision en représentant de façon symbolique les capacités de résistance et de résilience d'un système urbain²⁶⁰. Or certaines données relatives aux empreintes morphologiques du risque d'inondation ne peuvent pas être relevées par cette matrice, notamment les aspects culturels et les orientations stratégiques des pouvoirs publics.

Le deuxième type d'analyse descriptive consiste à commenter les résultats de l'évaluation faites avec la matrice et à fournir des explications approfondies liées au contexte politique, économique, social et culturel. Il repose également sur la représentation spatiale par des plans topographiques, des coupes perpendiculaires et transversales, ainsi que par des photographies anciennes des espaces urbains.

La construction de cette matrice se déroule en trois temps. Premièrement, nous référençons les études qui ont créé des outils qualitatifs et quantitatifs à partir des concepts de vulnérabilité et de résilience. Deuxièmement, en vue de construire cette matrice, nous identifierons les différents types de mesures et les instruments de leur gestion en fonction des temporalités de leur mise en œuvre et de leurs fonctions. Cette identification permet de choisir les paramètres de la matrice et de les ordonner dans les cinq strates. Enfin, en nous appuyant sur l'approche systémique de « 5R-strates » face au risque d'inondation, nous montrerons que tous les types de mesures et d'instruments réalisés sont interdépendants si on veut éviter qu'un danger ne se transforme en catastrophe au sein du système. C'est la raison pour laquelle les critères de cette matrice sont de valeur constante.

Fondées sur les concepts de vulnérabilité et de résilience, de nombreuses recherches relatives à la gestion de l'environnement et du risque d'origine naturel mènent à l'élaboration d'outils quantitatifs ou qualitatifs. Ces travaux constituent des pistes de réflexion sur les méthodes de construction d'indicateurs. Bruno Barroca, par exemple, développe un outil d'aide quantitatif à la connaissance des vulnérabilités territoriales nommé *Vulnerability Assessment Tool* (VAT)²⁶¹. Il propose une méthode d'évaluation des variations spatio-temporelles de la vulnérabilité sur la base d'un catalogue d'indicateurs. Il représente la façon dont s'organisent ces indicateurs de la vulnérabilité du territoire sous la forme d'un arbre en fonction d'informations générales sur chacun : type de vulnérabilité (branche de l'arbre), critère/paramètre du type de vulnérabilité (sous-branche de l'arbre) et indicateur du critère du type de vulnérabilité (feuille de l'arbre) (Figure 2-2-09). En fonction de la situation locale, à chaque paramètre du VAT est attribué un indice indiquant les strates de vulnérabilité : avec une valeur entre 0 et 3, c'est-à-dire entre non vulnérable et fortement vulnérable.

²⁵⁹ Fang-Yu HU et David M. KHAN, « A Theory of 5R-Layer Framework for Urban Flood Resilience - A Basis for Alternative Planning Practices, Dhaka Case Study », *op. cit.*

²⁶⁰ Greg BANKOFF, Dorothea HIHORST et George FRERKS (eds.), *Mapping Vulnerability: Disasters, Development and People*, Routledge, 2004, 256 p. ; Jonas JOERIN et Rajib SHAW, « Mapping Climate and Disaster Resilience in Cities », *op. cit.*; Damien SERRE et Charlotte HEINZLEF, « Assessing and Mapping Urban Resilience to Floods with Respect to Cascading Effects through Critical Infrastructure Networks », *International Journal of Disaster Risk Reduction* [en ligne], <http://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2018.02.018>, Février 2018, 9 p. ; Bruno BARROCA, *Risque et vulnérabilités territoriales. Les inondations en milieu urbain*, Doctorat en Génie Urbain, Université de Marne-La-Vallée, Marne-La-Vallée, 2006, 317 p.

²⁶¹ Bruno BARROCA, « Risque et vulnérabilités territoriales. Les inondations en milieu urbain », *op. cit.*, pp. 208-232.

Plusieurs travaux démontrent que le concept de résilience territoriale face à un risque d'origine naturelle peut être exprimé en termes synthétiques et présenté en valeur quantitative²⁶². Dans le champ de la morphologie urbaine, peu de recherches ont conduit au développement d'un outil analogue. Nous proposons de transcrire ces travaux dans ce champ en appliquant et en adaptant les indicateurs de la « matrice 5R-strates » au SMU. En cela nous reprenons une idée de Jonas Joerin et Rajib Shaw²⁶³, inspirés par le « Bureau des Nations Unies pour la réduction des risques de catastrophes » (*United Nations Office for Disaster Risk Reduction, UNISDR*) selon laquelle un système résilient posséderait à la fois les capacités de résister, d'absorber, de s'adapter et de se rétablir de manière efficace, lorsqu'il est confronté à des catastrophes naturelles, d'une manière ponctuelle, tout en conservant sa structure et ses fonctions essentielles²⁶⁴. Les chercheurs soulignent que deux questions sont à poser en amont de la création d'un outil d'évaluation de la résilience : pour quel système²⁶⁵ et pour quel utilisateur conçoit-on cet outil ? Avec quels critères et quels indicateurs peut-on qualifier ce système résilient face à quel type de perturbations²⁶⁶ ?

J. Joerin et R. Shaw considèrent que la mise en place d'un cadre d'actions institutionnel est un des moteurs pour renforcer la résilience d'une zone urbanisée²⁶⁷. Il en est ainsi de l'accord international intitulé « Cadre d'action de Hyogo » (*Hyogo Framework for Action, HFA*)²⁶⁸ adopté par 168 pays depuis 2005 dans le but de guider la mise en place de cadres d'actions pour la réduction des risques de catastrophes liées au climat, en définissant cinq actions prioritaires²⁶⁹. Pour ce faire, Joerin et

²⁶² Jonas JOERIN et Rajib SHAW, « Mapping Climate and Disaster Resilience in Cities », *op. cit.*; Akhilesh SURJAN, Anshu SHARMA et Rajib SHAW, « Understanding Urban Resilience », in *Climate and Disaster Resilience in Cities*, Bingley, Emerald Group Publishing Limited, coll. « Community, Environment and Disaster Risk Management (Book 6) », 2011, pp. 17-45 ; Jonas JOERIN, Rajib SHAW, Yukiko TAKEUCHI et Ramasamy KRISHNAMURTHY, « Assessing Community Resilience to Climate-related Disasters in Chennai, India », *op. cit.*; Jonas JOERIN, Rajib SHAW, Yukiko TAKEUCHI et Ramasamy KRISHNAMURTHY, « The Adoption of a Climate Disaster Resilience Index in Chennai, India », *op. cit.*

²⁶³ W. Neil ADGER, « Social and Ecological Resilience: Are They Related? », *op. cit.*; David R. GODSCHALK, « Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities », *Natural Hazard Review*, vol. 4, n° 3, Août 2003, pp. 136-143 ; Richard J.T. KLEIN, Robert J. NICHOLLS et Frank THOMALLA, « Resilience to Natural Hazards: How Useful Is the Concept? », *op. cit.* ; Mark PELLING, *The vulnerability of cities: Natural disasters and social resilience*, London, Routledge, 2003, 224 p. ; John TWIGG, *Characteristics of a Disaster-resilient Community. A Guidance Note*, Benfield, DFID Disaster Risk Reduction Interagency Coordination Group, 2007, 84 p. ; UNISDR, *2009 UNISDR terminology on disaster risk reduction*, Geneva, United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), 2009, 30 p.

²⁶⁴ Resilience is « the ability of a system, community or society exposed to hazards to resist, absorb, accommodate to and recover from the effects of a hazard in a timely and efficient manner, including through the preservation and restoration of its essential basic structures and functions (...) », UNISDR, *2009 UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction*, *op. cit.*, p. 24.

²⁶⁵ Garry PETERSON, Craig R. ALLEN et Crawford S. HOLLING, « Ecological Resilience, Biodiversity and Scale », *Ecosystems*, vol. 1, 1998, pp. 6-18 ; Stephen R. CARPENTER, William BROCK et Paul HANSON, « Ecological and Social Dynamics in Simple Models of Ecosystem Management », *Ecology and Society*, vol. 3, n° 2, 1999, p. 30 ; Marco A. JANSSEN, Brian WALKER, Jenny LANDGRIDGE et Nick ABEL, « An Adaptive Agent Model for Analysing Co-evolution of Management and Policies in a Complex Rangeland System », *Ecol Model*, n° 131, 2000, pp. 249-268 ; Steve CARPENTER, Brian WALKER, J. Marty ANDERIES et Nick ABEL, « From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What? », *op. cit.*

²⁶⁶ « (...) To assess a system's resilience, one must specify which system configuration and which disturbances are of interest. (...) Measurable, quantitative definitions of resilience would open new and important pathways for testable hypotheses related to the adaptive cycle. To interpret the dynamics of a particular system in terms of adaptive cycle metaphor, so that we can try to understand the resilience of the system, we must begin by clearly defining resilience in terms of what to what. (...) », Steve CARPENTER, Brian WALKER, J. Marty ANDERIES et Nick ABEL, « From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What? », *op. cit.*

²⁶⁷ Jonas JOERIN et Rajib SHAW, « Mapping Climate and Disaster Resilience in Cities », *op. cit.*, pp. 49-50.

²⁶⁸ UNISDR, *Hyogo Framework for Action: 2005-2015: building the Resilience of Nations and Communities to Disasters*, Geneva, United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), coll. « World Conference on Disaster Reduction », 2005, 25 p.

²⁶⁹ « To help attain the expected outcome, the Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters (HFA) identifies five specific priorities for action : 1. Making disaster risk reduction a

Shaw ont utilisé une matrice appelée *Climate Disaster Resilience Index (CDRI)* (Figure 2-2-10) pour mettre en place les cadres d'actions de réduction des risques de catastrophe dans la planification résiliente des territoires aux strates national et régional. Destinée aux gouvernements nationaux ou aux collectivités, cette matrice *CDRI* comprend 5 dimensions : physique, sociale, économique, institutionnelle et naturelle. Chaque dimension se décompose elle-même en 5 paramètres et 125 variables qui cherchent à agréger les aspects cruciaux d'un système urbain résilient aux désastres liés au climat (Figure 2-2-10). À chaque indicateur doit être donnée une valeur de 0 à 5 indiquant l'importance du système résilient face aux catastrophes liées au climat. L'agencement des indicateurs est assorti d'un examen méthodique des littératures consacrées aux définitions du système résilient.

L'atténuation des effets des inondations exige une intervention des pouvoirs publics en vue d'une planification spatiale innovante dans une perspective à long terme²⁷⁰. Intégrer la notion de « vivre avec les risques d'inondation » dans le processus de production et de reconfiguration spatiale des espaces urbains et paysagers nécessite des connaissances liées au renforcement des capacités du SMU en situation d'inondation. La résilience du SMU est la capacité d'une société à construire une sécurité en intégrant la dimension spatio-temporelle de gestion du risque d'inondation sur le long terme. En s'appuyant sur la « matrice 5R-strates » et en se référant à la classification des interventions de gestion du risque d'inondation selon leurs fonctions, nous proposons de construire une « matrice de 5R-strate » de planification urbaine visant à vivre avec les risques d'inondation.

La « matrice 5R-strates » pour la planification urbaine a pour but de construire un lecteur d'empreintes morphologiques permettant une évaluation du SMU face aux risques d'inondation sur une période précise et de proposer des adaptations alternatives aux mesures de protection dans les projets urbains. L'accent est mis sur l'identification de la matérialisation morphologique des mesures et des instruments visant à la gestion des risques d'inondation sur un territoire étudié. Puis la classification de ces interventions permet de comprendre qui sont les acteurs de la gestion du risque d'inondation et quelle est la stratégie générale. Par exemple, si la plupart des interventions se trouvent à la strate « Résister » de la « matrice 5R-strates », la stratégie de gestion du risque d'inondation est probablement fondée sur la résistance. Quand les instruments de la « strate Réfléchir » sont peu présents, de nombreuses mesures de gestion du risque d'inondation sont identifiées parmi d'autres strates de la matrice. Autrement dit, dans ce cas-là, les réglementations et plans relatifs à la gestion sont pratiquement absents et il est probable que les principaux acteurs soient les habitants qui ont pris l'initiative de construire des dispositifs de prévention du risque d'inondation comme dans le cas de la ville de Semarang (Java)²⁷¹.

Identification des mesures et instruments

Notre méthode d'évaluation des variations spatio-temporelles de la résilience du SMU permet d'identifier un ensemble de mesures et d'instruments de gestion du risque d'inondation qui interagissent. Nous reprenons l'idée de R. Jongean selon laquelle l'organisation de la « matrice

priority ; 2. Improving risk information and early warning ; 3. Building a culture of safety and resilience ; 4. Reducing the risks in key sectors ; 5. Strengthening preparedness for response», UNISDR, *Words into Action: a Guide to Implementing the Hyogo Framework*, Geneva, United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), 2007, p. 1.

²⁷⁰ Andras SZÖLLÖSI-NAGY et Chris ZEVENBERGEN, *Urban Flood Management: Introduction - 1st International Expert Meeting on Urban Flood Management*, London, CRC Press, 2004, 160 p. ; Richard ASHLEY, John BLANKSBY, Jonathan CHAPMAN et JingJing ZHOU, « Towards Integrated Approaches to Increase Resilience and Robustness for the Prevention and Mitigation of Flood Risk in Urban Areas », in *Advances in Urban Flood Management*, London, CRC Press, 2007, pp. 415-432.; Chris ZEVENBERGEN, William VEERBEEK, Berry GERSONIUS et Sebastiaan VAN HERK, « Challenges in Urban Flood Management: Travelling across Spatial and Temporal Scales », *op. cit.*

²⁷¹ Nur MILADAN, (sous la direction de) Nathalie LANCRET, Gilles HUBERT et Sugiono SOETOMO, *Communities' Contributions to Urban Resilience Process: a Case Study of Semarang City (Indonesia) toward Coastal Hydrological Risk*, Thèse de doctorat en aménagement de l'espace et urbanisme, Université Paris-Est, ED « Ville, Transports et Territoires », Paris, 2016, 547 p.

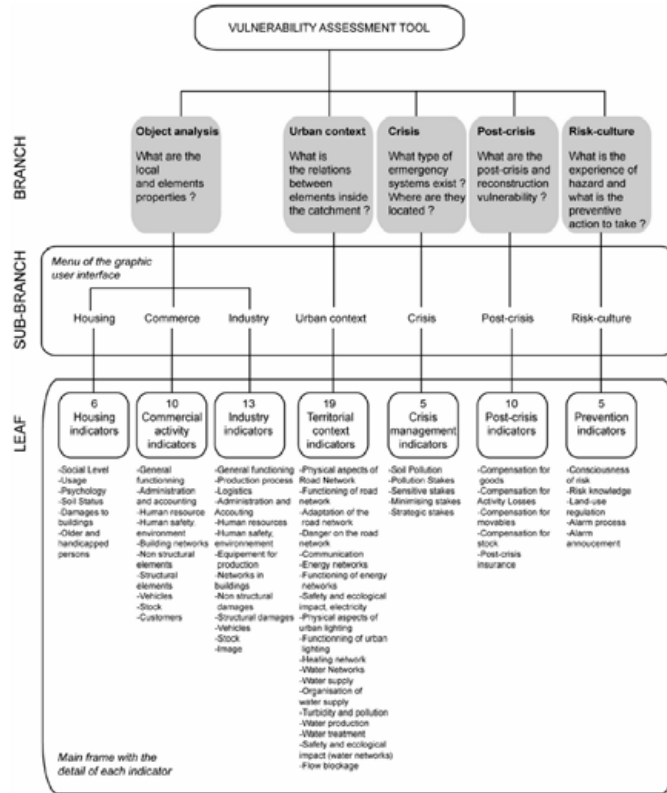


Figure 2-2-09 Organisation de l'arbre VAT

Source : Bruno BARROCA, *Risque et vulnérabilités territoriales. Les inondations en milieu urbain*, Doctorat en Génie Urbain, Université de Marne-La-Vallée, Marne-La-Vallée, 2006, p. 127

Table 1. Content of CDRI Questionnaire, 5 x 5 Matrix.

Physical	Social	Economic	Institutional	Natural
Electricity	Population	Income	Mainstreaming of DRR and CCA	Intensity/severity of natural hazards
Water	Health	Employment	Effectiveness of zone's crisis management framework	Frequency of natural hazards
Sanitation and solid waste disposal	Education and awareness	Household assets	Knowledge dissemination and management	Ecosystem services
Accessibility of roads	Social capital	Finance and savings	Institutional collaboration with other organizations and stakeholders	Land use in natural terms
Housing and land use	Community preparedness during a disaster	Budget and subsidy	Good governance	Environmental policies

Figure 2-2-10 Dimensions et paramètres de la matrice 5x5 CDRI.

Source: Jonas JOERIN et Rajib SHAW, « Mapping Climate and Disaster Resilience in Cities », in *Climate and Disaster Resilience in Cities*, Bingley, Emerald Group Publishing Limited, coll. « Community, Environment and Disaster Risk Management (Book 6) », 2011, p. 52.

5R-strates » du SMU d'un territoire est organisée comme circuit de dérivation à partir des éléments suivants : les strates du système de « multi-strates » face au risque d'inondation, les paramètres qui regroupent les différents types de mesures et d'instruments de chaque strate, les indicateurs qui permettent de caractériser les mesures et les instruments (Figure 2-2-11).

Les quatre strates de la « matrice 5R-strates » : Résister, Réduire, Répondre et Relever/Re-adapter, regroupent cinq ou six types de mesures adaptés à la gestion du risque d'inondation, et la « strate Réfléchir » rassemble les sept types d'instruments. Notons qu'il est nécessaire de déterminer le type d'inondation qui affecte la zone étudiée avant de déterminer les paramètres et les indicateurs de la « matrice 5R-strates ». Concernant Taïpei, les caractéristiques géographiques et climatiques du site provoquent des inondations à la fois pluviales et fluviales, et surtout des inondations subites.

La « strate Résister (*Resist Layer*) » regroupe les mesures et les instruments visant à éviter que les eaux pénètrent dans les zones urbaines ou dans les bâtiments et ils sont en rapport avec le concept de « dry floodproofing » : protection contre les inondations fluviales, systèmes d'évacuation des eaux pluviales, travaux hydrauliques fluviaux tels ceux de dragage, de restriction de l'utilisation du sol ou de constructions adaptées aux zones inondables, mesures de protection à l'échelle du bassin versant.

La « strate Réduire (*Reduce Layer*) » rassemble les mesures et les instruments visant à gérer les effets des inondations, notamment lorsque le seuil d'efficacité des mesures de protection est atteint, voire dépassé. Ils sont en rapport avec le concept de « Wet Floodproofing » : évacuation de l'eau de crue, stockage de l'eau de crue, système de compartiment d'inondation en cascades, construction perméable favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol, réalisation des mesures de « wet floodproofing » mentionnés à l'échelle du bassin versant.

La « strate Répondre (*Response Layer*) » regroupe les configurations spatiales qui favorisent les actions de réduction des effets des inondations : gestion des crises, service médical d'urgence, système d'évacuation, système de sauvetage et adaptation pour vivre avec les inondations.

La « strate Relever/Re-adapter (*Recovery Layer*) » consiste en l'agencement spatial qui facilite l'accès aux victimes et aux équipements endommagés et les interventions de reconstruction et de réadaptation des éléments du SMU : reconstruction pour les foyers sinistrés, reconstruction pour les équipements publics, reconstruction pour infrastructures urbaines, reconstruction pour infrastructures de gestion du risque d'inondation, gestion des déchets solides et système d'aide extérieure (des zones inondées).

Enfin, la « strate Réfléchir (*Reflect Layer*) » réunit les instruments des 4 autres strates qui concernent le statut juridique et réglementaire de la planification spatiale : les documents institutionnels concernant la protection et la gestion contre le risque d'inondation, l'aménagement urbain « pour vivre avec les risques d'inondation » ; la gestion des crises, les adaptations foncières et normes de reconstruction après les inondations ; le retour sur les expériences précédentes dans une approche spatio-temporelle ; la prévision et la surveillance météohydraulique, ainsi que le système de coordination et d'échange des savoir-faire entre les acteurs.

Chaque paramètre rassemble des indicateurs qui en décrivent les caractéristiques.

Nous proposons de construire une matrice sous forme de oui/non (*single interval adjustment matrix, SIAM, yes-no task*) pour évaluer la présence ou l'absence des mesures et des instruments répertoriés ainsi que leur efficacité. Prenons les trois indicateurs d'une digue comme exemple : si cette infrastructure de protection existe (c'est-à-dire *yes*), son premier indicateur est 1. Si cette infrastructure a véritablement protégé la zone contre l'inondation fluviale (c'est-à-dire *yes*), son deuxième indicateur est également 1. Si sa réalisation n'a pas été achevée ou mal calibrée (c'est-à-dire *no*), l'indicateur est 0.

Organisation de la « matrice de 5R-niveau » du Système Morphologique Urbain face au risque d'inondation

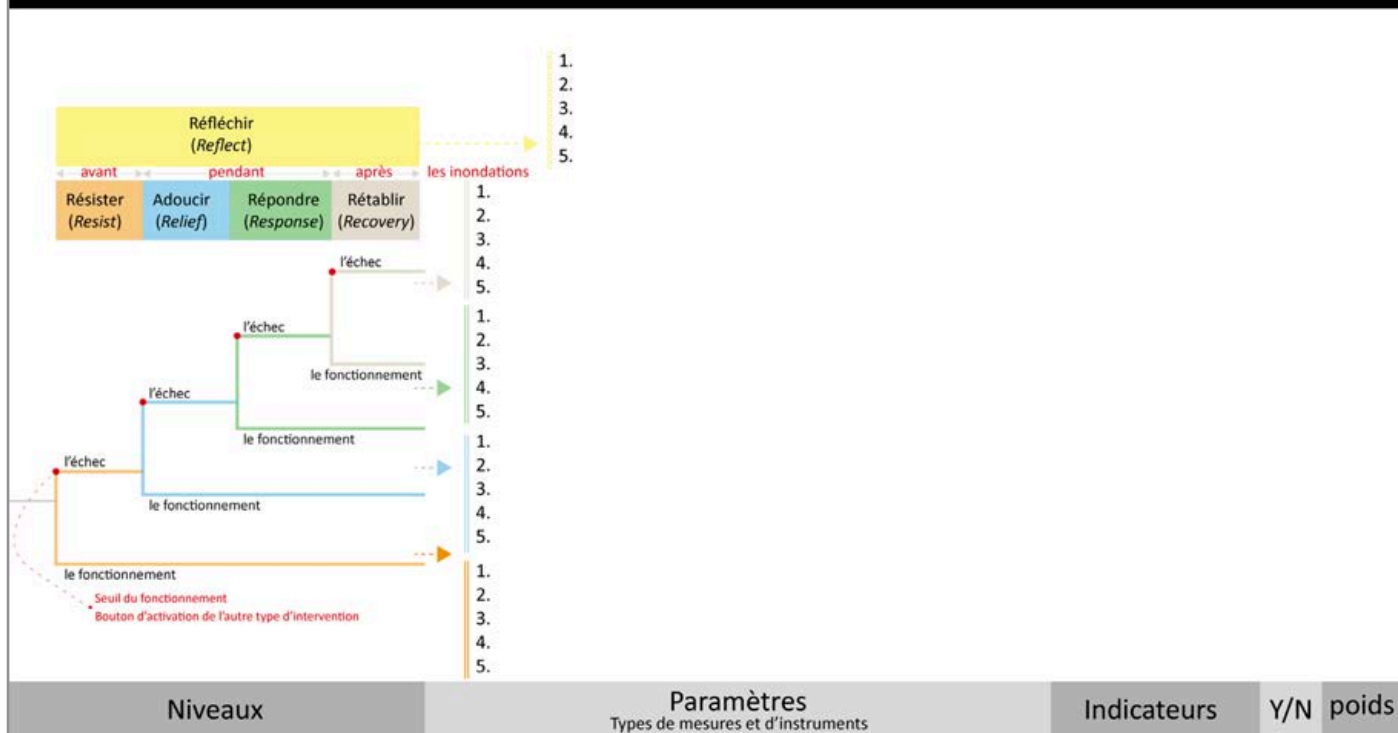


Figure 2-2-11 Structure de la « matrice 5R-strates »

Source : Réalisation Fang-yu Hu

Identification des indicateurs de la « matrice 5R-strates »

Dans la « matrice de 5R-strates », l'acception des termes paramètres et indicateurs est admise en référence à l'outil d'évaluation de la vulnérabilité d'un territoire (VAT) proposé par B. Barroca. Selon ce dernier, un paramètre ou indicateur est « le résumé d'une information complexe qui offre la possibilité aux différents acteurs (scientifiques, gestionnaires, politiques et citoyens) de dialoguer entre eux. Un indicateur/paramètre permet de quantifier et/ou de qualifier un état ou un phénomène en précisant éventuellement sa répartition spatiale et ses variations dans le temps. Dans tous les cas, un indicateur/paramètre présente toujours un modèle de la réalité, non la réalité elle-même ; c'est pourquoi il doit toujours être accompagné d'informations qualitatives et de commentaires »²⁷².

Selon cette approche, les indicateurs et les paramètres de la « matrice 5R-strates » ont pour rôle « de faciliter la communication et la concertation entre les acteurs, d'évaluer des dispositifs en place par rapport au territoire d'application, de déterminer les actions à effectuer »²⁷³, d'identifier l'agencement spatial de la résilience du SMU et, enfin, de relever les spécificités du cas d'étude. Citons à nouveau R. Prélaz-Droux : les aménageurs du territoire doivent être « un moteur de la démarche interdisciplinaire »²⁷⁴, tandis que dans la réalité chaque phénomène urbain semble avoir certaines facettes qui correspondent aux différents angles d'analyse des disciplines considérées.

²⁷² Bruno BARROCA, « Risque et vulnérabilités territoriales. Les inondations en milieu urbain », *op. cit.*, p. 218.

²⁷³ *Ibid.*, p. 219.

²⁷⁴ Roland PRÉLAZ-DROUX, *Système d'information et gestion du territoire : Approche systémique et procédure de réalisation*, Lausanne, Suisse, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1995, p. 2.

Dans les mondes académiques et opérationnels, la déconnexion entre les acteurs multidisciplinaires, impliqués dans les programmes de gestion du risque d'inondation, provoque couramment des difficultés dans l'échange de connaissances et des obstacles pour la mise en cohérence de propositions interdisciplinaires d'amélioration des dispositifs spatiaux. La restitution d'un échange entre ces acteurs et l'aboutissement d'un projet collaboratif nécessitent la construction d'un langage commun.

Attribution d'une valeur constante à tous les indicateurs de la « matrice de 5R-strates »

Nous avons démontré que la défaillance d'une mesure ou d'un instrument de gestion du risque d'inondation, aux différentes échelles, entraîne des désordres, voire un effet domino qui met en péril le SMU. Aussi avons-nous fait le choix d'attribuer une valeur constante dans l'évaluation des paramètres de la matrice pour accorder la même importance aux différents indicateurs de la « matrice 5R-strates ».

Pour déterminer les interactions entre les éléments du SMU et les strates de la matrice, nous portons une attention particulière à l'évaluation de la résilience du système qui permet de détecter un seuil dans un système socio-écologique complexe²⁷⁵, ou plus précisément dans le SMU.

L'analyse historique, avant-après les grandes perturbations du système, donne une meilleure compréhension des seuils du système étudié. Il est nécessaire d'observer la résilience du SMU de la ville de Taipei aux inondations catastrophiques sur une période longue, entre 1895 et 2010. Il s'agit d'observer l'évolution d'un ensemble de mesures installées et d'instruments approuvés visant à augmenter les capacités de résistance et d'absorption (avant les inondations), de réponse (pendant les inondations), de rétablissement, d'adaptation et d'apprentissage (après les inondations) devant les risques d'inondation. Selon S. Pimm, l'interaction entre les éléments du système peut renforcer la capacité de résistance ou de résilience d'un (éco)système par la transformation morphologique, fonctionnelle ou les deux²⁷⁶.

Prenons comme exemple l'évolution des « systèmes de drainage urbain ». On a longtemps favorisé l'enfouissement en souterrain des systèmes mineurs de drainage en souterrain pour évacuer par tuyauterie le ruissellement pluvial. Les précipitations torrentielles ont saturé ces infrastructures et montré leurs limites, et l'on s'est alors dirigé vers d'autres solutions, plus durables, telles que l'aménagement en surface de systèmes majeurs de drainage qui emprunte le réseau hydraulique naturel ou/et artificiel et permet d'évacuer des crues de périodes de retour entre 25 et 100 ans. Du point de vue morphologique, cette reconfiguration des circuits d'évacuation a renforcé le système morphologique urbain du territoire pour faire face à des événements météorologiques exceptionnels en associant l'hydrologie, le relief, la voirie, le bâti et les ouvrages d'art (voir 1.2). Dans ce sens, il convient d'examiner les interactions entre les composantes du SMU en fonction de la notion de résilience : jusqu'à quel point les éléments interagissent face aux inondations dans un temps court (avant/après une inondation) et dans le temps long (avant/après plusieurs inondations) ? Avec quelle stratégie de gestion réorganiser les composantes du SMU afin de renforcer ses capacités ?

²⁷⁵ Stephen R. CARPENTER, *Regime Shifts in Lake Ecosystems: Pattern and Variation*, Oldendorf/Luhe, International Ecology Institute, 2003, 199 p.

²⁷⁶ Stuart L. PIMM, « The Complexity and Stability of Ecosystems », *op. cit.*, pp. 322-323.

CHAPITRE 3.

TAIPEI, UNE VILLE SENSIBLE AU RISQUE D'INONDATION

La ville de Taïpei est située au nord de l'île de Taiwan, séparée du continent par le détroit de Taïwan (臺灣海峽) ; elle est bordée par la mer de Chine orientale (東海) au nord, par l'océan Pacifique à l'est (太平洋) et par la mer de Chine méridionale (南海) au sud (Figure 3-1-06 et 3-3-01). L'activité sismique liée aux plaques eurasienne et des Philippines y est forte et fréquente.

Composé de deux idéogrammes chinois, tai (臺, « Taïwan ») et pei (北, « le nord »), le terme Taïpei signifie littéralement « les régions au nord de l'île de Taïwan ». Pendant longtemps, le terme Taïpei désigne les régions du nord de l'île en général²⁷⁷. Il faut attendre 1875, année d'installation de l'administration de la dynastie Qing (1616-1912) à Bangkok (艋舺, actuellement appelé Wanhua), pour que Taïpei occupe un périmètre urbain précis ; périmètre qui sera étendu sous le gouvernement Qing, le gouvernement colonial japonais et le gouvernement de la République de Chine²⁷⁸.

Depuis le 7 décembre 1949, Taïpei est la capitale de la République de Chine. Le territoire urbain couvre une superficie d'environ 272 km² – dont 117 km² (43%) de plaine et 155 km² (57%) de collines. Divisé en 16 *qu* en 1968, il est regroupé depuis 1990 en 12 *qu* (區, « unité administrative urbaine » ; « district » ; « arrondissement »²⁷⁹) : Songshan *qu* (松山區), Xinyi *qu* (信義區), Daan *qu* (大安區), Zhongshan *qu* (中山區), Zhongzheng *qu* (中正區), Datong *qu* (大同區), Wanhua *qu* (萬華區), Wenshan *qu* (文山區) et Nangang *qu* (南港區) (Figure 3-1-01). En décembre 2015, la population était de 2 704 810 habitants²⁸⁰ avec une densité moyenne de 9 904 habitants/km², plus élevée en plaine que sur les collines. Dans le district de *Da-an qu*, le plus dense de Taïpei, la densité s'élève à 27 704 habitants/km².

Comme la plupart des villes taïwanaises, et du fait de la localisation géographique et des conditions climatiques de l'île, Taïpei est exposée à différents aléas d'origine naturelle tels que les tremblements de terre, les typhons, la sécheresse, les glissements de terrain et les inondations²⁸¹. La concentration humaine et les investissements matériels attenants impliquent de prendre des mesures de sécurité croissantes vis-à-vis des risques.

Dans ce chapitre, nous étudierons le site physique et ses caractéristiques géo-climatiques en considérant ses atouts et ses contraintes au regard du risque d'inondation. L'étude portera ensuite

²⁷⁷ Ding-yuan Lan (藍鼎元) (1680-1733), dans son livre intitulé *Ji-Zhu-Qian-Pu* (紀竹塹埔, littéralement *Notes du voyage à ZhuQian*), emploie ce terme pour indiquer les régions au nord du Zhu-Qian, où se trouve actuellement la ville de Xinzhu (新竹). Cf. TAIPEI CITY GOVERNMENT (臺北市政府), « Brève histoire de la ville de Taïpei 臺北歷史概述 », *Taipei City Government*, 2011 [en ligne], <http://www.gov.taipei/ct.asp?xItem=2068683&CtNode=43934&mp=100001>, 2005, page consultée en janvier 2013.

²⁷⁸ TAIPEI CITY GOVERNMENT (臺北市政府), « Brève histoire de la ville de Taïpei (臺北歷史概述) », *op.cit.*

²⁷⁹ TAIPEI CITY GOVERNMENT (臺北市政府), « Les districts administratifs de la ville de Taïpei (臺北行政區) », *Taipei City Government* [en ligne], <http://www.gov.taipei/lp.asp?ctNode=5169&CtUnit=3584&BaseDSD=7&mp=100001>, 2013, page consultée en janvier 2013.

²⁸⁰ DEPARTMENT OF CIVIL AFFAIRS, TAIPEI CITY GOVERNMENT (臺北市政府民政局), « Statistique sur la population de la ville de Taïpei en 2015 (臺北市各行政區最新月份人口數及戶數) », *Department of Civil Affairs, Taipei City Government* [en ligne], <http://ca.gov.taipei/ct.asp?xItem=1503254&ctNode=41896&mp=102001>, 2015, page consultée en janvier 2016.

²⁸¹ TAIPEI CITY FIRE DEPARTMENT (臺北市政府消防局), « Disaster Prevent and Rescue Information-Natural Disaster (防災宣導資料-天然災害) », *Taipei City Disaster Prevent and Rescue Information* [en ligne], <http://www.eoc.gov.taipei/EOC/Knowledge/Advocacy/8>, 2015, page consultée en juin 2015.

sur les principes d'aménagement des villes définis dans la cosmologie chinoise et leur application à Taipei. Notre objectif est d'appréhender l'ensemble des facteurs explicites et implicites qui entrent en jeu dans l'implantation et de la forme urbaine et ses premières transformations.

3.1 CARACTÉRISTIQUES GÉO-CLIMATIQUES ET RISQUE D'INONDATION A TAIPEI

3.1.1 Climat subtropical humide

Les coordonnées géographiques de la ville de Taipei en degrés et minutes décimales sont les suivantes : latitude 25°05 Nord et longitude 121°33 Est²⁸². La ville se situe, selon la classification de Köppen, dans une zone de climat subtropical humide. Le Tropique du Cancer passe au centre de l'île de Taïwan. Taipei comme toutes les villes taïwanaises est sous l'influence de la mousson en été, avec des pluies abondantes et des typhons. Les saisons sont peu marquées : le printemps entre les mois de mars et d'avril, l'été entre les mois de mai et de septembre, l'automne entre les mois d'octobre et de novembre et l'hiver entre les mois de décembre et de février (Figure 3-1-02).

Selon le « Bureau central météorologique de la République de Chine » (BCM, 中央氣象局) en 2014, la température de la ville de Taipei a varié entre 7,8°C (11 février 2014) et 37,8°C (16 septembre 2014)²⁸³. Toujours cette même source, à partir de données collectées entre 1981 et 2010²⁸⁴, les précipitations annuelles moyennes à Taipei sont de l'ordre de 2 450 mm dans les plaines et 4 389 mm dans les zones hautes comme le « lac de Bambou (670 m, 竹子湖) » (Figure 3-1-03). Les hivers sont souvent courts et pluvieux, et la température peut descendre jusqu'à 5°C, le record le plus bas étant en 2005. Ces températures basses sont liées à la mousson d'hiver, *masse d'air* descendant de la Sibérie et de la *Mongolie* (東北季風, littéralement « mousson qui vient du nord-est », Figure 3-1-04). Grâce aux pluies d'hiver dans les régions situées au nord de Taïwan, le fleuve Dan-shui n'a pas connu pas d'assèchement à ce jour.

Les étés sont généralement chauds et humides : la température moyenne maximum se situe entre 29,2°C et 34,3°C²⁸⁵. La plupart des précipitations annuelles surviennent pendant cette saison, en raison des passages de pluies frontales et de typhons. Cette saison commence souvent par des pluies frontales nommée *mei-yu* (梅雨, littéralement « pluie de prunes/pruniers ») qui peuvent produire des désastres dans certaines zones sensibles. Cependant, ce phénomène naturel n'a pas que des effets négatifs. D'après les données historiques publiées par le Bureau central météorologique, entre 19 % et 35 % des précipitations annuelles cumulées dans toutes les villes taïwanaises sont constituées entre les mois de mai et de juin²⁸⁶.

²⁸² DATEANDTIME.INFO, « Coordonnées géographiques de Taipei, Taïwan », *Dateandtime.info* [en ligne], <http://dateandtime.info/fr/citycoordinates.php?id=1668341>, 2011, page consultée en janvier 2015.

²⁸³ TAIPEI CITY GOVERNMENT (臺北市府), « Climate overview », *Taipei City Government* [en ligne], 2015, <http://english.gov.taipei/ct.asp?xItem=1084531&ctNode=29492&mp=100002>, 2011, page consultée en janvier 2015.

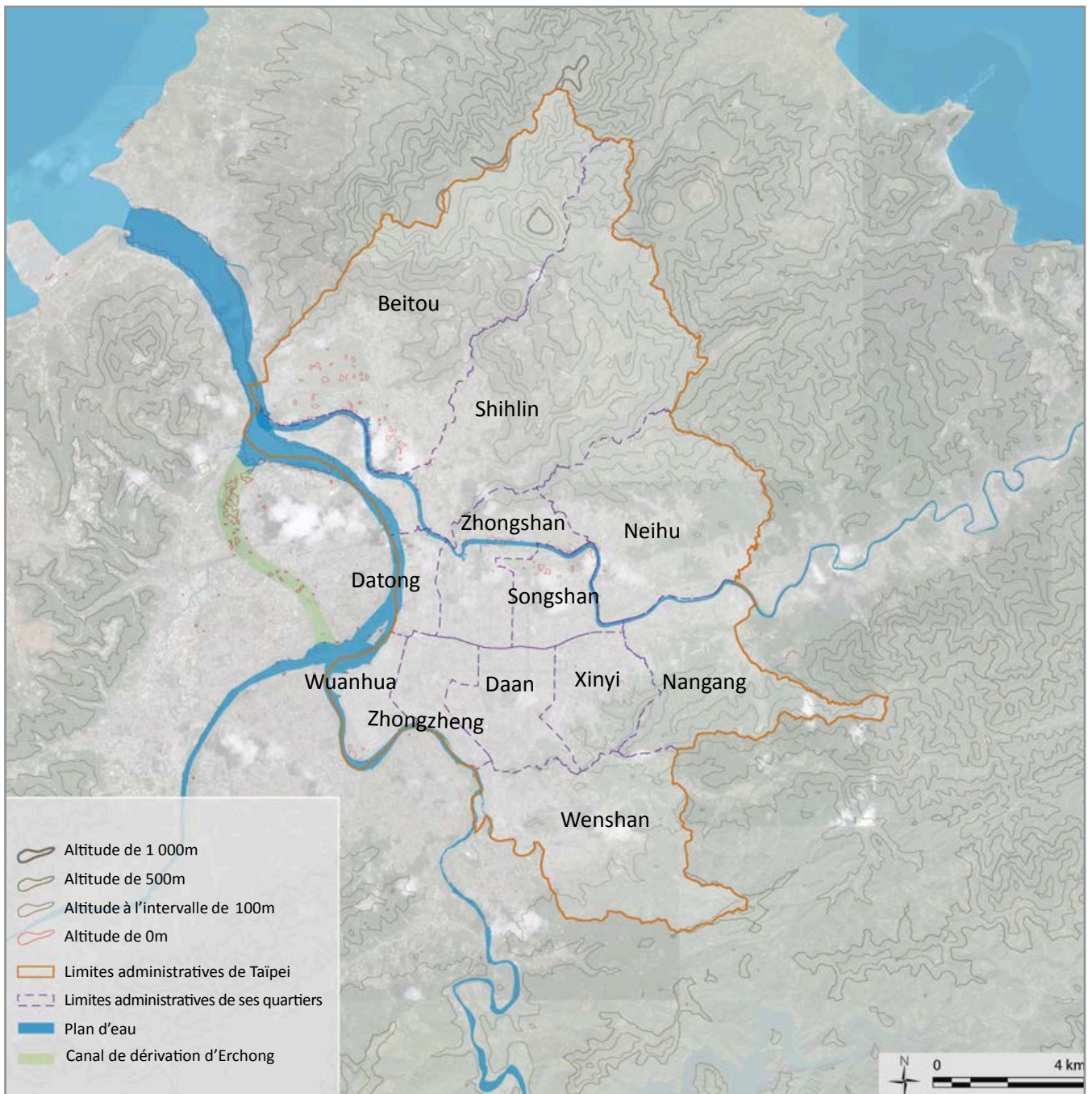
²⁸⁴ BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (中央氣象局), « Statistiques sur les précipitations moyennes mensuelles et annuelles des villes taïwanaises », *Central Weather Bureau* [en ligne], http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/monthlyMean/Taiwan_precp.htm, 2011, page consultée en janvier 2013.

²⁸⁵ BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (中央氣象局), « Diagramme présentant le climat de la ville de Taipei (台北市氣候圖表) », *Central Weather Bureau* [en ligne], http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/monthlyMean/Taiwan_tx.htm, 2012, page consultée en janvier 2015.

²⁸⁶ BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (中央氣象局), « Brève introduction de typhon (颱風特輯) », *Central Weather Bureau*, 2007, [en ligne], <http://www.cwb.gov.tw/V7/knowledge/planning/typhoon.htm>, 2007, page consultée en juin 2013.

Figure 3-1-01 Le découpage administratif de Taïpei en 12 districts (區, *qu*) depuis 1990.

Source : Réalisation cartographique par Fang-Yu Hu d'après : VILLE DE TAÏPEI (臺北市政府), *Données géographiques SIG*, Taïpei, Ville de Taïpei (臺北市政府), 2010 ; Photographie aérienne de Taïpei : Google maps, 2010.



Les typhons, quant à eux, entraînent des vents violents et de très fortes précipitations. Ils présentent des aspects à la fois positifs et négatifs pour les habitants de l'île. Entre 36 % et 55 % des précipitations annuelles sont accumulées grâce aux passages des typhons²⁸⁷. Une saison avec peu de passages de typhons implique un manque de précipitations cumulées, ce qui constitue le principal facteur de sécheresse pour l'année suivante. À titre d'exemple, le Bureau central météorologique remarque que la sécheresse qui a eu lieu de septembre 2014 à mai 2015 est la conséquence directe du fait que seuls deux typhons sont passés en 2014²⁸⁸. En février 2015, le *Central Emergency Operation Center* (CEOC, 中央災害應變中心) lance donc un programme de restriction de l'usage de l'eau, d'abord dans son usage quotidien puis dans l'agriculture, puis dans l'industrie²⁸⁹.

Les typhons causent fréquemment des dégâts liés notamment des crues et des inondations. On peut identifier trois facteurs de risque.

Premièrement, l'intensité des précipitations qui peut atteindre jusqu'à 100 mm/h ou plus (109,5 mm/h en 2001 et 160,5 mm/h en 2004²⁹⁰). Malgré les progrès technologiques, les réseaux de drainage existants en ville n'ont pas la capacité d'évacuer assez rapidement ces fortes précipitations et d'éviter les inondations. De plus, les constructions situées sur des fortes déclinaisons entraînent fréquemment d'autres risques géologiques tels que les glissements de terrain.

Deuxièmement, d'après les données historiques relatives à la période allant de 1958 à 2006, les typhons balayent l'île environ trois ou quatre fois par an, souvent entre les mois de juillet et septembre²⁹¹ (Figure 3-1-05, en haut). Ils prennent forme dans les océans intertropicaux où la température de surface de l'océan peut atteindre 26°C, voire plus, et proviennent fréquemment soit de l'ouest soit du sud de l'île (Figure 3-1-05, en bas), dessinant une large zone de nuages orageux en rotation accompagnés de vents forts et de précipitations torrentielles. Les typhons sont classés en fonction de l'intensité des vents maximums qu'ils génèrent. Le Bureau central météorologique de Taïwan distingue trois catégories : typhon doux (62-117 km/h ; 17,2-32, 6 m/s), typhon modéré (118-183 km/h ; 32,7-50,9 m/s) et typhon fort (supérieur ou égal à 184 km/h ; 51 m/s)²⁹². Les grands obstacles naturels tels que les montagnes peuvent parfois réduire leur puissance²⁹³. Protégée par une chaîne montagneuse jeune et aiguë à l'est de l'île (culminant à 3 952 m, orientée nord-nord-est/sud-sud-ouest)²⁹⁴, Taipei est relativement moins exposée aux typhons que les autres villes de

²⁸⁷ *Ibid.*, page consultée juin 2013.

²⁸⁸ BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (中央氣象局), « Analyse météorologique des typhons formés à l'ouest de l'océan Pacifique Nord pendant juillet-octobre 2014 (2014年7月至10月北太平洋西部海域颱風之氣候分析) », *Central Weather Bureau* (中央氣象局) [en ligne], http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/climate_info/monitoring/ty-monitor/ty-monitor_2014-2.pdf, 2014, p. 1. page consultée en décembre 2015.

²⁸⁹ Rong-Lian ZHOU (朱容練), Cn-Yin ZHOU (朱吟晨), Shi-Yao LIN (林士堯), Jiun-Zhi LIU (劉俊志) et Yong-Ming CHEN (陳永明), « Un aperçu des événements de sécheresse 2014-2015 (2014-2015年乾旱事件概述) », *Journal of Disaster Reduction*, novembre 2015, p. 11.

²⁹⁰ HYRAULIC ENGINEERING OFFICE, PUBLIC WORKS DEPARTMENT, TAIPEI CITY GOVERNMENT, « Construction d'un système de gestion de l'eau (建立完整治水體系) », *Hydraulic Engineering Office*, 2013, [en ligne] <http://heo.gov.taipei/ct.asp?xItem=71692&CtNode=7319&mp=106031>, page consultée en juin 2013.

²⁹¹ BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (中央氣象局), « Brève introduction sur le typhon (颱風特輯) », *Central Weather Bureau* (中央氣象局) [en ligne], 2007, <http://www.cwb.gov.tw/V7/knowledge/planning/typhoon.htm>, page consultée en juin 2013.

²⁹² TAIWAN TYPHON INFORMATION CENTER (臺灣颱風資料中心), « Normes de classement des typhons (颱風分級標準) », *Taiwan Typhoon Information Center*, 2004, [en ligne] http://typhoon.ws/learn/reference/typhoon_scale, page consultée en juin 2015.

²⁹³ BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (中央氣象局), « Brève introduction au typhon (颱風特輯) », *op. cit.*, <http://www.cwb.gov.tw/V7/knowledge/planning/typhoon.htm>, page consultée en juin 2013.

²⁹⁴ « Les cinq chaînes de montagnes à Taïwan : Xushan Range, Alishan Range, Central Mountain Range, Haiian Range et Yushan Range », CHIAYI FOREST DISTRICT OFFICE, « Introduction », Chiayi Forest District Office, 2013, [en ligne] <http://chiayi>.

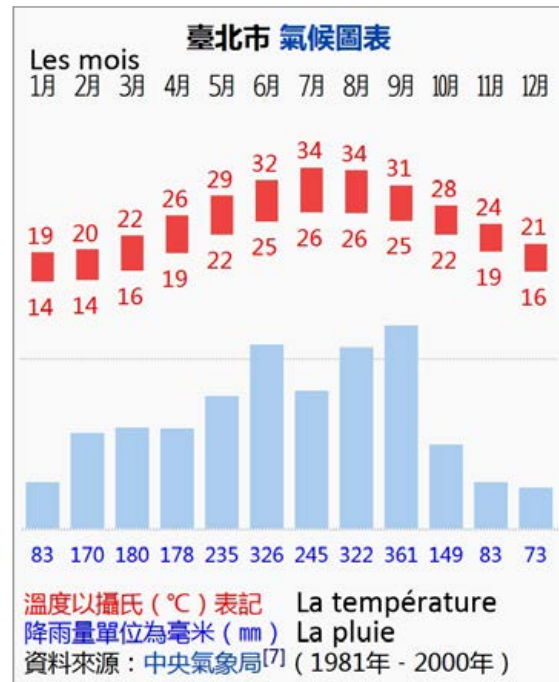


Figure 3-1-02 Diagramme présentant le climat de la ville de Taïpei entre 1981-2000

Source : BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (中央氣象局), « Diagramme présentant le climat de la ville de Taïpei (台北市氣候圖表) », *Central Weather Bureau* [en ligne], http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/monthlyMean/Taiwan_tx.htm, 2012, page consultée le 02 février 2015.

降水量 Précipitations annuelles moyennes des villes taïwanaises (1981-2010)

單位：毫米(mm)

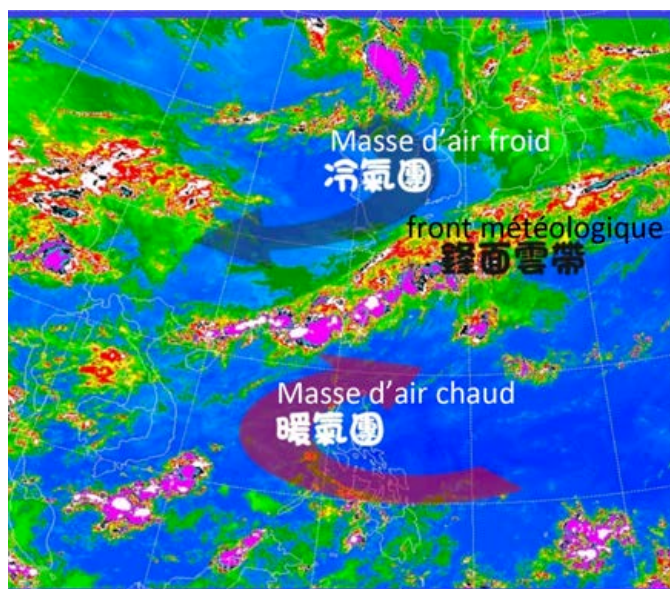
地名 Lieux	一月 janvier	二月 février	三月 mars	四月 avril	五月 mai	六月 juin	七月 juillet	八月 août	九月 sept.	十月 oct.	十一月 nov.	十二月 dec.	合計	période 統計期間 d'observation
淡水	103.9	174.8	194.5	179.3	216.1	243.4	149.2	202.9	299.1	173.9	120.7	97.6	2155.4	1981-2010
鞍部	294.3	329.2	281.8	247.9	321.2	345.8	266.1	422.5	758.5	703.5	534.7	357.6	4863.1	1981-2010
臺北 Taïpei	83.2	170.3	180.4	177.8	234.5	325.9	245.1	322.1	360.5	148.9	83.1	73.3	2405.1	1981-2010
竹子湖 Lac de Bambou	232.6	273.5	227.1	207.2	267.4	314.8	247.7	439.5	717.4	683.9	488.8	289.1	4389.0	1981-2010

Figure 3-1-03 Précipitations annuelles moyennes de la ville de Taïpei

Source : BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (中央氣象局), « Statistiques sur les précipitations moyennes mensuelles et annuelles des villes taïwanaises », *Central Weather Bureau* [en ligne], http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/monthlyMean/Taiwan_precp.htm, 2011, page consultée en janvier 2013

Figure 3-1-04 Affrontement de masses d'air froid descendant de Mongolie et des masses d'air chaud remontant de l'océan Pacifique

Source : BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (中央氣象局), « Brève introduction de typhon (颱風特輯) », *Central Weather Bureau*, 2007, [en ligne], <http://www.cwb.gov.tw/V7/knowledge/planning/typhoon.htm>, 2007, page consultée en juin 2013.



Taiwan (Figure 3-1-05).

Les événements climatiques passés montrent à quel point cette épine dorsale montagneuse sert de protection naturelle pour l'ouest de l'île, lorsque les typhons arrivent de l'est ou depuis le sud. En revanche, lorsqu'un typhon atteint l'île par le nord, il ne rencontre pas d'obstacle et atteint directement les régions du nord et le bassin de Taïpei. Ce type de typhon, qualifié de « typhon du nord-ouest » (西北颶), est à l'origine de nombreuses catastrophes entraînant des inondations : il en a été ainsi aux mois d'août 1960, de septembre 1963 et d'août 2004²⁹⁵.

Enfin, la sécurité des habitants installés à Taïpei, en aval du fleuve Danshui, dépend également de la capacité d'évacuation des eaux du fleuve. Si le passage d'un typhon intervient à marée haute, la combinaison de ces deux phénomènes peut mettre les habitants de Taïpei en danger, comme cela a été le cas avec le typhon Nari en 2001 (voir 5.3).

Ces facteurs permettent de préciser le risque d'inondation dans la ville de Taïpei. Premièrement, entre les mois de mai et de septembre, environ 61 % des précipitations annuelles tombent sur la ville²⁹⁶, en aval du bassin versant du fleuve Dan-shui. Les risques d'inondation fluviale et pluviale menacent alors les habitants. Deuxièmement, les passages de typhons provoquent une grande quantité (603,5 mm/24hr, le typhon Nari en 2001) et une forte intensité (plus de 100 mm/hr) de précipitations avec des vents violents (entre 62 km/h et 184 km/h ou plus)²⁹⁷, qui peuvent entraîner des inondations subites et des glissements de terrain. Enfin, un très grand apport d'eau quasiment chaque année, au-delà de la quantité nécessaire pour les besoins et les fonctions environnementales et biologiques, a des conséquences négatives. Les passages parfois rapprochés des typhons ne laissent pas à l'environnement et aux habitants le temps de se rétablir, aggravant une situation déjà désastreuse.

Nous avons choisi d'examiner les interactions entre risques d'inondation et formes urbaines en observant ce qui se passe lors des inondations catastrophiques provoquées par les passages de typhons.

3.1.2 Topographie et géologie de Taïpei, une cuvette entourée de collines

Le centre historique se situe au milieu du bassin de Taïpei (臺北盆地). Avant de décrire le site physique actuel, il convient de retracer son histoire à travers les modifications géologique du bassin.

Deuxième en superficie sur l'île de Taiwan, le bassin de Taïpei est entouré par les volcans endormis Qi-xing-shan et Da-tun-shan au nord, le plateau Linkou (林口臺地) à l'ouest, les collines Songshan (松山丘陵, environ 320 m) au sud-est et les montagnes de Xueshan (雪山山脈, sommet : 3 886 m) au sud (Figures 3-1-07 et 3-1-11). Ce bassin est en forme de triangle : le point haut correspond à l'embouchure du fleuve Dan-shui ; les deux points bas à la source du ruisseau Dahan (大漢溪 ; nom original : Ta-ke-kan, 大嵙崁溪) à l'ouest et à celle de la rivière Keelung (基隆河) à l'est (FigureS 3-1-07 et et 3-1-11).

D'une superficie d'environ 243 km², ce bassin est divisé en deux par la rivière Xindian (新店溪)

forest.gov.tw/ct.asp?xItem=29676&CtNode=2286&mp=340, page consultée en juin 2013.

²⁹⁵ BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (中央氣象局), « Brève introduction au typhon (颶風特輯) », *op. cit.*

²⁹⁶ BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (中央氣象局), « Brève introduction au " mei-yu " » (梅雨特輯) », *op. cit.*

²⁹⁷ BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (中央氣象局), « Statistiques sur les records des dix plus fortes précipitations pendant 24 heures (測站最大24小時雨量值 統計前10名) », *Typhon DataBase* [en ligne], <http://rdc28.cwb.gov.tw/TDB/ntdb/pageControl4/mh24>, 2001, page consultée 26 juin 2015.

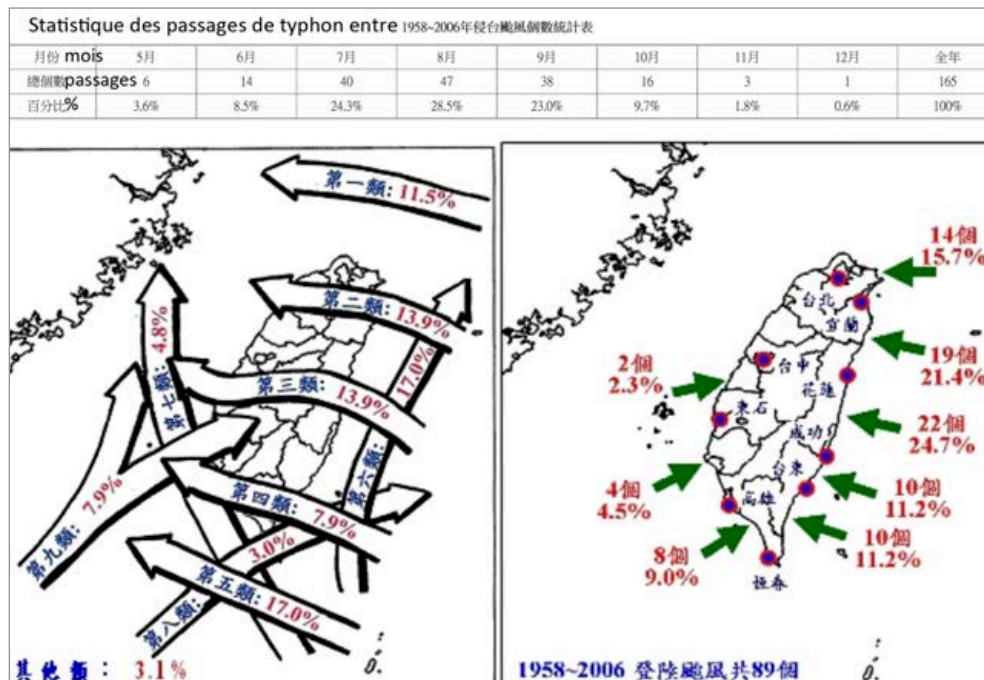


Figure 3-1-05 Statistiques des passages des typhons entre 1958 et 2006 (en haut) ; itinéraires des passages de typhons (en bas à gauche) et les lieux de leurs atterrissages (en bas à droite)

Source : BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (中央氣象局), « Brève introduction au “mei-yu” » (梅雨特輯) », *Central Weather Bureau (中央氣象局)* [en ligne], 2007, <http://www.cwb.gov.tw/V7/knowledge/planning/meiyu.htm#eq01>, page consultée en juin 2013.



Figure 3-1-06 Cinq chaînes de montagnes à l'est de Taïwan : Xueshan Range, Alishan Range, Central Mountain Range, Haian Range et Yushan Range

Source : S.A., « Carte topographique de Taïwan (臺灣地區圖) », *Carte de Taïwan (臺灣地圖)* [en ligne], <http://alanntu111.pixnet.net/blog/post/147897337%E5%8F%B0%E7%81%A3%E5%9C%B0%E5%9C%96>, 2014, page consultée le 26 juin 2015. ; légende traduite par Fang-Yu Hu

qui se jette dans le fleuve Danshui. Les cours d'eau constituent des frontières naturelles délimitant deux territoires administratifs : celui de la ville de Taïpei sur la rive droite et celui de New Taipei City (新北市) sur la rive gauche (Figure 3-1-07). Ces terrains plats, situés à seulement trois ou quatre mètres au-dessus du niveau de la mer, sont des zones sensibles au risque d'inondation.-

Selon l'analyse des sédiments du bassin de Taïpei, les géologues supposent qu'un grand lac d'eau saumâtre occupait le site durant la période quaternaire²⁹⁸. En 1897, la découverte du site archéologique Yuan shan (圓山遺址)²⁹⁹ par deux anthropologues japonais, Ino et Miaumura, a permis de formuler l'hypothèse d'une activité préhistorique³⁰⁰ sur la colline Yuanshan (圓山, nom original en taïwanais 圓山仔, littéralement « colline avec une tête ronde » ou en taïwanais 龍峒山, littéralement « les Ketagalan des aborigènes de Taïwan »), à une altitude d'environ 36 m, au nord-ouest du bassin de Taïpei (Figure 3-1-11)³⁰¹.

Plusieurs sites archéologiques ont été mis à jour depuis, notamment dans les années 1990, confirmant l'hypothèse d'établissements humains au nord de l'île de Taïwan durant la période préhistorique, entre 3 300 et 2 400 avant J.-C.³⁰². Toutefois, il faut attendre la fin du XVII^e siècle pour que des ouvrages et des cartes révèlent des informations sur le paysage du bassin de Taïpei. Ces documents seront produits après l'annexion de l'île de Taïwan par la dynastie Qing.

Au XVII^e siècle, les colonisations successives des régions du nord de l'île de Taïwan par les Espagnols, les Néerlandais puis les Chinois de la dynastie Qing (清朝, 1616-1912) ont laissé des traces d'activités humaines. En outre, plusieurs documents écrits et graphiques, produits à la fin du XVII^e siècle et au XVIII^e siècle par les gouverneurs de Taïwan³⁰³, livrent des données sur la

²⁹⁸ Yu-Yuan HUANG (黃宇元) (éd.), *Histoire du développement urbain à Taïpei (臺北市發展史(一))*, vol. I, Taïpei, Comité d'archivage de la ville de Taïpei (臺北市文獻委員會), 1981, p. 4.

²⁹⁹ DEPARTMENT OF CULTURAL AFFAIRS, TAIPEI CITY GOVERNEMENT (臺北市文化局), « Bulletin officiel du classement et de la protection du patrimoine culturel - site archéologique Yuanshan », *Department of Cultural Affairs* [en ligne], <https://www.culture.gov.taipei/frontsite/cultureassets/communityWebContentInfoAction.do?method=doViewCaseBasicInfo&caseId=AC09709000007&version=1&assetsClassifyId=2.1&isPrint=true&iscancel=true>, 2006, page consultée en juin 2012.

³⁰⁰ Yu-Yuan HUANG (黃宇元) (éd.), *Histoire du développement urbain à Taïpei (臺北市發展史(一))*, *op. cit.*, p. 5. Outre des objets de la vie quotidienne (un ensemble d'outils en os), les fouilles mettent au jour des monticules d'os d'animaux et de poissons ainsi que de coquillages vivant dans l'eau saumâtre, tels le *corbicula maxima prime*, que l'on trouve habituellement entre fleuve et mer, comme par exemple à l'embouchure du fleuve Dan-shui. Ino et Miaumura en concluent que ces monticules sont composés des déchets alimentaires des occupants du site. Selon eux, le bassin aurait été un lac saumâtre (古台北湖) pendant la période préhistorique et les aborigènes de Taïwan auraient résidé sur une île, actuellement la colline Yuanshan, encerclée par ce lac.

³⁰¹ INSTITUTE OF HISTORY AND PHILOLOGY, ACADEMIA SINICA (中央研究院歷史語言研究所), « Géographie du site archéologique Yuanshan (圓山文化命名遺址-圓山遺址地理環境) », *Institute of History and Philology* [en ligne], <http://proj1.sinica.edu.tw/~damta/tp03-4.html>, 2004, page consultée en juin 2012.

³⁰² Su-Chiu KUO (郭素秋), « A Discussion on the Essence of Yuanshan Culture in Northern Taiwan (臺灣北部圓山文化的內容探討) », *op. cit.*, p. 74. Voir également « Le site archéologique est découvert et fouillé partiellement à partir de l'année 1897 mais l'étude de la Culture Yuanshan n'est pas encore approfondie. Il faut attendre jusqu'aux années 1990 pour que les opérations de fouille et d'analyse soient activement lancées (...) », Su-Chiu KUO (郭素秋), « A Discussion on the Essence of Yuanshan Culture in Northern Taiwan (臺灣北部圓山文化的內容探討) », *Journal of Austronesian Studies*, vol. 5, n° 2, pp. 69-152.

³⁰³ « Les découvertes archéologiques prouvent que des migrants venus d'Australonésie se sont installés sur l'île de Taïwan il y a près de 12 000 ans. (...) C'est en 1540 que les Portugais en route pour le Japon croisent au large de Taïwan et nomment l'île Formose. La colonisation successive des régions du nord de l'île, par les Espagnols et les Néerlandais en 1628 et en 1644, modifie radicalement le paysage du territoire. Le général Konxinga de la dynastie Ming chasse les Hollandais (au sud puis au nord de l'île de Taïwan) entre 1661-1662 et fonde la première capitale à Tainan. Taïwan connaît alors un essor important et près d'un million de Chinois s'y installent au cours du siècle suivant (...) En 1683, les Mandchous (dynastie Qing) prennent le contrôle de l'île de Taïwan et mettent fin au règne des Zheng, la dynastie Ming (...) », TAIWAN TOURISM BUREAU, « Histoire de Taïwan », *Taiwan* [en ligne], <http://www.taiwantourisme.com/decouvrir/histoire-taiwan/>, 2013, page consultée en juin 2014.

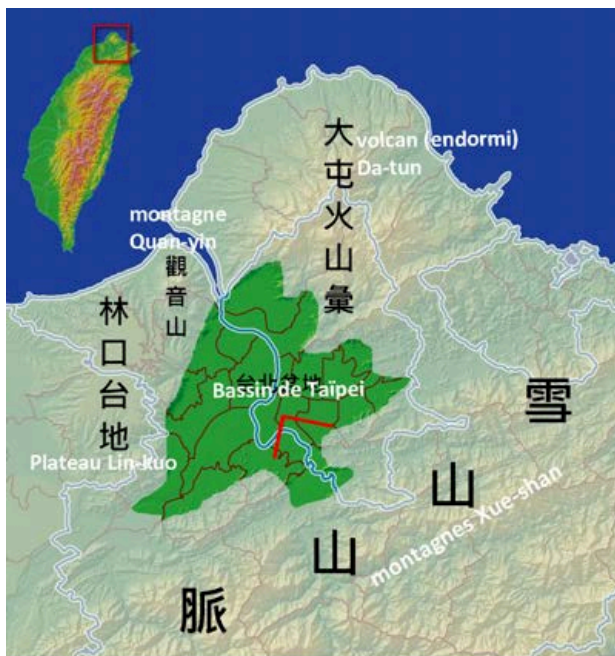


Figure 3-1-07 Bassin de Taipei entouré par le volcan, le plateau, les collines et les montagnes formant un triangle

Source : Feng ZHAO (趙丰), « La période du règne de Kangxi, Taipei et le lac (康熙、台北、湖) », *Scientific American* (科學人), n° 117, Novembre 2011, pp. 34-35 ; document traduit par Fang-Yu Hu.



transformation topographique du bassin de Taipei. Taïwan étant considérée comme territoire de la dynastie Qing à partir de 1683, les gouverneurs chinois publient d'une manière irrégulière la *Chorographie de Taïwan* (台灣府志). L'analyse chronologique de ces documents révèle des éléments de contradiction³⁰⁴. Trois cartes historiques dessinées en 1654, entre 1699 et 1704 et entre 1762 et 1765, montrent la transformation du bassin de Taipei en terrain d'alluvions, alors que des ouvrages et des cartes, produits en 1697, en 1717 et entre 1723 et 1734, indiquent encore la présence d'un lac (Figure 3-1-08). Les historiens et les géologues ont analysé les différences topographiques et hydrologiques du site dans ces documents historiques, cependant, il reste difficile de connaître le moment et l'événement précis qui a transformé le lac saumâtre en un terrain d'alluvions. En l'absence de preuves géologiques, certains chercheurs ont émis l'hypothèse d'un tremblement de terre de magnitude 7 qui aurait relevé le niveau du bassin de Taipei et anéanti le lac³⁰⁵. Les archives

³⁰⁴ Feng ZHAO (趙丰), « La période du règne de Kang-xi, Taipei et le lac (康熙、台北、湖) », *Scientific American* (科學人), n° 117, novembre 2011, pp. 34-35 ; Po-You LEE (李柏昱), « Le lac de Taipei pendant le règne de Kang-xi (1661-1722) (康熙台北湖：懸而未決的歷史謎團) », *Sci-Tech Vista* (科技大觀園) [en ligne], <http://scitechvista.most.gov.tw/zh-tw/feature/c/0/1/10/1/1668.htm>, 2014, page consultée en juin 2014.

³⁰⁵ Feng ZHAO (趙丰), « La période du règne de Kangxi, Taipei et le lac (康熙、台北、湖) », *op. cit.* ; Ming-Sheng LIN (

documentaires présentées ci-après n'expliquent pas les causes et les séquences de la transformation du bassin de Taïpei mais permettent de saisir les caractéristiques topographiques et géologiques du site physique.

La Carte historique de Taïpei et de ses environs (大臺北古地圖 ou 淡水與其附近村社暨雞籠島略圖), publiée par les Néerlandais en 1654, montre le développement portuaire dans les régions du nord de l'île (actuellement les villes de Danshui et de Keelung) plus avancé qu'à Taïpei³⁰⁶. Dans le bassin de Taïpei, on distingue les établissements irréguliers des aborigènes de Taïwan sur la rive droite de la rivière Keelung ainsi qu'au bord de la rivière Xindian et du ruisseau Dahan. En revanche, la carte ne représente pas de lac saumâtre, lequel n'existe pas non plus dans l'*Atlas de Taïwan sous le règne de Kangxi* (康熙臺灣輿圖). Cet atlas, dessiné entre 1699 et 1704, est une peinture chinoise sur soie présentant un paysage panoramique de la côte Ouest de l'île de Taïwan³⁰⁷. Les régions du nord de l'île, le comté Zhoulou (諸羅縣) sous le règne de Kangxi, se situent à gauche : on y voit plusieurs habitations avec des toits en tuiles ou en paille bâties le long du cours d'eau. Une autre description du bassin de Taïpei est donnée par Yong-He Yu (郁永河), consultant d'un officier de la ville de Fuzhou (福州), dans son livre intitulé *Bi-hai Ji You* (裨海紀遊, littéralement « Notes du voyage dans la petite mer »). Il y décrit les paysages du bassin lors d'une mission à la recherche de mines de soufre en 1697. Arrivé du nord par la voie fluviale en remontant vers le sud, Yu est surpris de découvrir un grand lac après un passage étroit (actuellement Quandu, 關渡) (Figure 3-1-09). Cette description laisse penser que le bassin de Taïpei est encore occupé par un lac encerclé par les montagnes mais dont l'emprise s'est réduite.

Il est intéressant de noter qu'environ la moitié de l'emprise au sol de la ville de Taïpei actuelle est déjà hors d'eau à la fin du XVII^e siècle, à savoir les quartiers actuels de Wanhua (萬華), Shangyuan (雙園), Dalongtong (大龍峒), Guancue (歸綏) et Songsan (松山)³⁰⁸. Ces terrains ont été créés par des dépôts de sédiments boueux issus des méandres du fleuve Dan-shui et de la rivière Keelung. Le tremblement de terre est également mentionné, en 1694, comme une cause de la remontée du niveau de la terre ; certains aborigènes de Taïwan déménagent d'ailleurs à cette période pour des raisons de sécurité.

La *Chorographie du comté de Zhou-lou* (諸羅縣志), publiée par le gouverneur chinois de Taïwan en 1717, comprend douze volumes et plusieurs rouleaux de peinture chinoise. Elle décrit en détail les conditions environnementales ainsi que les rites et les activités du quotidien des habitants des régions du nord de l'île. Parmi ces rouleaux, l'*Atlas géographique du comté de Zhou-Lou* (羅縣志山川總圖)³⁰⁹ atteste l'existence d'un lac ou d'un port intérieur dans le bassin de Taïpei donnant sur la mer (Figure 3-1-08, en haut à gauche). On retrouve une représentation analogue dans l'« *Atlas*

林明聖), « The 1694 Kang-Xi Taipei lake (三百多年前的康熙臺北湖) », *Earth Science (地球科學)*, vol. 32, n° 1, 2013, p. 62-71 ; Po-You LEE (李柏昱), « Le lac de Taïpei pendant le règne de Kang-xi (1661-1722) (康熙臺北湖 : 懸而未決的歷史謎團) », *op. cit.*

³⁰⁶ S. A., *Carte historique de Taïpei et de ses environs en 1654* (大臺北古地圖 ou 淡水與其附近村社暨雞籠島略圖 ; hollandais : Kaartje van Tamsuy en omleggende dorpen zoo mede het eilandje Kelang [en ligne], http://thcts.ascc.net/tempmap/ra02_2.jpg, 2007, page consultée en juin 2013.

³⁰⁷ Xin-Jun CHEN (陳信鈞), *Atlas géographique de Taïwan sous le règne de Kangxi* (康熙臺灣輿圖) [en ligne], 19 octobre 2010, http://ntmedu.blogspot.fr/2010/10/blog-post_19.html, page consultée en juin 2014.

³⁰⁸ « (...) 又數日, 各社土官悉至 ; 曰八里分、麻少翁、內北頭、外北頭、雞洲山、大洞山、小雞籠、大雞籠、金包里、南港、瓦烈、擺折、里末、武溜灣、雷里、荖厘、繡朗、巴琅泉 (音畔)、奇武卒、答答攸、里族、房子嶼、麻里折口等二十三社, 皆淡水總社統之, 其土官有正副頭目之分 (...) », Yong-He YU (郁永河), *Notes de voyage Pi-Hai* (裨海紀遊), *op. cit.* ; Yu-Yuan HUANG (黃宇元) (ed.), *L'histoire du développement urbain à Taïpei* (臺北市發展史(一)), *op. cit.*, p. 27.

³⁰⁹ Zhong-Xuan ZHOU (周鍾瑄), Meng-lin CHEN (陳夢林), Qin-wen LEE (李欽文) et Zhong-kuei LIN (林中桂), *Atlas géographique du comté Zhou-lou* (諸羅縣志山川總圖), 1717.

géographique de Taïwan (雍正臺灣輿圖) », peinture chinoise sur soie dessinée entre 1723 et 1734 et publiée entre 1762 et 1765 (Figures 3-1-08, en haut à droite et 3-1-10). Cet atlas géographique montre également le développement de l'agriculture dans le bassin de Taïpei, un site de méandre.

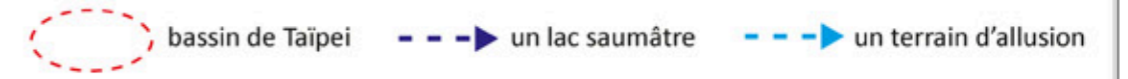
Aujourd'hui, la ville est située à environ 25 km de l'océan Pacifique. Elle s'étend dans la vallée relativement étroite du fleuve Danshui (淡水河) et de ses deux principaux affluents, les rivières Keelung (基隆河) et Xindian (新店溪) (Figure 3-1-11). Le centre de la ville est situé au milieu du bassin sédimentaire. Cette zone de faible altitude (environ 5 à 10 mètres au-dessus du niveau de la mer) s'élève au nord où elle atteint 1 120 mètres sur le mont Qixing (七星山) et 1 092 m sur le mont Datun (大屯山) ; elle atteint environ 320 mètres à l'est sur les collines Songshan (松山丘陵) et au sud-est sur le mont Mouzhi (拇指山) (Figure 3-1-11).

Les caractéristiques topologiques du site de Taïpei influent sur les inondations fluviale et pluviale, et leurs effets. La faible altitude des terrains et la sinuosité des cours d'eau ne favorisent pas l'évacuation des crues. Les pluies persistantes associées aux marées hautes aggravent les débordements. L'aridité du terrain sur les pentes des vallées du fleuve Dan-shui et de ses affluents peut être à l'origine d'inondations subites, car elles se ravinent, notamment lors des fortes pluies qui accompagnent le passage des typhons. De plus, le bassin de Taïpei est relativement plat, ce qui nécessite plus de temps à l'eau de pluie pour être évacuée. En outre, la densité des constructions et des infrastructures, habitations et routes, augmentent l'imperméabilité des sols et accentuent ce phénomène (Figure 3-1-11). Aussi la ville est-elle sensible aux inondations subites et aux eaux stagnantes.

(Le texte suivant est à la page 115.)

Les documents écrits et les cartes décrivant la condition topographique du bassin de Taïpei

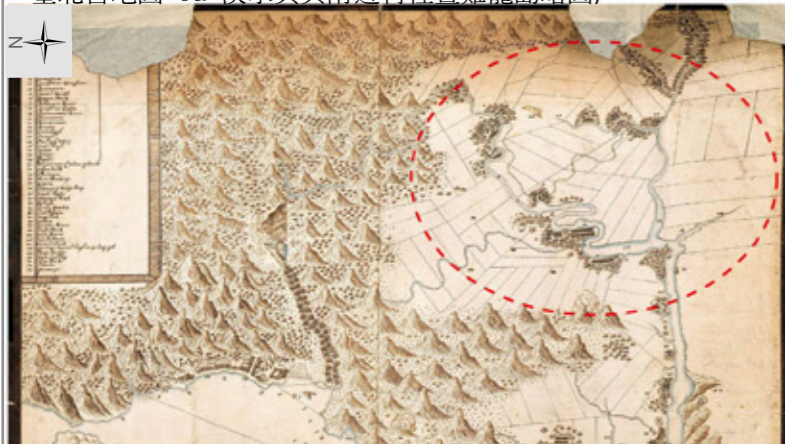
iconographie faite par Fang-yu Hu



ouvrage intitulé *Bi-hai-Ji-You* (chinois 裨海紀遊, littéralement « notes du voyage à la petite mer »)



Carte historique de Taïpei et de ses environs en 1654 (Hollandais : Kaartje van Tamsuy en omleggende dorpen zoo mede het eilandje Kelang; 大臺北古地圖 ou 淡水與其附近村社暨雞籠島略圖)



Atlas géographique de Taïwan sous le règne de Kangxi (康熙臺灣輿圖), réalisé entre 1699-1704



Atlas géographique de Taïwan sous le règne de Kangxi (康熙臺灣輿圖), réalisé entre 1723-1734

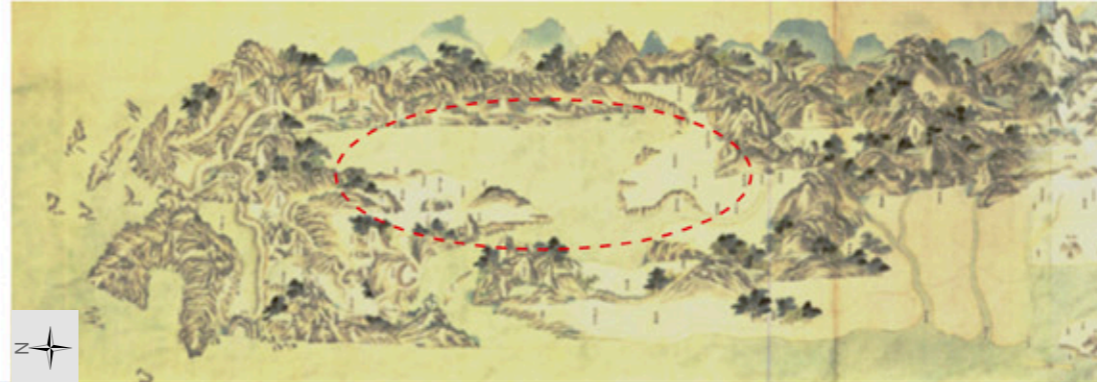


Figure 3-1-10 « Atlas géographique de Taïwan (雍正臺灣輿圖) » réalisé en 1762-1765 : une partie du bassin de Taïpei

Source : S. A., fichier téléchargé en juin 2013 sur le site internet Cartes historiques de Taïwan, édité par l'Academia Sinica (臺灣歷史文化地圖, 中央研究院) [en ligne], <http://thcts.sinica.edu.tw/themes/rc01.php>, page consultée en février 2016. ; carte traduite par Fangyu Hu.

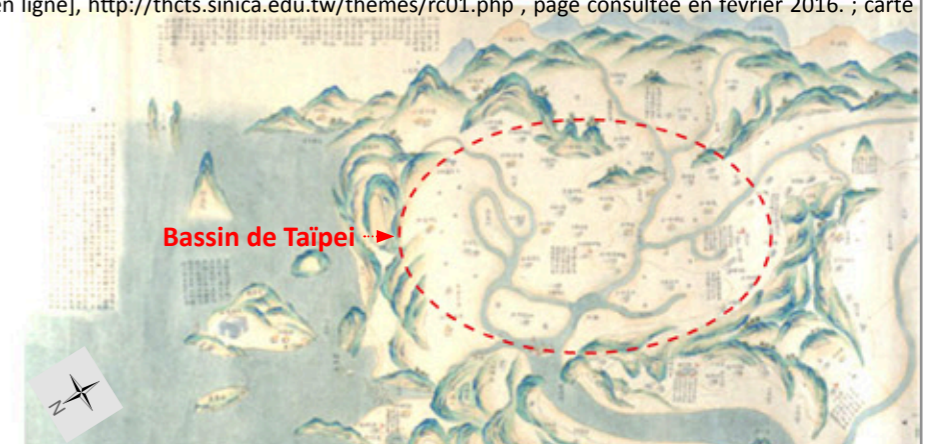


Figure 3-1-08 Cartes historiques décrivant la condition topographique et hydrologique du bassin de Taïpei aux XVII^e et XVIII^e siècles

Source : tabelau chronologique réalisé par Fang-yu Hu d'après : S. A., Carte historique de Taïpei et de ses environs en 1654 (大臺北古地圖 ou 淡水與其附近村社暨雞籠島略圖; Hollandais : Kaartje van Tamsuy en omleggende dorpen zoo mede het eilandje Kelang), Academia Sinica (中央研究院) [en ligne], http://thcts.ascc.net/tempmap/ra02_2.jpg, 2007, page consultée en juin 2013. ; Xin-Jun CHEN (陳信鈞), Atlas géographique de Taïwan sous le règne de Kangxi (康熙臺灣輿圖) [en ligne], 19 octobre 2010, http://ntmedu.blogspot.fr/2010/10/blog-post_19.html, page consultée en juin 2014 ; S. A., fichier téléchargé en juin 2013 sur le site internet Cartes historiques de Taïwan, édité par l'Academia Sinica (臺灣歷史文化地圖, 中央研究院) [en ligne], <http://thcts.sinica.edu.tw/themes/rc01.php>, page consultée en février 2016 ; Zhong-Xuan ZHOU (周鍾瑄), Meng-lin CHEN (陳夢林), Qin-wen LEE (李欽文) et Zhong-kuei LIN (林中桂), Atlas géographique du comté Zhou-lou (諸羅縣志山川總圖), 1717 ; Feng ZHAO (趙丰), « La période du règne de Kangxi, Taïpei et le lac (康熙、台北、湖) », Scientific American (科學人), n° 117, Novembre 2011, pp. 34-35.

3.1.3 Système hydrographique de la ville de Taïpei

Le réseau hydrographique de Taïpei se comprend à l'échelle du bassin versant du fleuve Danshui et de ses affluents. Pour étudier les interactions étroites entre le système hydrologique et les activités des occupants du site, il faut analyser sa trajectoire géohistorique à partir de la situation avant l'arrivée du gouvernement colonial japonais à Taiwan en 1895 et la façon dont la gestion du risques d'inondation le transforme peu à peu.

Caractéristiques topographiques et hydrologiques du bassin versant du fleuve Dan-shui

Comme dit précédemment, la ville de Taïpei est située dans le bassin versant du fleuve Danshui, à la confluence avec ses trois principaux affluents, les cours d'eau Dahan (大漢溪) et Xindian (新店溪) et la rivière Keelung (基隆河) (Figures 3-1-11 et 3-1-12). Ces deux derniers cours d'eau et le fleuve Danshui forment une vallée étroite, dans la partie située à l'est du bassin, à l'emplacement actuel du centre-ville de Taïpei.

Recevant trois affluents, le fleuve Danshui mesure 592 km de long, dont 158,7 km traversant la ville de Taïpei. Avec un bassin versant de 2 726 km², qui concerne plus de 800 millions d'habitants, soit un tiers de la population de l'île (Figure 3-1-11)³¹⁰. La longueur totale du fleuve est de 158,7 km. Il traverse la ville de Taïpei sur 23,7 km. La pente moyenne du bassin versant est de 1/122. La pente du lit du fleuve est généralement escarpée, tout comme celle de ses deux affluents, les cours d'eau Dahan et Xindian (Figure 3-1-13). Le tracé court des cours d'eau et la pente marquée du lit majeur diminuent le temps de ruissellement de l'eau du bassin versant : il en résulte des crues éclair, avec une durée d'accumulation de l'eau comprise entre trois et six heures³¹¹. La *moyenne annuelle des précipitations du bassin versant* du fleuve Danshui est de 3 001 mm : plus de la moitié des précipitations annuelles tombe de mai à septembre, la saison du passage des typhons. En raison de la pente raide du lit majeur de ses affluents, l'aval du fleuve Danshui tend à accumuler rapidement une grande quantité des ruissellements pluviaux provenant du vaste bassin versant et à l'évacuer. Les zones de faible latitude localisées en aval du fleuve et à son embouchure délimitent une plaine inondable, qui correspond au bassin de Taïpei, en particulier à l'île de Shezi (社子島).

Dans la partie est, en aval du fleuve, la rivière Xindian contourne les zones sudouest de Taïpei et conflue avec le ruisseau Dahan en se jetant dans le fleuve Danshui. Prenant sa source dans la montagne Qilan (棲蘭山, 1 200 m), la rivière Xindian s'étend sur 82 km (Figure 3-1-12). La superficie de son bassin versant est de 916 km². La répartition des superficies du bassin en montagne et en plaine est respectivement de 815 km² (89 %) et 101 km² (11 %). La déclivité du bassin versant est importante et la pente moyenne du cours d'eau est de 1/38. La *moyenne annuelle des précipitations* avoisine les 3 251 mm dans le bassin et le débit annuel moyen est de 228,12 m³/s³¹² (Figure 3-1-13). Le réservoir Feixue (翡翠水庫), bâti entre 1979 et 1987, est situé à environ 30 km au sud de Taipei. Il permet de stocker l'eau pour les usages quotidiens des habitants de la ville (Figure 3-1-11).

³¹⁰ THE 10TH RIVER MANAGEMENT OFFICE, WRA, « Bassin versant du fleuve Danshui (淡水河流域) », *The 10th River Management Office* [en ligne], <http://www.wra10.gov.tw/ct.asp?xItem=44400&ctNode=30788&mp=10>, 2010, page consultée en janvier 2013.

³¹¹ Ke-Jia YIEH (葉克家), « Design on Flood Warning Scenarios and Symbols (淹水警戒分級之探討) », *Disaster Management Society of Taiwan (社團法人台灣災害管理學會)* [en ligne], <http://www.dmsg.org.tw/e-paper/10/10/001.html>, 2012, page consultée en juin 2013.

³¹² WATER RESOURCES AGENCY, MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS (經濟部水利署), « Brève introduction du bassin versant du fleuve Danshui (淡水河流域一般概況) », *op. cit.*

Dans la partie ouest, coule la rivière appelée Dahan (nom original Da-ke-kan, 大嵙崁溪) qui se jette sur la rive gauche du fleuve après avoir rejoint la rivière Xindian à Jian-zi-xuei (江子翠), à l'emplacement du Nouveau Taïpei. Ce cours d'eau prend sa source dans la montagne Ping-tian (品田山, 3 529 m) au sud de Taïpei. La longueur totale du Dahan est de 135 km, avec un bassin versant d'une superficie de 1 163 km², dans lequel la *moyenne annuelle des précipitations* est de l'ordre de 2 430 mm. Son débit annuel moyen est de 142,65 m/s³¹³. En amont du Dahan, en zone de montagne, la déclivité est importante avec une pente moyenne de 1/37 (Figure 3-1-13)³¹⁴. Le réservoir Shimen (石門水庫), construit entre 1956 et 1964, est localisé en amont du cours d'eau avec une triple fonction : générer de l'énergie électrique, irriguer les champs et réguler les débits d'eau. L'histoire nous apprend que le déplacement du point de confluence du ruisseau Dahan et de la rivière Xindian vers le nord a joué un rôle dans le développement des quartiers de Taïpei au XIX^e siècle. Nous reviendrons sur ce point lorsque nous aborderons le sujet de la transformation du SMU.

Enfin, d'une longueur d'environ 86 km, la rivière Keelung prends sa source sur le mont Huo-shao-liao (火燒寮山, 840 m) et s'écoule en direction de l'ouest vers le bassin de Taïpei. Elle converge avec plusieurs ruisseaux en rejoignant le fleuve Dan-shui au niveau de l'île de Shezi (社子島). La superficie de son bassin versant est de 501 km². La pente moyenne de la rivière dans les parties en amont et en aval est respectivement de 1/250, 1/49 000 et 1/670 (Figure 3-1-13). Dans sa partie « basse », le lit majeur de la rivière comporte de nombreux méandres avec des berges de très faible pente, ce qui est défavorable à l'évacuation de l'eau pendant les crues. Pendant la marée haute, les fortes précipitations provoquent fréquemment des inondations le long de la rivière Keelung. La *moyenne annuelle des précipitations est d'environ 3 969 mm* et le débit annuel moyen est de 36,88 m/s (Figure 3-1-13)³¹⁵. Lors du passage des typhons, des pluies torrentielles s'abattent souvent sur le mont Huoshao-liao, où la rivière prends sa source : les plus fortes précipitations annuelles y ont été enregistrées en 1912, à hauteur de 8 409 mm, un record historique en Asie orientale³¹⁶. Après les inondations catastrophiques qui ont eu lieu de 1960 à 2000, plusieurs ouvrages d'art hydrauliques ont été réalisés en aval et en amont de la rivière Keelung afin de protéger les riverains : des travaux de rectification entre novembre 1964 et juillet 1965, puis entre novembre 1991 et novembre 1993, et enfin la construction du canal de dérivation Yuanzichan (員子山分洪道) de juin 2002 à octobre 2005 (voir 5.3).

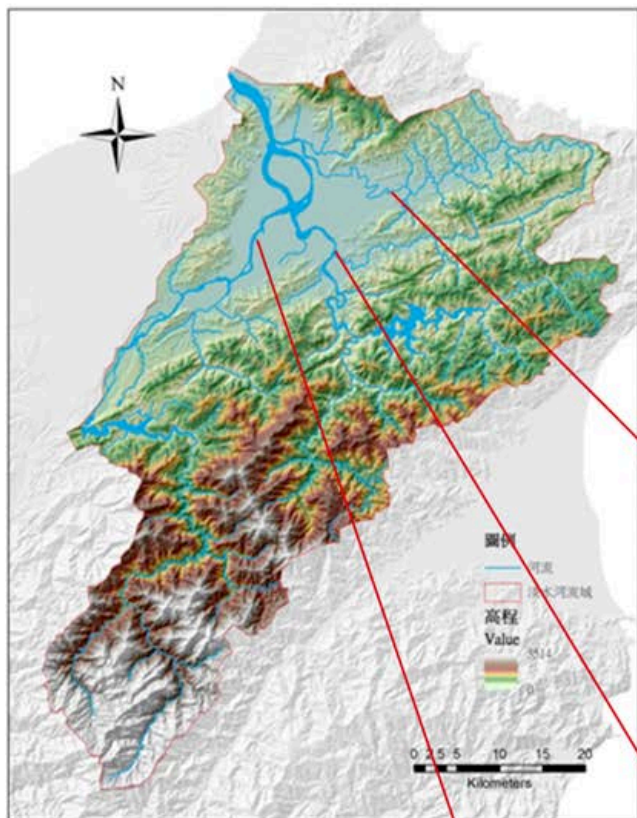
³¹³ WATER RESOURCES AGENCY, MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS (經濟部水利署), « Brève introduction du bassin versant du fleuve Danshui (淡水河流域一般概況) », *Water Resources Agency*, 1999, [en ligne] http://file.wra.gov.tw/wra_ext/river/t3/html/, page consultée en juin 2015.

³¹⁴ THE 10TH RIVER MANAGEMENT OFFICE, WRA, « Bassin versant du ruisseau Dahan (大漢河流域) », *the 10th River Management Office*, 2010, [en ligne] <http://www.wra10.gov.tw/ct.asp?xItem=44402&ctNode=30788&mp=10>, page consultée en janvier 2013.

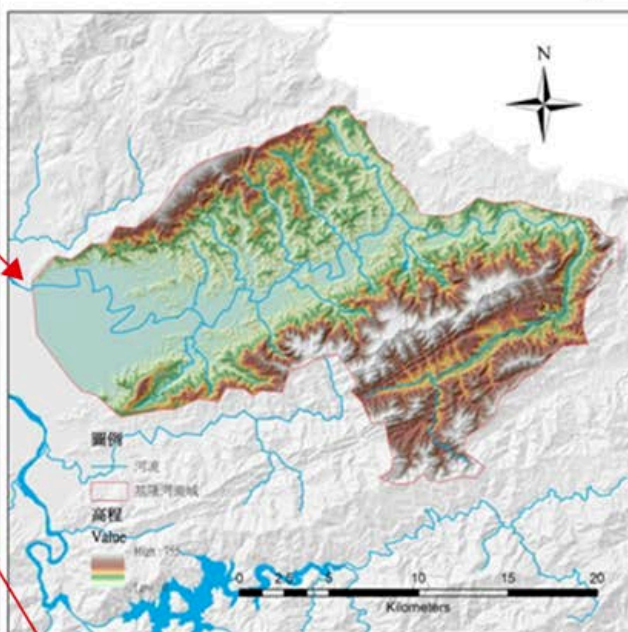
³¹⁵ WATER RESOURCES AGENCY, MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS (經濟部水利署), « Brève introduction du bassin versant du fleuve Danshui (淡水河流域一般概況) », *op. cit.*

³¹⁶ Chiun-Bing ZHOU (周俊彬), « Dix ans après les travaux du canal de dérivation Yuan-zi-shan (員山子分洪工程十年回顧) », *Electronic Newspaper of Water Resources Agency* [en ligne], http://epaper.wra.gov.tw/Article_Detail.aspx?s=95CA7A751B728D81, 2015, page consultée en juin 2015.

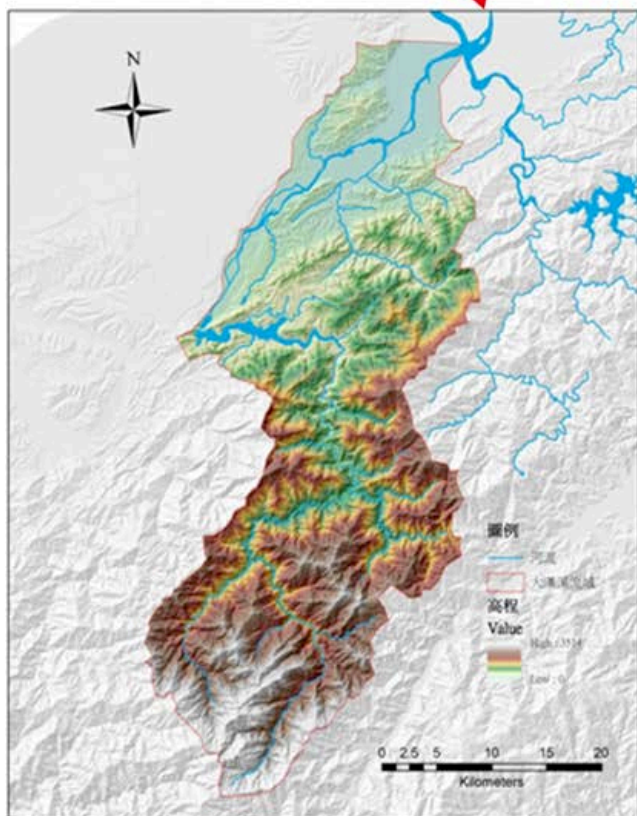
Bassin versant du fleuve Danshui



Bassin versant de la rivière Keelung



Bassin versant de la rivière Dahan



Bassin versant de la rivière Xindian

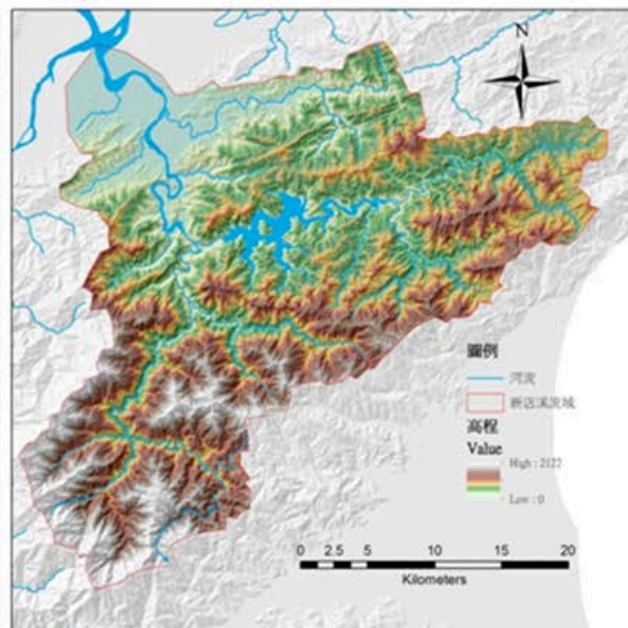


Figure 3-1-12 Plans illustrant le bassin versant du fleuve Danshui et ses affluents : rivières Keelung, Xindian et Dahan

Source : THE 10TH RIVER MANAGEMENT OFFICE, WRA, « Bassin versant du fleuve Danshui (淡水河流域) », *The 10th River Management Office* [en ligne], <http://www.wra10.gov.tw/ct.asp?xItem=44400&ctNode=30788&mp=10>, 2010, page consultée en janvier 2013.

Cours d'eau du bassin versant	La rivière Dahan	La rivière Xindian	La rivière Keelung	Le fleuve Danshui
Longueur totale (km)	135	84,6	87	158,7
Superficie du bassin versant (km ²)	1163	916	501	2 726
Source du cours d'eau (m)	3 529 (Montagne Pingtian)	1 200 (Mont Qilan)	840 (Mont Houshaoliao)	3 529 (Montagne Pingtian)
Pente moyenne du lit majeur	1/37	1/38	1/ 118	1/122
Précipitation annuelle (mm)	2 430	3 251	3 969	3 001
Débit annuel moyen (mm/s)	142,65	228,12	36,88	-
Grands travaux hydrauliques	1 réservoir	1 réservoir	2 parties rectifiées ; 1 canal de déviation	1 canal de déviation

Figure 3-1-13 Caractéristiques topographiques et hydrologiques des cours d'eau du bassin versant du fleuve Danshui

Source : tableau produit par Fang-Yu Hu, d'après : THE 10TH RIVER MANAGEMENT OFFICE, WRA, « Bassin versant du fleuve Danshui (淡水河流域) », *The 10th River Management Office*, 2010, [en ligne] <http://www.wra10.gov.tw/ct.asp?xItem=44400&ctNode=30788&mp=10>, page consultée en janvier 2013.

Bénéficiant d'un climat subtropical chaud et humide, l'île de Taïwan fait partie de la zone de riziculture asiatique, caractérisée par des rizières inondées. Les champs doivent être aménagés pour retenir l'eau, apportée soit naturellement par les pluies, soit artificiellement par l'irrigation. Yuchia Liu³¹⁷, historien spécialisé dans les infrastructures hydrauliques, note trois déterminants dans les caractéristiques du système d'irrigation de Taïwan.

Le choix d'un réseau d'irrigation est d'abord lié aux contraintes topographiques et climatiques³¹⁸. La longueur des rivières est relativement courte, avec une pente raide dans le lit majeur, autant de caractéristiques topographiques peu propices au stockage de l'eau. De même, la répartition saisonnière des pluies n'est pas régulière et la longue période de sécheresse pendant l'hiver n'est pas favorable à la riziculture.

Deuxièmement, le système d'irrigation a été initié par les immigrés chinois venant de la province Fujian (福建省) qui y ont apporté des techniques et savoir-faire spécifiques alors les plus développées de Chine (Figure 3-1-14). En effet, depuis la dynastie de Song (960-1279 après J.-C.), les provinces Fujian et Guangdong (廣東省) sont connues pour leur maîtrise du système d'irrigation.

³¹⁷ Yu-Jia LIU (劉育嘉), « Les systèmes Pi-Zun et le développement des régions au nord de Taïwan sous le règne de la dynastie Qing (埤圳與清代臺灣北部的開發:以瑠公圳為中心) », *Chung-Hsing (中興史學)*, vol. 2, 1995, p. 111-112.

³¹⁸ Su-Xin LEE (李素馨), Rémi Wei-Zhou WANG (王維周) et Jing-Juan LIN (林靜娟), *Étude des réseaux d'irrigation Liu-gong-zun (臺北市文化景觀潛力點瑠公圳調查研究計畫)*, Taipei, Association du paysage de la République de Chine (中華民國景觀學會), 2010, p. 9.

Comme la plupart des immigrants chinois viennent de la province Fujian, ces techniques et ces savoir-faire ont été transférées à Taïwan.

Troisièmement, les besoins alimentaires augmentent à partir de l'annexion de l'île de Taïwan par la dynastie Qing (1616-1912) en 1684. D'un côté, de plus en plus d'immigrants chinois arrivent sur l'île, donc la demande en produits agricoles croît en continu ; de l'autre côté, la production alimentaire de la province Fujian n'est pas suffisante pour alimenter la population locale et les importations de riz en provenance de l'île restent importantes. L'augmentation du prix du riz motive les commerçants et les agriculteurs à installer un système d'irrigation stable afin d'augmenter leurs capacités de production. En conséquence, le système d'irrigation des rizières nommé *qu* (渠) sur le continent chinois est progressivement implanté sur l'île de Taïwan³¹⁹. En général, ce système est constitué de deux sous-systèmes d'irrigation : *bi* (埤 ou 陂), un étang naturel ou artificiel entouré par des digues, et *zun* (圳), un réseau de fossés, implanté là où s'installent les immigrants chinois³²⁰.

Depuis l'annexion de l'île de Taïwan par la dynastie Qing, les gouverneurs de Taïwan définissent la destination des aires et périmètres autour de la ville Taïnan (台南), au sud de l'île, pour maîtriser les zones d'installation des immigrants chinois et pour favoriser la culture. Il faut attendre 1709 et une permission officielle (墾號) pour que commence le développement de Taïpei³²¹. Une première autorisation va entraîner le développement des terrains localisés à l'est de Bali (八里), au sud de Guandou (關渡), au nord de Yonghe (永和) et à l'ouest de Zhonghe (中和)³²². Ils correspondent approximativement à l'emplacement actuel des districts Wanhua (萬華區) et Datong (大同區). Plusieurs chercheurs considèrent l'année 1709 comme le point de départ du développement de Taïpei et soulignent l'importance de cette date pour appréhender la transformation spatiale et la continuité et discontinuité de l'organisation spatiale urbaine³²³. L'étude du SMU nous conduit à reconstituer les réseaux hydrologiques de cette époque, notamment ceux des terrains aménagés à l'est du bassin de Taïpei depuis le XVIII^e siècle. Cette analyse renseigne sur les caractéristiques hydrologiques à l'arrivée du gouvernement colonial japonais à Taïwan (GCJT) en 1895.

Plusieurs recherches traitent de l'évolution des réseaux d'irrigation situés à l'est du bassin de Taïpei au XVIII^e siècle³²⁴ ainsi que leur impact sur la croissance économique et la transformation des

³¹⁹ Chao-jing CHENG (鄭肇經), *Travaux hydrauliques en Chine (中國之水利)*, Taïpei, The Commercial Press (臺灣商務印書館), 1973, p. 125 et 127.

³²⁰ Su-Xin LEE (李素馨), Rémi Wei-Zhou WANG (王維周) et Jing-Juan LIN (林靜娟), *L'étude des réseaux d'irrigation Liu-gong-zun (臺北市文化景觀潛力點璫公圳調查研究計畫)*, op. cit., p. 9 ; Hong-Tou CHEN (陳鴻圖), « L'étude historique de la fonctionnalité des étangs et des réseaux d'irrigation à Taïwan (台灣埤圳功能的歷史考察) », *Développement scientifique (科學發展)*, n° 497, mai 2014, p. 24 ; Chih-Wen HUNG (洪致文), « Changing of the Spatial Cognition in Taipei Basin for the past 100 years (百年來的臺北城市空間認知轉變) », *Taiwan Natural Science (台灣博物季刊)*, vol. 34, n° 4, 2015, p. 11.

³²¹ « La permission intitulée *Da-chia-lai-ken-huang-gao-shi* (大佳臘墾荒告示) », littéralement « une annonce de permission de cultiver des terrains à Da-chia-la », Xian-Zhi KAO (高賢治), *Les archives des contrats publics et privés de Taïpei (大台北古契字三集)*, Taïpei, Comité d'archivage de la ville de Taïpei (臺北市文獻委員會), 2005, p. 3.

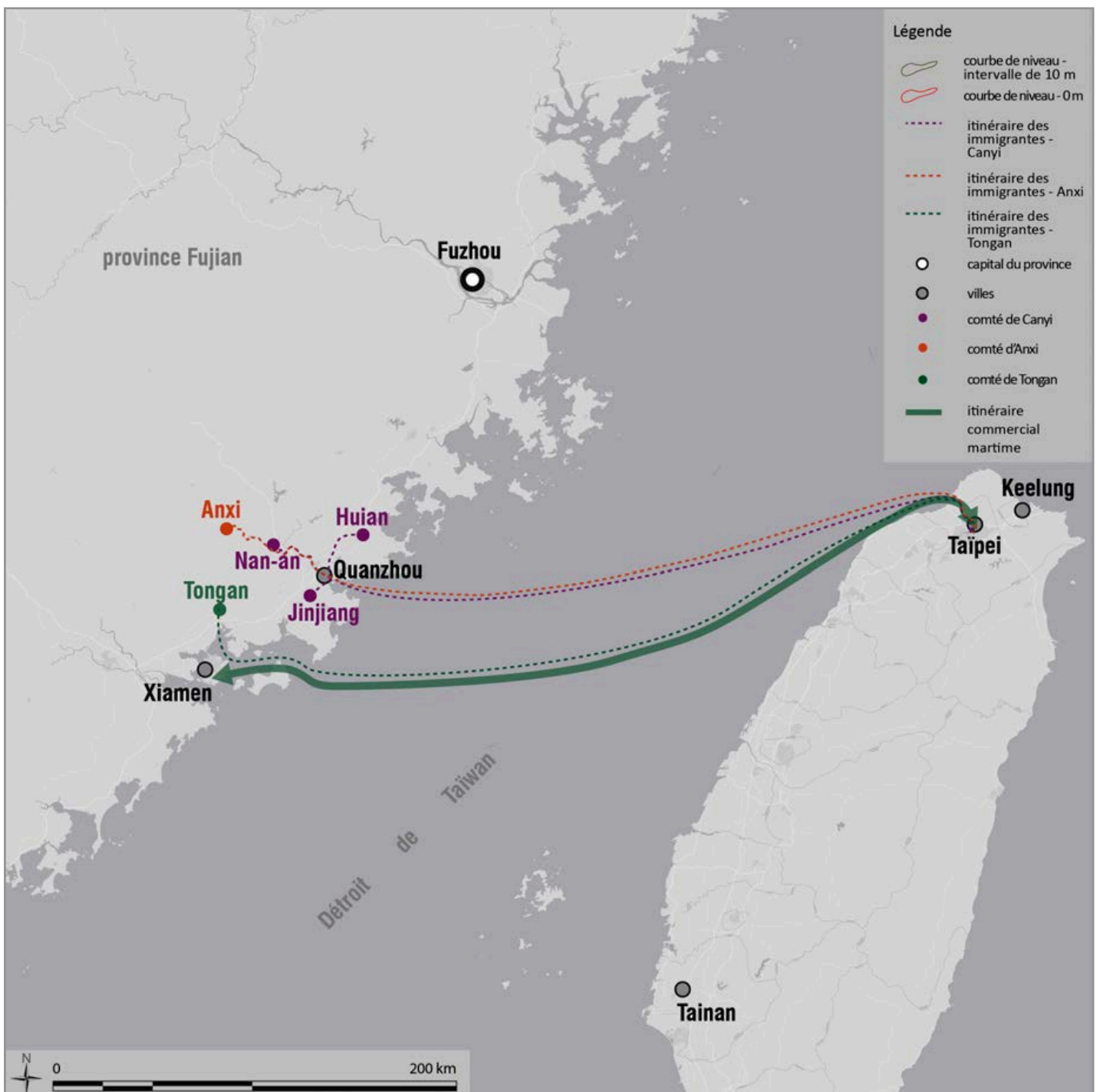
³²² Jia-Yin WONG (翁佳音), *Commentaires de la carte historique de Taïpei en 1654 (大臺北古地圖考釋)*, Taïpei, 臺北縣立文化中心, 1998, 255 p.

³²³ Zhang-Yi YIN (尹章義), « Le 120^e anniversaire de la ville de Taïpei (臺北設府一百二十祭) », *Historical Monthly (歷史月刊)*, n° 195, 2004, pp. 31-42 ; Fu-San HANG (黃富三), « Le démarrage du développement et la transformation du lac Taïpei (台北湖的興起與蛻變) », in *À la recherche d'histoires de la ville de Taïpei (尋找台北城的故事：金面媽祖回城特刊)*, Taïpei, Department of Cultural Affairs, Taipei City Government (臺北市政府文化局), 2006, pp. 12-32 ; Chih-Wen HUNG (洪致文), Wei-Yi FONG (馮維義), « Changing of the Spatial Cognition from Historical Place Names in Taipei Basin since late Ching Dynasty (清末以來台北盆地歷史地名的空間認知相對方位改變) », *Environment and Worlds (環境與世界)*, n° 28-29, 2014, p. 77.

³²⁴ Ke-Fou LIN (林克夫), « Les étangs et les réseaux d'irrigation de la ville de Taïpei (臺北市的埤和圳) », *Les reliques culturelles de Taïpei (臺北文物)*, vol. 2, n° 4, 1951, pp. 66-70 ; Shi-Qing WANG (王世慶), « Étude de l'interaction entre

Figure 3-1-14 Carte illustrant les origines d'immigration chinoise à Taïpei et leur conflits sur la ville en raison de l'intérêt économique et la croyance différent.

Source : Réalisation cartographique par Fang-Yu Hu d'après: Zhang-Yi YIN (尹章義), « Le 120^e anniversaire de la ville de Taïpei (臺北設府一百二十祭) », *Historical Monthly (歷史月刊)*, n° 195, 2004, pp. 31-42 .



formes urbaines³²⁵. Notre étude s'appuie sur ces travaux et également sur les archives d'histoire locale des gouverneurs de la dynastie Qing : la « Chorographie de la région Danshuei (淡水廳志) » et la « Chorographie de la zone Wen-shan (文山區志) » ainsi que sur des documents de l'« Association des réseaux d'irrigation Liugongzun (瑠公圳農田水利會) ». A cette période, il existe dix-sept réseaux principaux construits par les immigrants chinois avec leurs propres fonds en se fondant sur leurs techniques hydrauliques et leur système d'organisation traditionnels³²⁶.

Le stockage de l'eau pluviale dans les étangs de la vallée étant limité, les agriculteurs recherchent de nouvelles sources d'eau : dans le premier tiers du XVIII^e siècle, ils utilisent les rivières situées au sud, dont la pente est orientée vers le nord. Le système d'irrigation Wulixuezun (霧裏薛圳 ou 內湖陂), utilise la rivière Jimei (景美溪, nom original Wu-li-xue) pour alimenter les zones situées à l'est du fleuve Danshui³²⁷ (Figure 3-1-15). Ce système est constitué de trois réseaux principaux orientés d'ouest en est, nommés « réseaux du système Wulixuezun III, II et I (霧裏薛圳第三、二、一支線) ». L'année de construction et les maîtres d'œuvre de ce système restent inconnus, mais certains documents laissent penser qu'il s'agit probablement du premier des trois systèmes d'irrigation, implanté entre 1730 et 1740³²⁸. Les terrains irrigués, d'une superficie d'environ 571 ha, bénéficient d'une alimentation régulière en eau ; leurs propriétaires paient un loyer aux bailleurs qui ont construit les réseaux d'irrigation. Après la crue de juillet 1808, l'écluse intégrée au système est démolie et les bailleurs doivent vendre une partie de leur patrimoine pour financer les frais de reconstruction.

Utilisant l'eau de la rivière Qingtan (青潭溪), un des affluents de la rivière Xindian, les systèmes d'irrigation Dapinglinzun (大坪林圳) et Jinheshuanzun (金合川圳) alimentent respectivement une superficie de 451 et 1 164 ha³²⁹ (Figure 3-1-15). Un des agriculteurs de la zone XingYa (興雅庄 ; située actuellement aux alentours du district Xinyi, 信義區), Xiliu Kuo (郭錫璠) prend l'initiative de bâtir un réseau d'irrigation. Au fil des complications techniques, climatiques et des conflits humains, sa construction dure vingt-deux ans (1740-1762). Pour exemple, le réseau canalise l'eau sur le mont Wenshan (文山堡 ; nom originel Quanshan, 拳山堡, 128 m) où résident les Atayal (泰雅族), l'un des quatorze groupes autochtones de Taïwan : de nombreux conflits violents opposent les constructeurs chinois et les Atayal au sujet de la propriété des lieux. Hormis les problèmes

la construction des réseaux d'irrigation et le développement d'une société agricole, le cas de Taïwan sous le règne de la dynastie Qing (從清代臺灣農田水利的開發看農村社會關係) », *Taiwan Historica (臺灣文獻)*, vol. 36, n° 2, 1985, pp. 107-150 ; Zhi-Zhang CAI (蔡志展), *Étude du développement hydraulique à Taïwan sous le règne des dynasties Ming et Qing (明清臺灣水利開發研究)*, Nantou, Taiwan Historica (臺灣省文獻委員會), 1999, 190 p. ; Yu-Jia LIU (劉育嘉), « Les systèmes Pi-Zun et le développement des régions au nord de Taïwan sous le règne de la dynastie Qing (埤圳與清代臺灣北部的開發:以瑠公圳為中心) », *op. cit.* ; Su-Xin LEE (李素馨), Rémi Wei-Zhou WANG (王維周) et Jing-Juan LIN (林靜娟), *Étude des réseaux d'irrigation Liu-gong-zun (臺北市文化景觀潛力點瑠公圳調查研究計畫)*, *op. cit.*, pp. 8-16.

³²⁵ Zong-Xin LEE (李宗信), Ya-Wen QUO (顧雅文) et Yong-Zhong CAI (莊永忠), *L'évolution de Liugongzun du XVIII^e au XX^e siècles et la transformation des réseaux hydrauliques au bassin de Taipei (18 à 20^e siècle初期瑠公圳之變遷與臺北平原水利秩序的形成與瓦解)*, Institute of Taiwan History, Academia Sinica (中央研究院臺灣史研究所), 2009 ; Su-Xin LEE (李素馨), Rémi Wei-Zhou WANG (王維周), Jing-Juan LIN (林靜娟), *Étude des réseaux d'irrigation Liu-gong-zun (臺北市文化景觀潛力點瑠公圳調查研究計畫)*, *op. cit.*, pp. 23-25 ; Chih-Wen HUNG (洪致文), « Changing of the Spatial Cognition in Taipei Basin for the past 100 years (百年來的臺北城市空間認知轉變) », *op. cit.*, pp. 77-80.

³²⁶ Yu-Jia LIU (劉育嘉), « Les systèmes Pi-Zun et le développement des régions au nord de Taïwan sous le règne de la dynastie Qing (埤圳與清代臺灣北部的開發:以瑠公圳為中心) », *op. cit.*, p. 107.

³²⁷ Texte original en chinois : « 內湖陂又名霧裡薛圳, 在拳山堡, 距廳北一百餘里。莊民所置。其水由內湖溝仔口、鯉魚山脚築陂鑿穿石門過見尾街、後溪仔口、公館街後通流, 灌溉大加蠟西畔古亭倉、陂仔脚、三板橋、大灣莊、下陂頭及艋舺街一帶等田七百餘甲, 至雙連陂為界。 », Pei-Quei CHEN (陳培桂), *Chorographie de la région Dan-shuei (淡水廳志卷三)*, vol. III, 1871, Chinese Text Project (中國哲學書電子化計劃) [en ligne], <http://ctext.org/wiki.pl?if=gb&chapter=102428>, 2006-2018, page consultée le 07 juillet 2015.

³²⁸ Ke-Fou LIN (林克夫), « Les étangs et les réseaux d'irrigation de la ville de Taipei (臺北市的埤和圳) », *op. cit.*, p. 68.

³²⁹ Pei-Quei CHEN (陳培桂), « Chorographie de la région Dan-shuei (淡水廳志卷三) », *op. cit.*

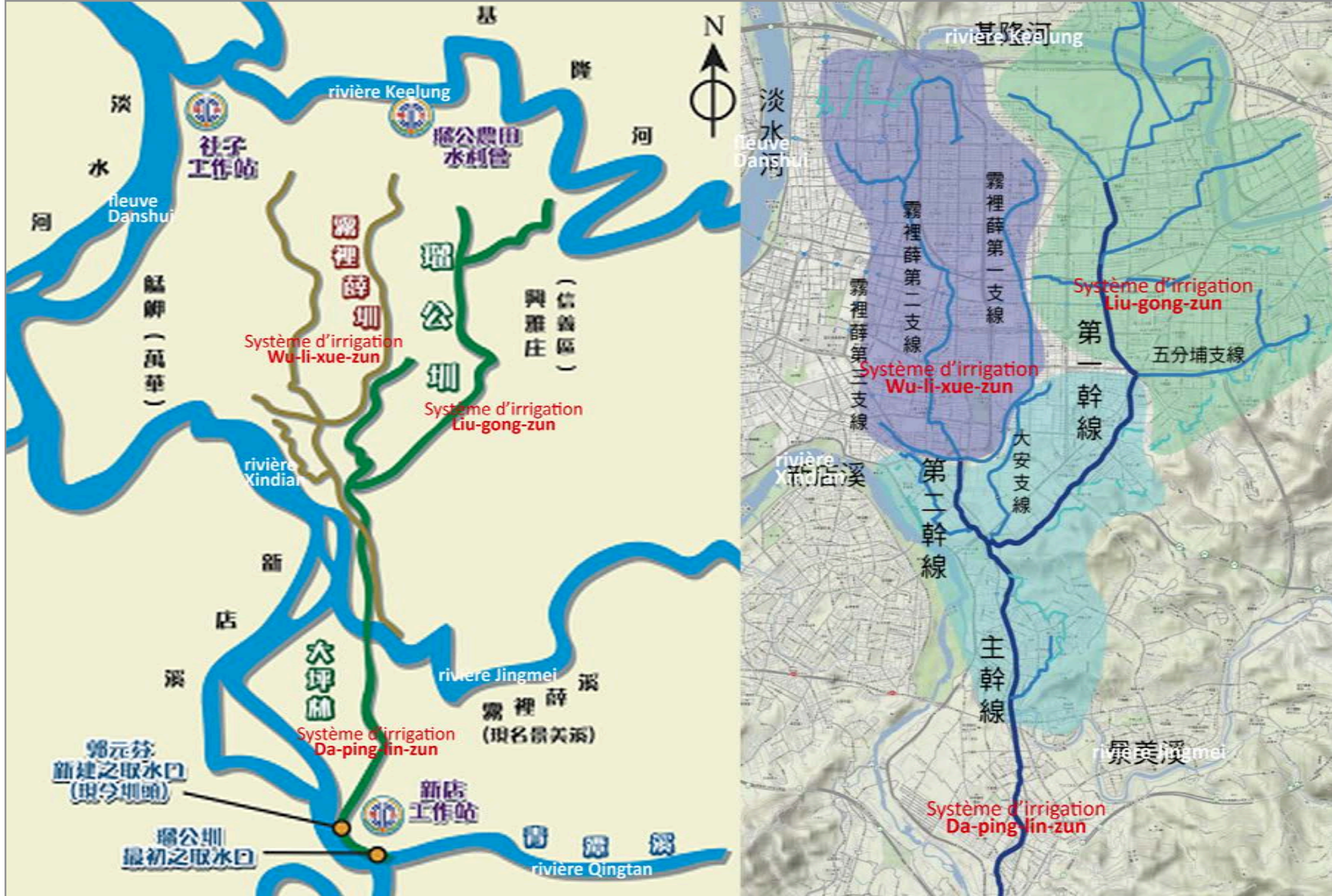


Figure 3-1-15 Plans indiquant les trois systèmes d'irrigation dans la vallée de Taïpei et les zones arides

Source : (à gauche) LIUGONG IRRIGATION ASSOCIATION (臺北市瑠公農田水利會), « Les emprises alimentées par les trois systèmes d'irrigation (瑠公圳灌溉範圍) », *Liugong Irrigation Association* [en ligne], http://www.liugong.org.tw/public/web_page.aspx?id=19, 2000-2018, page consultée le 6 juin 2013 ; à droite, Lee et al., Su-Xin LEE (李素馨), Rémi Wei-Zhou WANG (王維周) et Jing-Juan LIN (林靜娟), *L'étude des réseaux d'irrigation Liu-gong-zun* (臺北市文化景觀潛力點瑠公圳調查研究計畫), Association du paysage de la République de Chine (中華民國景觀學會), Taipei, 2000, p. 5 ; légende traduite par Fang-Yu Hu.

techniques, Kuo doit s'assurer de l'avancement des travaux hydrauliques et adoucir les relations avec les Atayal : il se marie avec l'une de leurs femmes et emploie des gardiens pour protéger les sites en travaux. Les difficultés techniques et financières contraignent cependant Kuo à céder les biens inachevés du système Dapinglin-zun à un autre constructeur, Miao-Xing Cheng (鄭妙興)³³⁰.

Il est évident que certains toponymes relèvent de ce qu'on pourrait appeler la « **mémoire collective** » du système d'irrigation Liugongzun³³¹. À titre d'exemple, Guting (古亭, nom ancien : 鼓亭, littéralement « pavillon du tambour »), désigne une zone située au sud de Taïpei, et indique l'emplacement d'un « pavillon du tambour » construit par Kuo et les immigrés chinois. Ce pavillon sert d'avant-poste : les immigrés donnent l'alarme en frappant sur le tambour pour prévenir des attaques des Atayal. De même, Gongguan (公館, littéralement « établissement public ») **est un** édifice bâti à **proximité** de la source du système d'irrigation pour loger les gardiens et protéger les travaux.

Typhons et inondations récurrentes accentuent les difficultés à maintenir ces systèmes. L'évènement le plus remarquable est le passage du typhon de juillet 1765, qui démolit les ponceaux implantés dans les rivières et paralyse l'ensemble des systèmes. Kuo a des difficultés à accepter cet échec ; il décède en novembre de la même année, et son fils, Yuanfen Kuo (郭元芬) prend la succession des travaux. Les travaux de reconstruction et d'amélioration s'achèvent en 1769, utilisant l'eau d'une autre portion de la rivière de Xindian nommée Bitan (碧潭 ; nom original Da-zhei-zhuang, 大宅庄). Le pacte Shuei-lou-che-lou-gong-yue (水路車路公約, littéralement « pacte des voies hydrologiques et routières »), approuvé par le gouverneur de Taïwan en 1773, définit officiellement les périmètres des réseaux d'irrigation et fonde une institution dénommée Jinhequan (金和館) en charge de la gestion des réseaux. Peu de documents cartographiques relèvent la localisation de ces réseaux d'irrigation avant l'arrivée du gouvernement colonial japonais à Taïwan (GCJT) en 1895.

Le GCJT redéfinit le système d'irrigation Liu-gong-zun en le regroupant avec trois autres : Wulixuezun, Dapinglingzun et Jinheshuanzun. Après l'arrivée du GCJT en 1895, de nombreuses inondations catastrophiques provoquées par les typhons conduisent, dans les zones urbanisées et à urbaniser, à remblayer ou à dériver les étangs et les réseaux d'irrigation. Nous parlerons ultérieurement des changements de stratégies vis-à-vis du risque d'inondation et de leurs impacts sur les formes urbaines (Chapitre 4). Afin de mieux gérer la ressource d'eau et ses réseaux, le GCJT approuve en 1901 une « réglementation sur la gestion des réseaux d'eau (台灣公共埤圳規則) » : les réseaux d'irrigation sont désormais considérés comme des propriétés publiques, entretenues et gérées par le gouvernement municipal. En 1907, tous les réseaux d'irrigation sont réunis dans le système d'irrigation Liugongzun, sous le contrôle de l'« Unité administrative du système d'irrigation (公共埤圳瑠公圳組合) ». Après la qualification juridique du système Liugongzun, le GCJT publie les plans du système en 1918, 1928 et 1939, lesquels représentent des données cartographiques importantes pour notre étude³³². Plusieurs études constatent que le système Liugongzun atteint

³³⁰ Yu-Jia LIU (劉育嘉), « Les systèmes Pi-Zun et le développement des régions au nord de Taïwan sous le règne de la dynastie Qing (埤圳與清代臺灣北部的開發:以瑠公圳為中心) », *op. cit.*, pp. 113–117 ; SuXin LEE (李素馨), Rémi Wei-Zhou WANG (王維周) et Jing-Juan LIN (林靜娟), *Étude des réseaux d'irrigation Liu-gong-zun (臺北市文化景觀潛力點瑠公圳調查研究計畫)*, *op. cit.*, pp. 9–13 ; Zhang-Yi YIN (尹章義), « Le 120^e anniversaire de la ville de Taïpei (臺北設府一百二十祭) », *op. cit.*, pp. 117–120.

³³¹ Yu-Jia LIU (劉育嘉), « Les systèmes Pi-Zun et le développement des régions au nord de Taïwan sous le règne de la dynastie Qing (埤圳與清代臺灣北部的開發:以瑠公圳為中心) », *op. cit.*, pp. 117–118.

³³² ASSOCIATION DES RÉSEAUX D'IRRIGATION LIUGONG (瑠公圳農田水利會), *Plan des réseaux d'irrigation Liugongzun et Dapinglingzun (瑠公圳及大坪林圳路圖)*, Echelle: 1/20 000, Association des réseaux d'irrigation Liugong (瑠公圳農田水利會), Taïpei, mai 1918 ; ASSOCIATION DES RÉSEAUX D'IRRIGATION LIUGONG (瑠公圳農田水利會), *Plan des réseaux d'irrigation Liugong (瑠公水利組合水路圖)*, Echelle: 1/10 000, Association des réseaux d'irrigation Liugong (瑠公圳農

jusqu'à vingt-six réseaux à dans les années 1910 et 1940³³³. La longueur totale du chenal du système est de 140 km, pour alimenter une superficie de 4500 hectares de rizières (Figure 2-1-01).

La prise en compte de l'évolution du système d'irrigation Liugongzun est essentielle pour notre étude. Or, sa représentation cartographique semble délicate en raison de l'absence des documents cartographiques sous la dynastie Qing et au début du gouvernement japonais.

Nous avons superposé les cartes historiques de différentes époques, notamment celles de 1898, 1905, 1928 et 1939, afin de reconstituer et de présenter les réseaux du système avant 1895 et l'arrivée du GCJT (Figure 2-1-01).

3.2 Eau et implantations urbaines dans la cosmologie chinoise, *Feng Shui Xue*

L'organisation du site de Taïpei pendant la dynastie Qing renvoie à l'univers conceptuel chinois et, en particulier, l'appréhension et la représentation des risques présents dans l'environnement.

L'étymologie des idéogrammes chinois afférant à la ville de Taïpei permet de saisir des éléments relatifs aux principes *d'aménagement* des espaces urbains dans une société ancienne très hiérarchisée. Il convient de s'appuyer également sur des ouvrages anciens qui décrivent l'organisation spatiale des villes fortifiées chinoises, notamment le système de gestion de l'eau et le risque d'inondation. Les villes fortifiées chinoises repose sur une métaphysique d'aménagement urbain propre à cette culture. La notion d'harmonie entre l'homme et son environnement est essentielle dans la culture chinoise et les emplacements urbains répondent aux principes du *Feng Shui Xue* (風水學) qui ont un impact sur la gestion des risques d'inondation.

3.2.1 Étymologie chinoise, première approche de la forme urbaine

Dans la langue chinoise écrite, plusieurs idéogrammes chinois signifient la ville en général: *dou* (都), *yi* (邑), *cheng* (城), *cheng-shi* (城市) et *dou-shi* (都市).

L'idéogramme *dou* (都)³³⁴, construit par deux termes, *zhe* (者) et *yi* (邑), signifie « ville fortifiée », là où réside le dirigeant de la dynastie et où se trouve le temple abritant les ancêtres de la famille royale, autrement dit, la capitale³³⁵. L'idéogramme *yi* (邑)³³⁶, composé par deux idéogrammes

田水利會), Taïpei, août 1928 ; ASSOCIATION DES RÉSEAUX D'IRRIGATION LIUGONG (瑠公圳農田水利會), Plan des réseaux d'irrigation Liugong (瑠公水利組合水路圖), Echelle: 1/20 000, Association des réseaux d'irrigation Liugong (瑠公圳農田水利會), Taïpei, juin 1939 ; Photographie aérienne de Taïpei : Google Maps 2010. (voir Annexe)

³³³ Lun-Huei YIEH (葉倫會), « Les trois systèmes d'irrigation à Taïwan sous le règne de la dynastie Qing (清領時臺灣的三大水圳) », *Bulletin of the National Museum of History* (國立歷史博物館館刊), 3/9, n° 122, 2003, pp. 20–27 ; Su-Xin LEE (李素馨), Rémi Wei-Zhou WANG (王維周) et Jing-Juan LIN (林靜娟), *L'étude des réseaux d'irrigation Liu-gong-zun* (臺北市文化景觀潛力點瑠公圳調查研究計畫), *op. cit.*, p. 24–26.

³³⁴ ZDIC, « Dou (都) », *Dictionnaire chinois en ligne Han Dian* (漢典) [en ligne], <http://www.zdic.net/z/26/xs/90FD.htm>, 2004-2015, page consultée en juillet 2015.

³³⁵ Christine BARBIER-KONTLER, « Le sacrifice dans la Chine ancienne. Données et interprétations traditionnelles », in *Les sacrifices dans les religions*, Paris, Beauchesne, 1994, pp. 227–248 ; Henri MASPERO, Étienne BALAZS et Paul DEMIÉVILLE, *Histoire et institutions de la Chine ancienne*, Paris, Presses universitaires de France, 1967, p. 17. Remarquons avec Henri Maspero et Christine Barbier-Kontlerque que dans les sociétés chinoises fondées sur la cohésion d'un groupe ou d'un clan familial propriétaire de la terre, « les ancêtres étaient la famille divinisée. Chaque famille noble avait, comme la famille royale, ses ancêtres protecteurs dont la puissance correspondait à celle de la famille elle-même et dont la protection s'étendait, non seulement sur les descendants, mais sur tous ceux qui dépendaient d'eux ».

³³⁶ ZDIC, *Dictionnaire chinois en ligne Han Dian* (漢典) [en ligne], <http://www.zdic.net>, 2004-2015, page consultée le 19 juillet 2015.

wei (隄, signifie « territoire clôturé ») et *ba* (巴, une silhouette d'un homme à genoux, signifie « population »), représente un pays ou une ville gouverné par les frères du dirigeant de la dynastie et protégé par des barrières ou des murs. Selon Zou Zhuan³³⁷, la distinction entre *dou* et *yi* dépend de l'existence ou non d'un temple des « ancêtres de la famille royale de la dynastie » (宗廟)³³⁸, lequel est construit exclusivement dans le *dou* où réside l'empereur de la dynastie.

L'idéogramme *cheng* (城), composé des deux idéogrammes *tou* (土, « terre ») et *cheng* (成), vient de l'écriture ossécaille³³⁹, signifie d'abord un pilon et une bouilloire, et ensuite, par extension, « travaux achevés ». L'idéogramme *cheng* indique originellement les murs des fortifications internes³⁴⁰ clôturés dans le *dou* et le *yi* (Figure 3-2-01). On peut penser qu'une ville est fondée et protégée dès que la construction d'un ouvrage d'architecture militaire, constitué souvent de blocs de terre cuite ou de pierres, est achevée. Ainsi, on émet l'hypothèse que les idéogrammes *dou*, *yi* et *cheng* indiquent l'organisation institutionnelle et administrative d'une zone géographique. La hiérarchisation des classes sociales est alors transcrite spatialement et mentalement par des limites matérielles infranchissables, *cheng* et *gou*, ainsi qu'immatérielles (réseaux du pouvoir royal)³⁴¹.

L'idéogramme *shi* (市), de l'écriture bronze³⁴² 市, est composé de deux idéogrammes *zhi* (之, « aller quelque part à pied ») et *xi* (兮, « bruit du marché »). Il désigne un lieu où l'on achète et vend des marchandises, c'est-à-dire à la fois un marché et une ville. Même si l'idéogramme *shi* possède une double signification, il apparaît que l'accent est spécifiquement mis sur sa caractéristique commerciale. De nos jours, on utilise en général *cheng-shi* (城市) ou *dou-shi* (都市) pour désigner une ville. Ces deux termes résultent d'une combinaison entre *dou* et *shi* ou *cheng* et *shi*, décrivant les différentes fonctions des installations humaines. On peut penser que la formation et l'organisation d'une ville chinoise répondent aux besoins de sécurité mais également de prospérité et d'échange. Pour notre propos, il est intéressant de constater que l'idée de la sécurité ou de la résistance au danger est présente dans la formation et la fabrication des formes urbaines, mais également que les idéogrammes chinois relatifs à la ville font référence aux fonctions urbaines.

3.2.2 Organisation spatiale des villes fortifiées chinoises selon le « Kao-kong-ji »

La Chine est depuis plusieurs milliers d'années régie par un système de pensée fondé sur le confucianisme³⁴³, le taoïsme et le bouddhisme. Augustin Berque observe que « l'humain

³³⁷ Le Zou Zhuan est « le principal commentaire des *Annales des printemps et des automnes* (春秋, une chronique de l'État de Lou (魯國) de 722 à 480 av. J.-C. Ces *Annales* décrivent succinctement les principaux événements politiques, diplomatiques et militaires intervenus à Lou et chez ses voisins. », Hsiu-Xia Hsu (許秀霞), *L'étude de Zou Zhuan* (左傳研讀) [en ligne], http://www1.nttu.edu.tw/zuo_zhuan/, page consultée le 19 juillet 2015.

³³⁸ Le texte extrait de Zou Zhuan en chinois « [...] 凡邑有宗廟先君之主曰都, 無曰邑。 [...] », *Dictionnaire chinois en ligne Han Dian* (漢典), *op. cit.*, page consultée en janvier 2016.

³³⁹ L'écriture ossécaille est une écriture chinoise utilisée du XV^e au X^e siècle av. J.-C.

³⁴⁰ Shen XU (許慎) dans son ouvrage intitulé *Shuōwén Jiězì* (說文解字) explique que les villes chinoises fortifiées sont protégées par une double couche de murs fortifiés : des murs de fortifications internes nommés *cheng* (城) et des murs de fortifications externes nommés *guo* (廓).

³⁴¹ Ming-Wei LIU (劉銘緯) et Kwang-Pang LAI (賴光邦), « An Outline History of the Chinese Capital Morphology (中國古代城郭都市型態簡論) », *Journal of Building and Planning, National Taiwan University* (國立台灣大學建築與城鄉研究學報), n° 16, décembre 2010, pp. 79-119.

³⁴² Le style bronze (金文) est le style d'écriture créé et utilisé pendant la dynastie Shang (商朝, de 1570 à 1045 av. J.-C.). Cette écriture est gravée dans le bronze.

³⁴³ Le confucianisme (*Rujia*, 儒家) est l'une des plus grandes écoles philosophiques, morales et politiques de Chine. Elle s'est développée à partir de l'œuvre attribuée au philosophe Kong-zi (孔子, « Maître Kong ») (551-479 av. J.-C.), Alexis

La sixième section intitulée « Kao-gong-ji³⁴⁷ » (考工記) décrit les charges du ministère de l'Hiver, à savoir les travaux officiels, tels que la production des outils et des instruments musicaux ainsi que la construction des ouvrages architecturaux³⁴⁸. Ce texte est la référence principale pour l'étude des villes chinoises fortifiées³⁴⁹.

La partie 72 « Kao-gong-ji » définit la dimension et l'organisation spatiale d'une capitale *dou* (都) ou d'une ville en termes de codes architecturaux et urbanistiques. Comme les textes du « Kao-gong-ji » sont écrits en chinois classique, il est difficile de les traduire en français. Étudiant ces sources dans le texte en chinois classique, nous avons choisi de reprendre les passages traduits et commentés par C. Biot³⁵⁰ traitant de la morphologie d'une capitale chinoise *dou*.

Concernant la composition spatiale du *dou* (Figure 3-2-02)³⁵¹ : « Les constructeurs tracent l'emplacement de la capitale. Elle forme un carré ayant neuf *li*³⁵² de côté. Chaque côté a trois portes. Dans l'intérieur de la capitale, il y a neuf rues directes, et neuf rues transversales. Les rues directes ont neuf voies de char. À gauche (à l'orient), est la salle des Ancêtres. À droite (à l'Occident), est le lieu consacré au génie de la terre. En face (au midi), est la salle d'audience. En arrière (au nord), est le marché public (...) »³⁵³. On peut remarquer que toutes les implantations du *li* et des voies sont au numéro 9 dans le *dou*. D'après le *Zhou-yi*, dans la philosophie chinoise, le *yin* et le *yang* sont deux catégories complémentaires que l'on retrouve dans tous les aspects de la vie et de l'univers. Les numéros impairs et pairs sont considérés respectivement comme une représentation du *yang* et du *ying*. Parmi les numéros impairs, le numéro 9 est le plus grand nombre impair, représentant le *yang* absolu, s'accordant avec le statut suprême du dirigeant de la dynastie³⁵⁴.

Dans la partie 73 du « Kao-gong-ji », une description des travaux hydrauliques urbains montre que la gestion des risques d'inondation est prise en compte, notamment l'implantation des fossés (Figure 3-02-03). Elle permet de comprendre les agencements spatiaux assurant la gestion de l'excès d'eau dans les villes fortifiées chinoises. Toutefois, peu de descriptions exposent de quelle manière l'eau est évacuée à l'extérieur de la ville fortifiée.

Ainsi, selon le « Kao-gong-ji », les villes fortifiées chinoises sont carrées, constituées par des communautés urbaines (*li*) reliées par des voies transversales et verticales. L'agencement spatial des différents grands équipements urbains est généralement déterminé dans cet espace carré³⁵⁵.

³⁴⁷ Le « Kao-Gong-Ji » (考工記) « est un document historique qui transcrit des savoir-faire artisans et des innovations scientifiques chinoises avant 221 av. J.C. On ne connaît pas exactement l'année de sa publication ni l'auteur, mais la plupart des historiens pensent que ce document a été compilé à la fin de la période des Printemps et Automnes (春秋時期, de 722 à 481 av. J.-C.). », Wu-San DAI (戴吾三), *Notes et illustrations de Kao Gong Ji (考工記圖說)*, Shangdong Pictorial Publishing (山東畫報出版社), Jinang, 2003, p. 1.

³⁴⁸ *Le Tcheou-li, ou Rites des Tcheou. Tome I*, op. cit., pp. 90-91.

³⁴⁹ Ming-Wei LIU (劉銘緯), Kwang-Pang LAI (賴光邦), « An Outline History of the Chinese Capital Morphology (中國古代城郭都市型態簡論) », op. cit.

³⁵⁰ Édouard BIOT, *Le Tcheou-li, ou Rites des Tcheou. Tome II*, Paris, Imprimerie Nationale, 1851, pp. 292-293.

³⁵¹ Wu-San DAI (戴吾三), *Notes et illustrations de Kao-Gong-Ji (考工記圖說)*, op. cit., p. 123.

³⁵² « L'idéogramme *Li* (里) est composé de deux idéogrammes *tian* (田, « champ ») et *tou* (土, « terre »). Il signifie littéralement une unité de mesure d'espace urbain ou une communauté qui définit le découpage spatial d'espace urbain. Elle est constituée de 25, 80 ou 100 maisons suivant les différentes époques. », ZDIC, *Dictionnaire chinois en ligne Han Dian* (漢典), op. cit.

³⁵³ « La partie 72 du “Kao Gong Ji” (考工記), *Chinese Text Project (中國哲學書電子化計劃)* [en ligne], <http://ctext.org/dictionary.pl?if=gb&id=37391>, page consultée en mars 2015.

³⁵⁴ Chih-Yueh LAI (賴志岳), *On the Chinese Architecture Aesthetics via the Principle of « Philosophy of Changes » (周易原理與中國建築美學)*, Master thesis in Architecture, Tunghai University, Taichung, 2014, p. 31.

³⁵⁵ Zong-Bo TAN (譚縱波), *Introduction to Urban Planning and Design (城市規劃)*, Pékin, Tsinghua University Press (清華大學出版社), 2005. Notons que les archéologues n'ont pas encore trouvé de traces de villes de forme carrée construites pendant cette époque (476-221 av. J.-C.).

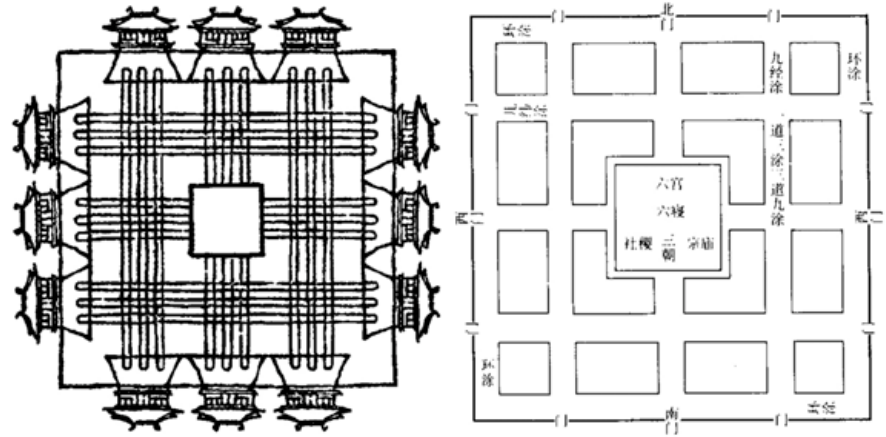


Figure 3-2-02 Illustrations montrant la structure urbaine et l'organisation spatiale urbaine de la capitale chinoise, dou (都).

Source : Wu-San DAI (戴吾三), *Notes et illustrations de Kao Gong Ji (考工記圖說)*, Shangdong Pictorial Publishing (山東畫報出版社), Jinang, 2003, p.123

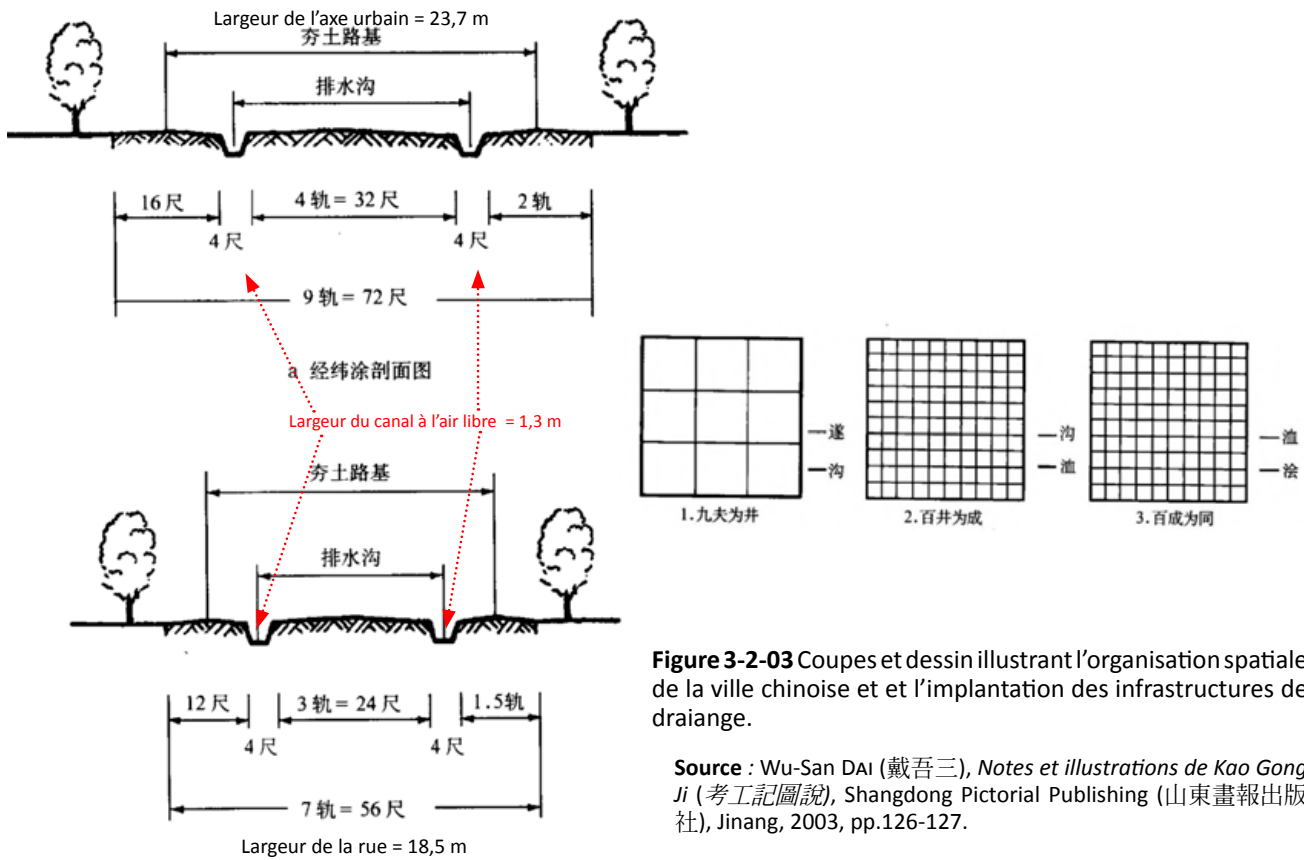


Figure 3-2-03 Coupes et dessin illustrant l'organisation spatiale de la ville chinoise et et l'implantation des infrastructures de draiange.

Source : Wu-San DAI (戴吾三), *Notes et illustrations de Kao Gong Ji (考工記圖說)*, Shangdong Pictorial Publishing (山東畫報出版社), Jinang, 2003, pp.126-127.

Ce modèle de capitale a certainement influencé l'organisation spatiale des capitales des dynasties futures telles que celles des dynasties Han (202 av. J.-C.- 20 ap. J.-C.), Tang (618-907 ap. J.-C.) et Ming (1368-1644 ap. J.-C.). En outre, ce texte éclaire la lecture des formes urbaines de la partie ancienne de Taipei construite pendant la dynastie Qing (清朝, 1644-1912 ap. J.-C.).

3.2.3 Emplacement du site et aménagement spatial selon les principes du Feng Shui Xue

La compréhension des modes d'aménagement des villes fortifiées appelle un examen des principes de la cosmologie chinoise, notamment du Feng Shui Xue, savoir et savoir-faire millénaire qui, d'après la chercheuse spécialisée en histoire de l'architecture chinoise et du Feng Shui Xue, Xiao-Xin He (何曉晰), a pour objet ce qui est « en amont de la forme » (形而上學, « métaphysique »)

tel que *Dao*³⁵⁶ (道, littéralement « voie, chemin ») et « en aval de la forme » (形而下學, « science concrète ») tel que le *qi* (氣, littéralement « souffle »). Peu d'études interrogent le *Feng Shui Xue*, sous l'angle de la gestion du risque urbain, plus précisément du risque d'inondation. Or, cette pensée millénaire d'origine chinoise suggère plusieurs principes pour le choix des sites urbains et la mise à distance ou le réaménagement des lieux à risque. Pour une présentation du *Feng Shui Xue* et de ses trois grands concepts – le *yin* et le *yang*, les *wu-xing* et le *qi* – qui entrent en jeu dans le choix des sites urbains et dans l'aménagement spatial des villes (voir Annexe).

Principes du Feng Shui Xue pour choisir ou réaménager l'emplacement d'un site urbain

Le mot *Feng Shui Xue* est formé des trois idéogrammes chinois : *feng* (風, littéralement « vent »), *shui* (水, littéralement « eau ») et *xue* (學, littéralement « savoir-faire » ; « discipline »). Littéralement, le mot *Feng Shui Xue* signifie « l'étude du vent et de l'eau ». D'après le dictionnaire en ligne du ministère de l'Éducation de la République de Chine (R.O.C.), le *fengshui* signifie : « 1. Le vent et l'eau ; 2. Un savoir-faire traditionnel chinois selon lequel la disposition d'un terrain (cours d'eau, plis de terrain, etc.) sur le site d'une tombe ou d'une maison peut déterminer la sécurité et la prospérité des occupants du site »³⁵⁷.

La première mention développée du *fengshui* figure dans le *Zang-zhou* (葬書, littéralement « Livre des funérailles » ou « Traité des sépultures »), écrit par Pu Guo (郭璞, 276-324 apr. J.-C.) au IV^e siècle de notre ère : « Les Classiques disent que le *qi* se disperse par le vent et qu'il est arrêté par l'eau. Les Anciens l'ont collecté pour prévenir sa dissipation, ils l'ont guidé pour assurer sa rétention. Ainsi ils ont nommé (cette méthode) *feng-shui(-xue)* (...) »³⁵⁸. En s'appuyant sur les trois concepts principaux du *Zhou-yi*, cet ouvrage explique les postulats pour orienter les tombes des morts. Dans la croyance chinoise, le pouvoir et la puissance de l'énergie des ancêtres sont majeurs. Ces derniers portent toute la destinée d'une lignée en aidant celle-ci s'ils sont « satisfaits » de leurs descendants. Le but de cet ouvrage est de guider les descendants pour choisir l'emplacement du site et aménager les espaces d'une tombe pour que la future lignée vive une vie de bonheur et de prospérité³⁵⁹.

Cependant, l'art d'harmoniser les lieux existait bien avant qu'apparaisse cette appellation et n'était pas restreint à l'agencement des tombes. Plusieurs chercheurs³⁶⁰ démontrent que la construction raisonnée d'édifices des vivants (陽宅, littéralement « habitation *yang* ») et des morts (陰宅, littéralement « habitation *yin* ») évolue et porte diverses désignations suivant les époques. La première trace de l'utilisation des principes de base du *Feng Shui Xue* en Chine remonte approximativement entre 4500 et 4000 ans avant J.-C., au sein de la culture Yang-shao (仰韶文

³⁵⁶ *Tao* est un terme de philosophie chinoise. D'après G. Bellingier, le *tao* est la « Mère du monde », le principe qui engendre tout ce qui existe dans l'univers. Il est généralement représenté par le diagramme de *taiji*, symbole représentant l'unité au-delà de la dualité *yin-yang*,

³⁵⁷ Texte original en chinois : « 1. 風和水。《宋書·卷一·武帝本紀上》：「公中流蹙之，因風水之勢，賊艦悉泊西岸。」；2. 一種認為房屋或墳地的方向以及周圍的地脈、山勢、水流等能決定吉凶禍福的傳統見解。常用於興建房舍或埋葬死者。», « Feng shui (風水) », *Dictionnaire du ministère de l'Éducation de la R.O.C.* (教育部重編國語辭典修訂本) [en ligne], <http://dict.revised.moe.edu.tw/cgi-bin/cbdic/gswweb.cgi?ccd=fQmDQ8&o=e0&sec=sec1&op=v&vi ew=0-1>, 2015, page consultée en janvier 2016.

³⁵⁸ Texte original en chinois : « 經曰：氣乘風則散，界水則止。(...) 古人聚之使不散，行之使有止，故謂之風水。 (...) », Pu Kuo (郭璞), *The Zangshu, or Book of Burial*, traduit par Stephen L. FIELD, 2001.

³⁵⁹ Xiao-Xin HE (何曉昕), *Aux origines du fengshui. Histoire et réalités du fengshui en Chine (風水探源)*, op. cit., pp. 30-34.

³⁶⁰ Xiao-Xin HE (何曉昕), *Aux origines du fengshui. Histoire et réalités du fengshui en Chine (風水探源)*, op. cit. ; Ding-Zen Ai (艾定增), *L'évolution du Fengshui: source anthropologique de l'architecture chinoise (風水鉤沉：中國建築人類學發源)*, Taipei, Garden City Publishing (田園城市), 1998, 262 p. ; Chuan-Hsiung CHENG (鄭全雄), « On the Relationship between the Thoughts of Fengshui in I-Ching, Traditional Architecture, Landscape and Architecture Planning (論易經風水思想與傳統建築及景觀環境規劃關聯性之探討) », op. cit., pp. 48-51.

化). Les sites archéologiques cette culture néolithique se trouvent essentiellement près du village actuel de Yangshao, au nord du Henan, non loin du Fleuve Jaune³⁶¹. De nombreux ouvrages anciens mentionnent cet art de l'aménagement spatial en relevant la prégnance de l'idéologie des rapports intrinsèques entre les êtres humains et la nature. D'après le *Classique des vers* (詩經, littéralement « Livres des poèmes »), un recueil rassemblant des textes du XI^e au V^e siècle av. J.-C., les sites d'un palais et des habitations pendant la dynastie de Zhou sont sélectionnés après l'observation du ciel et des terrains³⁶². Nous retrouvons le même concept dans le *Zhou-yi* : « Dans le Ciel sont accomplis les aspects (*xiang*), et sur la Terre sont accomplies les formes (*xing*)³⁶³ ». Il s'agit de de l'observation et de l'interprétation des étoiles (*xiang*, 象, littéralement « éléphant » ; « similarité » ; « symbole ») : l'astrologie chinoise permet de savoir à quel moment planter ou accomplir les actes importants de la vie. Des dizaines de systèmes d'astrologie chinoise ont été créés pour différents usages, notamment pour guider les activités de l'agriculture. Parmi ces systèmes astrologiques, l'« astrologie des neuf étoiles » est utilisée par le *Feng Shui Xue*. Tenant compte des directions des étoiles constituant la Grande Ourse – l'étoile polaire (北極星) et de huit autres étoiles, ce système se fonde sur le carré magique dans un cycle de neuf années³⁶⁴.

L'observation des formes des montagnes et des rivières fait également partie des savoir-faire du *Feng Shui Xue*. Cet art est également connu sous le nom de *Kan Yu Shu* (堪輿術) pendant la dynastie Han (202 av. J.-C.-220 ap. J.-C.). Le mot *kan-yu-shu* est composé de trois idéogrammes : *kan* (堪, littéralement « terrain élevé » ; « loi du ciel »), *yu* (輿, littéralement « char » ; « support », « voie » ou « terrain » ; « loi de la terre ») et *shu* (術, littéralement « art » ; « technique »). Il signifie « art de l'observation du ciel et de la terre », ce qui implique qu'il existe plusieurs méthodes pour l'observation et le choix des lieux des constructions. Ces différentes approches formeront, un peu plus tard, les deux écoles principales du *Feng Shui Xue*, dont nous parlerons dans le sous-chapitre suivant.

Frédéric Obringer, dans son ouvrage *Fengshui, l'art d'habiter la terre*, précise la notion de *fengshui* : « Saisir la respiration des montagnes, repérer le bon mariage de l'eau et du vent pour que vivants et morts puissent habiter la terre avec bonheur, ou du moins sans trop de désagrément, voilà le but que se fixe l'art de la géomancie (*fengshui*) en Chine. L'idée est simple et forte, sa réalisation complexe et incertaine. Depuis l'Antiquité, villes et campagnes chinoises sont scrutées, modelées, remodelées, pour que les âmes des morts trouvent un lieu de repos et qu'elles se montrent ainsi pleines de bienveillance pour ceux qui vivent encore ; en même temps, hommes et femmes ont tenté de construire leur maison, leur temple, leur palais de telle façon qu'en accord

³⁶¹ Xiao-Xin HE (何曉昕), *Aux origines du fengshui. Histoire et réalités du fengshui en Chine (風水探源)*, op. cit., p. 8 ; LIU YU (六愚), *Introduction du fengshui (風水概論)*, op. cit., pp. 32-34.

³⁶² Texte original en chinois : « 「篤公劉，既溥既長。既景迺岡，相其陰陽，觀其流泉。其軍三單，度其隰原。徹田爲糧，度其夕陽，豳居允荒。(...)」 », « Classique des vers, section Daya-Shemingzhishe-gongliu 5 (詩經 大雅 生民之什 公劉 5) », *Chinese Text Project (中國哲學書電子化計劃)* [en ligne], <http://ctext.org/book-of-poetry/decade-of-sheng-min/zh>, 2006-2017, page consultée en janvier 2016.

³⁶³ Texte original en chinois : « 「在天成象，在地成形。(...)」 », « Zhouyi, xizi (周易 繫辭上) », vol. I., op. cit. ; Michel VINOGRADOFF (éd.), *Le silence de l'aiguille*, Londres, Springer, 2008, p. 7.

³⁶⁴ L'étoile polaire porte une signification spécifique dans la culture chinoise ancienne en représentant l'empereur, parce que cette étoile polaire est visible à l'œil nu et qu'elle est la plus brillante. Elle se trouve constamment dans l'alignement de l'axe de rotation de la planète Terre. Citons les commentaires de Paul André : « La pensée chinoise assimile l'empire à l'aire culturelle qui, dans cette optique, n'est pas bornée. "Tout dans l'univers est comme l'univers. (M. Granet, 1988)", (...) un agencement interprétatif entre des phénomènes naturels et l'ordre social. Dans la Chine ancienne, le souverain était le garant de cette unité. Fils du Ciel (l'empereur), il trônait, telle l'étoile polaire au centre du firmament, au "milieu du pays" (*Zhongguo*) (...) ». Paul ANDRÉ, *La Chine aujourd'hui : Dynamiques domestiques et internationales*, Villeneuve-d'Ascq, Presses Universitaires du Septentrion, 2014, p. 47.

avec l'organisation générale de l'univers, ces lieux leur deviennent également bénéfiques. (...)»³⁶⁵ Fondé sur les principes *yin-yang*, le concept des *wuxing* et la notion de *qi*, le *Feng Shui Xue* met l'accent sur un concept essentiel de la culture chinoise, l'harmonie entière de l'univers, c'est-à-dire entre l'être humain et la nature (天地人合一, littéralement « union entre le ciel, la terre et l'être humain »)³⁶⁶. Dans ce sens, il vise d'une manière générale à agencer l'habitation en fonction des flux visibles (les cours d'eau) et invisibles (les vents) pour obtenir un équilibre des forces et une circulation du *qi*. Le but ultime de cet art est de conserver la sécurité, la prospérité, la bonne santé et la longévité des occupants d'un site urbain et de ses édifices : le *Feng Shui Xue* est le savoir-faire relatif au choix et à l'aménagement des lieux de vie, une « science de l'environnement »³⁶⁷.

L'étude des principes du *Feng Shui Xue* permet d'appréhender le rôle de celui-ci dans les façons de concevoir, d'aménager et d'habiter les villes chinoises anciennes. L'idée de vivre en harmonie avec son environnement en utilisant l'eau étant centrale dans ce dispositif cosmologique, nous nous interrogerons sur le rôle de l'eau dans la structuration urbaine, notamment sous l'aspect de la gestion des risques d'inondation.

Principes et écoles du Feng Shui Xue dans l'intention de maintenir le qi

Les savoirs et les pratiques du *Feng Shui Xue* ont évolué au cours de l'histoire de la Chine en intégrant divers courants de pensée chinoise. On distingue deux grandes écoles du *Feng Shui Xue*³⁶⁸ : l'école *Xingshi* (形勢派, littéralement « école de formes ») et l'école *Liqi* (理氣派, littéralement « école de gestion du *qi* ») qui mobilisent des méthodes différentes pour observer la nature en qualifiant le *qi* et pour aménager l'espace urbain en maintenant et améliorant le *qi* dans les milieux urbains. L'analyse des formes du site physique étant faiblement développée dans l'école *Li-qi*, nous n'approfondirons pas son étude.

L'école *Xing-shi* promeut la morale confucéenne en élaborant des liens humains et des paysages hiérarchiques. Les valeurs morales guidant les comportements humains sont les « trois cordes » (三綱) et les « cinq constantes » (五常)³⁶⁹. Les « trois cordes » : souverain-sujet (君爲臣綱), père-fils (父爲子綱), époux-épouse (夫爲妻綱), attribuent un statut supérieur à l'empereur, au père et à l'époux, qui occupent une position élevée par rapport à l'autre pour le guider et le dominer. Les « cinq constantes » expriment les obligations étroitement établies dans la relation humaine : l'humanité (仁), le sens du devoir (義), la bienséance ou sens du rite (理), le sage discernement (智) et la sincérité ou fiabilité (信). Ces valeurs hiérarchiques morales qui définissent les rapports humains

³⁶⁵ Frédéric OBRINGER, *Fengshui, l'art d'habiter la terre. Une poétique de l'espace et du temps*, 1^e éd., Arles, Philippe Picquier, 2001, p. 5.

³⁶⁶ Sophie CLÉMENT, Pierre CLÉMENT et Shin-Yong HAK, *Architecture du paysage en Asie orientale du fengshui comme modèle conceptuel et comme pratique d'hamonisation bâti-paysage*, Paris, Laboratoire Architecture Comparée, Institut Français d'Architecture, 1982, pp. 69-75.

³⁶⁷ Makoto UEDA, *Fûsui to iu na no kankyôgaku (Le fengshui comme science de l'environnement)*, op. cit., p. 10 ; Augustin BERQUE, « Pourquoi cette vogue du fengshui au XXI^e siècle ? », op. cit., p. 158.

³⁶⁸ Xiao-Xin HE (何曉昕), *Aux origines du fengshui. Histoire et réalités du fengshui en Chine (風水探源)*, op. cit. ; Xiao-Xin HE (何曉昕) et Jiun LIO (羅隽), *L'Histoire de Feng-Shui (風水史)*, Shanghai, Shanghai literature and art publishing group (上海文藝出版社), 1995 ; Xue-Dian WANG (王學典), *Livre illustré : les principes du fengshui pour les habitations (圖解寶典 : 居家風水祕笈)*, Taipei, Human Thesaurus Publishing Group (人類智庫), 2013, 512 p. ; LIU YU (六愚), *Introduction du fengshui (風水概論)*, op. cit.

³⁶⁹ Xiao-Xin HE (何曉昕), *Aux origines du fengshui. Histoire et réalités du fengshui en Chine (風水探源)*, op. cit., p. 53 ; Augustin BERQUE, « Pourquoi cette vogue du fengshui au XXI^e siècle ? », op. cit., p. 157 ; Xue-dian WANG (王學典), *Livre illustré : les principes du fengshui pour les habitations (圖解寶典 : 居家風水祕笈)*, Taipei, Human Thesaurus Publishing Group (人類智庫), 2013, pp. 53-54 ; THE ACADEMY OF CHINESE STUDIES, « Kan-yu (堪輿) », *La civilisation chinoise (燦爛的中國文明)*, [en ligne] <http://hk.chiculture.net/1205/html/c06/1205c06.html>, 2015, page consultée en janvier 2016.

sont également utilisées pour observer et choisir l'emplacement idéal pour construire une ville ou un habitat (Figure 3-2-04).

D'après l'école *Xing-shi*, un bon site possède les « trois cordes » suivantes³⁷⁰ : les « veines de *qi* » (*qi-mai*, 氣脈 ou *long-mai*, 龍脈, littéralement « veines de dragon »), le « temple de la lumière » (*ming-tang*, 明堂, littéralement « salle lumineuse »)³⁷¹ et les portes de l'eau (*shuei-kuo*, 水口, littéralement « porte de l'eau »)³⁷². Les « veines de *qi* (dragon) » représentent la richesse ou la pauvreté des occupants, les secondes, *mingtang*, les avantages ou défauts du sable (*sha*, 砂) et de l'eau, les troisièmes, *shueikuo*, la naissance, la prospérité, la mort et la fin. Les « cinq constances » du *Feng Shui Xue* sont le dragon (*long*, 龍), le trou (*xue*, 穴), le sable (*sha*, 砂, littéralement « relief second »), l'eau (*shui*, 水) et l'orientation (*xiang*, 向). Ces « constances », sont aussi appelées les *di-li-wu-jue* (地理五訣, littéralement « cinq formules de la géographie »). Elles désignent les formes des cinq éléments naturels façonnant un site idéal.

Selon les pratiques de l'école *Xingshi*, quatre étapes permettent d'observer les éléments naturels d'un lieu et de choisir l'emplacement des constructions tout en maintenant le *qi* : la découverte des « veines du dragon », le repérage des terrains élevés, l'observation de la présence de l'eau et le choix de l'emplacement du site protégé, tout en portant une attention spécifique aux principes relatifs à la gestion du risque d'inondation.

La première étape consiste à rechercher les « veines de *qi* (dragon) » (覓龍)³⁷³ qui correspondent aux lignes de crête d'un massif montagneux, symbolisant les veines du terrain. La terre est alors considérée comme la chair du dragon, la pierre comme ses os et l'herbe comme ses poils. En premier lieu, il convient de repérer les crêtes des montagnes en construisant leur arbre généalogique (Figure 3-2-04) et de classer tous les éléments du site selon les principes du *yin* et du *yang*. Le concept de *fu-yin-bao-yang* (負陰抱陽, littéralement « porter le *yin* sur le dos et embrasser le *yang* ») détermine l'agencement d'un bâtiment (*yang*) et d'une montagne (*yin*) (Figure 3-2-05). Le dos d'un bâtiment (*yin*) est orienté du côté du sud de la montagne (*yang*). Cette méthode vise à choisir un endroit aéré, ensoleillé et protégé par les montagnes. Deuxièmement, il s'agit d'examiner et d'ordonner les formes et la hauteur des montagnes pour que le site soit protégé contre le vent et la pluie, mais aussi accessible et satisfaisant du point de vue des besoins psychologiques et esthétiques des habitants. Enfin, il faut associer les formes des montagnes aux éléments des *wuxing* pour obtenir les caractéristiques du site et déterminer son potentiel d'adaptation.

La deuxième étape consiste à repérer les collines (*sha*, 砂, littéralement « relief second ») qui se trouvent autour de la montagne principale. Idéalement, ces collines se positionnent comme les deux bras d'une personne (Figure 3-02-06, à droite). Si le vent souffle depuis l'est du site, la colline

³⁷⁰ Texte original des « trois cordes » du *feng--shuixue* en chinois « 一曰氣脈爲富貴貧賤之綱，二曰明堂爲砂水美惡之綱，三曰水口爲生旺死絕之綱 », Xiao-Xin HE (何曉昕), *Aux origines du fengshui. Histoire et réalités du fengshui en Chine (風水探源)*, op. cit., p. 53.

³⁷¹ Dans la Chine archaïque, « au centre du système du gouvernement par les rites se trouve l'institution du Palais des lumières *Mingtang*, qui fut à la royauté chinoise ce que le trône fut à notre ancienne monarchie ou ce que le parlement est à la démocratie moderne. (...) C'est un centre d'où se propageait, à la façon d'une lumière rayonnante, le gouvernement royal, le Palais des lumières symbolisant le siège de la royauté », Léon Vandermeersch, *Wanddao ou la voie royale. Recherches sur l'esprit des institutions de la Chine archaïque*, vol. II, Paris, École française d'Extrême-Orient, 1980, p. 383 ; « *Mingtang* est aussi traduit par "Maison du calendrier". Dans le *fengshui*, le *mingtang* est l'espace dégagé, devant la maison ou la tombe, où se concentre le *qi* », A. Berque, « Pourquoi cette vogue du *fengshui* au XXI^e siècle ? », op. cit., p. 157.

³⁷² Sophie CLÉMENT, Pierre CLÉMENT et Shin-Yong HAK, *Architecture du paysage en Asie orientale du fengshui comme modèle conceptuel et comme pratique d'hamonisation bâti-paysage*, op. cit., pp. 85-92.

³⁷³ Xiao-Xin HE (何曉昕), *Aux origines du fengshui. Histoire et réalités du fengshui en Chine (風水探源)*, op. cit., pp. 45-50.

de l'Est, nommée *shang-sha* (上砂, littéralement « relief second du haut »), doit être grande et solide pour protéger le site contre le vent (Figure 3-02-06). Alors que la colline de l'Ouest, nommé *chia-sha* (下砂, littéralement « relief second du bas »), doit être plutôt plate et basse pour l'aération du site et pour éviter le vent (回風). En outre, ces collines et la montagne principale sont également qualifiées par les quatre animaux, symboles et gardiens des quatre orientes. En s'appuyant sur la morale confucianiste, le monde intérieur (c'est-à-dire la relation humaine de souverain-sujet) et le monde extérieur sont à l'unisson : ces collines sont les sujets de la montagne principale, considérée comme le souverain (Figure 3-2-07).

La troisième étape consiste à examiner la présence de l'eau (觀水) sur le site considéré, où qu'elle soit, sous forme stagnante ou en mouvement. D'après le *Zhanshu* (葬書), l'accessibilité et la disponibilité d'une ressource en eau (得水, littéralement « avoir l'eau ») sont des critères déterminants pour choisir l'emplacement des constructions. Si l'on considère que les crêtes d'un massif montagneux sont les veines du terrain, les cours d'eau en sont les artères. De nombreux ouvrages anciens reconnus dans les domaines du *Feng Shui Xue* décrivent les formes hydrologiques idéales d'un site. Lu Guan (管輅, 209-256 apr. J.-C.), dans son ouvrage intitulé *Guan-shi-zhi-meng* (管氏指蒙), définit trois critères hydrologiques (吉水, littéralement « eau chanceuse/heureuse ») d'un lieu favorable à l'installation humaine : l'écoulement de l'eau d'ouest en est, l'exposition au soleil et la sinuosité³⁷⁴. À partir de la notion de *qi* élaborée dans le *Zhanshu*, il déduit que la sinuosité des cours d'eau dans un site permet de maintenir le *qi*³⁷⁵. L. Guan ajoute que la vitesse du flux des cours d'eau est généralement lente dans un site méandreux et l'eau plus propre à la consommation.

L'ouvrage intitulé *Dili daquan* (地理大全) propose trois principes pour qualifier les idéogrammes d'un cours d'eau dans un site donné : les portes de l'eau, la structuration de l'eau et l'orientation de l'écoulement de l'eau³⁷⁶. Les portes de l'eau (水口) impliquent deux points d'entrée et de sortie d'eau. La configuration de l'entrée d'eau doit permettre que celle-ci se répande progressivement pour assurer un écoulement permanent, alors que la sortie d'eau doit se resserrer graduellement pour un écoulement doux et le maintien de la ressource hydrologique dans le site. La structuration de l'eau (水城, littéralement « muraille en eau ») détermine *quelle rive d'un cours d'eau est habitable*.

Utilisant la métaphore d'un corps humain, le meilleur emplacement d'un site doit être embrassé (抱) par le cours d'eau : il vaut mieux bâtir sur un site à l'intérieur de la boucle d'un méandre (Figure 3-2-08). D'après le même ouvrage, il est également nécessaire d'observer le flux du fleuve pour éviter un site sensible aux inondations³⁷⁷. Cet ouvrage mentionne une configuration hydrologique favorable qui est semblable à la proposition déjà développée par L. Guan. En raison de la topographie de la Chine continentale, il semble nécessaire d'appliquer ce principe, même s'il n'est pas transposable à tous les cas.

La quatrième étape consiste à déterminer l'emplacement des constructions (點穴, littéralement « pointer le trou »). Après l'observation de l'environnement naturel, il s'agit de choisir un lieu pour bâtir un édifice ou une ville, appelé le *mingtang*, où l'espace est dégagé et plat tout en maintenant le *qi*. En résumé, le *mingtang* est un espace entouré par des montagnes et des collines et traversé

³⁷⁴ Texte original en chinois : « 風水之法，得水爲上，藏風次之。 », Pu KUO (郭璞), « Livre des funérailles (葬書) », *op. cit.*

³⁷⁵ Texte original en chinois : « 管子·水地：「水者，地之血氣，如筋脈之通流者也。」 ».

³⁷⁶ Texte original en chinois : « 詳觀先聖之遺言，方識尋龍之要訣。砂行水輔唱隨朕，夫妻之情。水繞砂回拜舞類，君臣之象故。 », LIU YU (六愚), *Introduction du fengshui (風水概論)*, *op. cit.*, p. 1386.

³⁷⁷ L'idéogramme *bao* (抱) est composé de deux idéogrammes : *shou* (手, littéralement « la main », « les mains ») et *bao* (包, littéralement « emballer », « englober »). Cet idéogramme *bao* (抱) signifie, au premier degré, « englober quelque chose avec les bras ». On emploie ce mot pour décrire qu'un site est encerclé par le cours d'eau ou par la montagne. , ZDIC, Dictionnaire chinois en ligne Han Dian (漢典), *op. cit.*

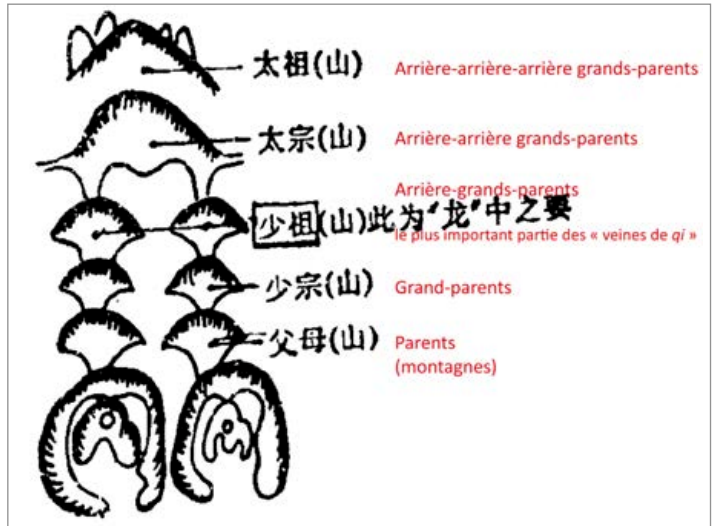


Figure 3-2-04 Construction de l'arbre généalogique des « veines de qi (du dragon) », les crêtes d'un massif montagneux.

Source : Xiao-Xin HE (何曉昕), *Aux origines du Feng Shui. Histoire et réalités du fengshui en Chine (風水探源)*, Nanjing, Southeast University Publishing (東南大學出版社), 1990, p.45 ; légende traduite par Fang-yu Hu

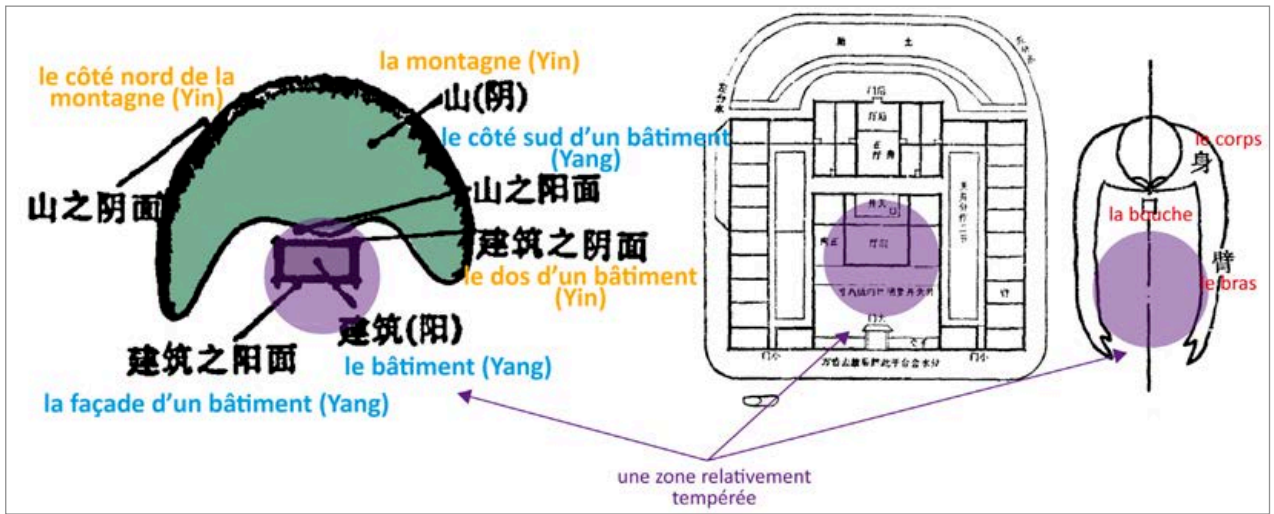


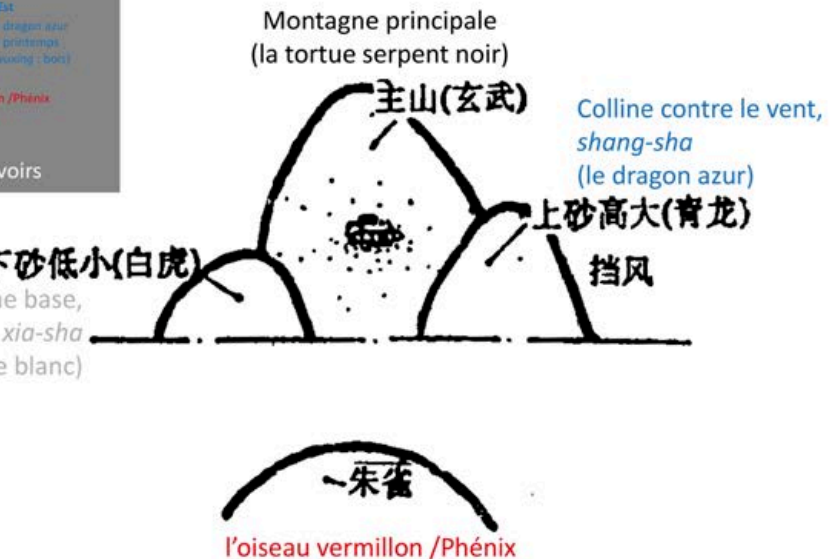
Figure 3-2-05 Concept de « porter le yin sur le dos et embrasser le yang » adopté sur le site des constructions et sur l'agencement architectural.

Source : (à gauche) Xiao-Xin HE (何曉昕), *Aux origines du Feng Shui. Histoire et réalités du fengshui en Chine (風水探源)*, Nanjing, Southeast University Publishing (東南大學出版社), 1990, p. 46 et 100 ; (à droite) Liu yu (六愚), *Introduction du Feng Shui (風水概論)*, Taipei, Wu-ling Publishing (武陵出版社), 2013, p. 1505 ; illustrations interprétés et traduits par Fang-yu Hu.



Figure 3-2-06 Illustration expliquant la deuxième étape de l'approche de l'école Xingshi : identifier la montagne principale et les collines environs, pour observer les éléments naturels d'un lieu et de choisir l'emplacement des constructions.

Source : Xiao-Xin HE (何曉昕), *Aux origines du Feng Shui. Histoire et réalités du fengshui en Chine (風水探源)*, Nanjing, Southeast University Publishing (東南大學出版社), 1990, p. 19 et 50 ; illustrations interprétés et traduits par Fang-yu Hu.



par des cours d'eau sinueux³⁷⁸. En outre, les établissements humains sont généralement localisés sur un terrain élevé mais à proximité de la confluence des cours d'eau, où les terres sont propices à l'agriculture.

En s'appuyant sur les principes des « trois cordes » et des « cinq constances » du *Feng Shui Xue*, un site configuré par ces principes est qualifié comme un terrain de « bonheur » ou de « bénédiction » (福地) (Figure 3-2-09).

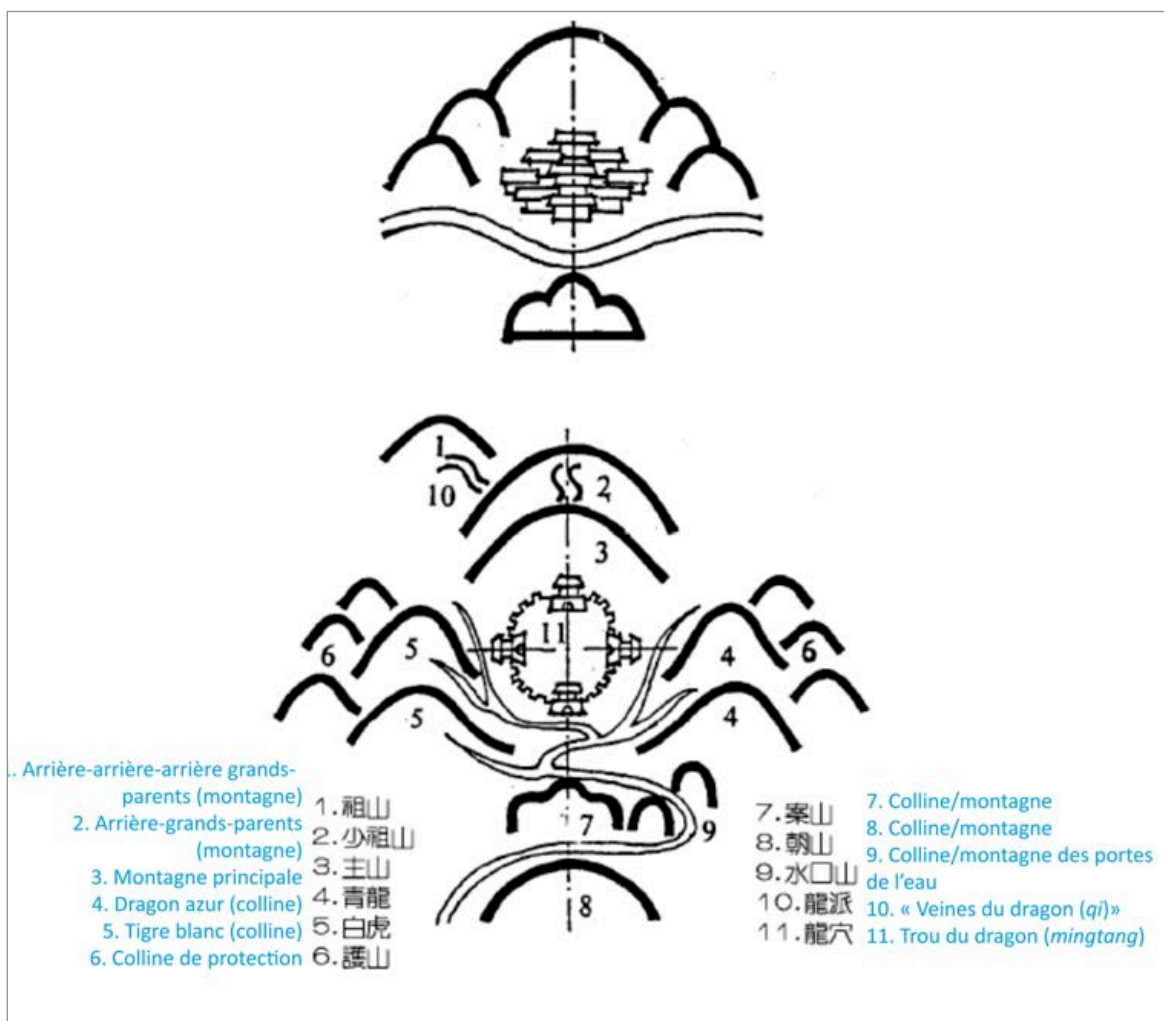


Figure 3-02-09 Configuration spatiale idéale d'un « terrain de bénédiction », *fu-di*, selon les principes du *Feng Shui Xue* de l'école de *Xingshi*

Source : Chuan-Hsiung CHENG (鄭全雄), *On the relationship between the thoughts of Fengshui in I-Ching, traditional architecture, landscape and architecture planning* (論易經風水思想與傳統建築及景觀環境規劃關聯性之探討), Master thesis in Agriculture Engineering, National Taiwan University, Taipei, 2001, p., 78 ; légende traduite par Fangyu Hu

³⁷⁸ Texte original en chinois : « 凡到一鄉之中，先看水城歸哪一邊，水抱邊可尋地，水反邊不可下。 », Xiao-Xin HE (何曉昕), *Aux origines du fengshui. Histoire et réalités du fengshui en Chine* (風水探源), op. cit., p. 52 ; Qi-fan XONG (熊起礪), *Kan-yu-xie-mi* (堪輿洩秘), Jin-yuan (進源), 1996.

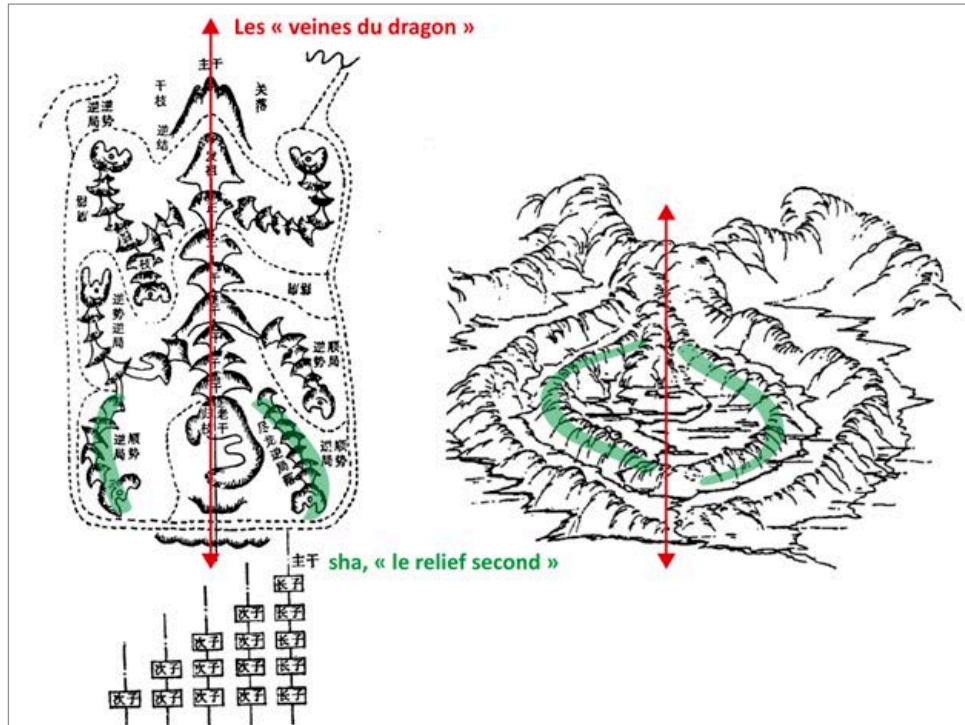


Figure 3-2-07 Monde intérieur et monde extérieur se répondent : l'exemple de la relation souverain-sujet, la montagne principale et les collines du site étudié.

Source : Xiao-Xin HE (何曉昕), *Aux origines du Feng Shui. Histoire et réalités du fengshui en Chine (風水探源)*, Nanjing, Southeast University Publishing (東南大學出版社), 1990, p. 51 ; illustrations interprétés et traduits par Fang-yu Hu.

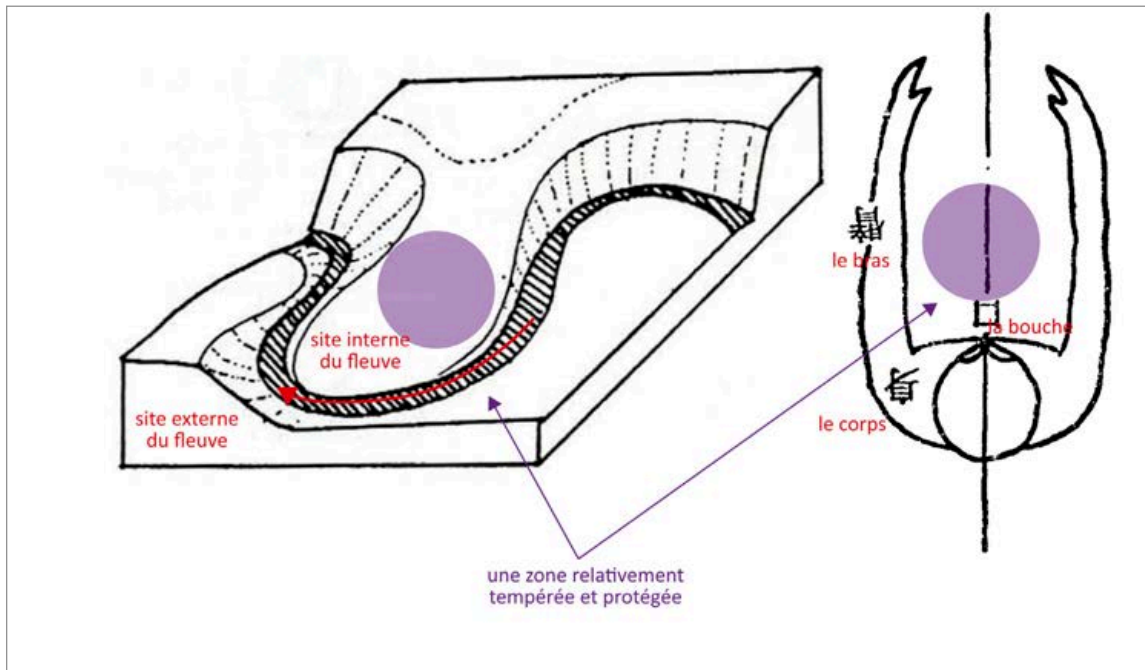


Figure 3-2-08 Meilleur emplacement d'un site doit être embrassé par le cours d'eau.

Source : (à gauche) Alain BORIE, Pierre MICHELONI et Pierre PINON, *Formes urbaines et sites de méandres*, Paris, Comité de la recherche et du développement en architecture, 1981, p. 42 ; (à droite) Xiao-Xin HE (何曉昕), *Aux origines du Feng Shui. Histoire et réalités du fengshui en Chine (風水探源)*, Nanjing, Southeast University Publishing (東南大學出版社), 1990, p. 100 ; illustrations interprétés et traduits par Fang-yu Hu.

3.3 FENG SHUI XUE APPLIQUÉ À TAÏPEI ET SES FIGURES URBAINES FONDATRICES

Les provinces de Chine situées en face de l'île de Taïwan, le Guangdong et le Fujian, sont des régions de collines et de montagnes. Les terrains agricoles sont limités et la production agricole insuffisante pour répondre à l'accroissement de la demande alimentaire sous les dynasties Ming (明朝, 1368-1644) et Qing (1636-1911). Au milieu du XVIII^e siècle, des migrants illégaux³⁷⁹ traversent le détroit de Taïwan avec de petits bateaux puis naviguent sur le fleuve Danshui pour arriver dans le bassin de Taïpei. Ils s'y installent et organisent le territoire en se référant aux principes d'aménagement des villes chinoises.

Ces principes sont appliqués à la lettre dans les villes de première importance, celles où réside l'Empereur par exemple. Située sur une île éloignée du continent, Taïpei retient moins l'attention et les principes d'aménagement n'y sont que partiellement respectés mais contribuent néanmoins à définir la forme de la ville, y compris dans son rapport à l'eau et au risque d'inondation.

Ce chapitre analyse l'histoire de la forme urbaine de Taïpei et des mesures de gestion du risque d'inondation au regard du *Feng Shui Xue*. Puis il examine la toponymie des lieux sensibles au risque d'inondation qui recèle des informations et des indices souvent oubliés.

3.3.1 Choix du site et aménagement de l'espace urbain selon les principes de *Feng Shui Xue*

Afin de retracer l'histoire de la forme urbaine de Taïpei au regard des mesures de gestion du risque d'inondation, nous décrivons la formation des deux quartiers portuaires de Wanhua et de Dadaocheng et les actions menées pour adapter le site composé de méandres fluviaux et pour atténuer les conflits entre les habitants de ces deux quartiers. Puis nous précisons les étapes de la construction de la ville fortifiée fondées sur les principes du *Feng Shui Xue*.

Les quartiers portuaires de Wanhua et de Dadaocheng, antérieurs à la fondation de la ville fortifiée

Nombre de migrants s'installent dans les environs de Wanhua (萬華 ; ancien nom : Mankah, Báng-kah en minnan et 艋舺 en chinois)³⁸⁰ où convergent les rivières Xindian et Dahan. Grâce à cette situation géographique, l'activité portuaire et commerciale se développe progressivement. Un marché alimentaire se forme dans la rue actuellement nommée Guei-yang (貴陽街). Sur ce marché, la patate douce est le produit principal d'échange entre les immigrants chinois et les autochtones de Taïwan ; la rue de Gueiyang porte le nom de Patate douce (番薯市街) à ce moment-là³⁸¹. Cette rue est reconnue comme un des premiers lieux du développement du quartier Wanhua et de la ville de

³⁷⁹ Texte original en chinois : « 若方圓平正有澄凝團聚之形，無歪斜傾泄之患，則水法便是七八分好了。 », Xiao-Xin HE (何曉昕), *Aux origines du fengshui. Histoire et réalités du fengshui en Chine (風水探源)*, op. cit., p. 52 ; Qi-Fan XONG (熊起礮), *Kan-yu-xie-mi (堪輿洩秘)*, op. cit.

³⁸⁰ Voir note 384.

³⁸¹ Texte original en chinois pour décrire la composition spatiale du *mingtang* : « 明堂乃眾砂聚會之所，後枕靠，錢朝對，左龍砂，右虎砂，正中約明堂 », Xiao-Xin HE (何曉昕), *Aux origines du fengshui. Histoire et réalités du fengshui en Chine (風水探源)*, op. cit., p. 53 ; Yu-chai CAO (趙玉材).

Taipei.

D'après l'historien Ying Yao³⁸², le port Wanhua devient un centre commercial où des dizaines de boutiques et quatre ou cinq mille ménages s'installent. La plupart des immigrants chinois sont issus des comtés de Canyi (三邑), de Tongan (同安), d'Anxi (安溪) et de la ville de Quanzhou (泉州市) (Figure 3-3-01). Du fait de croyances différentes et d'intérêts commerciaux divergents, trois groupes de différentes provenances se constituent et des combats ont souvent lieu à partir du XIX^e siècle³⁸³. En 1853, des conflits commerciaux déclenchent une rixe violente entre les associations de commerçants de Canyi et de Tong-an qui fait fuir tous les Chinois originaires de Tong-an vers le nord, de l'autre côté du marais, à Dadaocheng (大稻埕 ; Tōa-tiū-tiā en minnan, littéralement « grand espace pour sécher du riz au soleil »³⁸⁴), quartier qui avait commencé à se développer en 1851 (Figure 3-3-01). Si l'arrivée des immigrants provenant de Tong-an renforce la dynamique commerciale du quartier Dadaocheng³⁸⁵ et de ses environs, le port Wanhua demeure le port principal (Figure 3-03-02).

Dans les années 1860, trois événements d'ordre politique, géographique et commercial bousculent cet ordre établi.

Il convient de rappeler le contexte politique international de l'époque. Après la défaite de la Seconde Guerre de l'opium (1856-1860) contre la France et le Royaume-Uni, la Chine signe le traité de Tianji (天津條約) qui force l'ouverture au commerce occidental de onze ports supplémentaires sur son territoire, dont les ports taiwanais de Wanhua et Dadaocheng. Pendant longtemps, la répartition des zones d'intérêts des commerçants du quartier Wanhua est déterminée par les combats entre les gangs. La sécurité du quartier est incertaine et ne favorisent pas l'installation des commerces étrangers. De ce fait, malgré l'annonce officielle de l'ouverture du port Wanhua, les étrangers connaissent des difficultés pour y implanter leurs commerces.

En outre, selon des archives officielles, la confluence des rivières Dahan et Xindian s'est déplacée vers le nord, du port Wanhua au port Dadaocheng (Figure 3-3-01)³⁸⁶. Aussi les bateaux ne peuvent-ils plus stationner dans le port Wanhua. Dadaocheng devient alors le port principal et le centre commercial de Taipei.

Enfin, les conditions climatiques et géographiques des régions montagneuses de Taïwan sont perçues comme propices au développement de la culture du thé. En 1856, l'arbre à thé oolong (烏龍茶, littéralement « thé du dragon noir ») est importé et cultivé sur les collines de Taipei par les

³⁸² Yan-Huei DAI (戴炎輝), *La gouvernance administrative de Taïwan pendant la dynastie Qing (清代臺灣之鄉治)*, Taipei, Linking Publishing Company (聯經出版社), 1979, p. 622.

³⁸³ Hong-He CHEN (陳宏和), « La traversée courageuse du fossé noir, le Détroit de Taïwan - l'immigration légale et illégale (勇闖黑水溝-偷渡與移民) », in *L'île de Taïwan et la Chine continentale (島與陸：唐山過臺灣、臺灣進唐山)*, Taipei, Rhythms Monthly Publisher (經典雜誌出版社), 2004, pp. 14-31.

³⁸⁴ « Les Ketagalan (凱達格蘭), une des populations autochtones de Taïwan, résident en amont du fleuve Danshui. Ils se servent de canoës (en ketagalan : *Manka*) pour se déplacer jusqu'à la confluence des rivières Xindian et Dahan afin d'échanger les marchandises avec les immigrants chinois. Les immigrants chinois de Fujian nomment le lieu Menkah (艋舺 « langue du Sud de la rivière Min ») ;, où les Ketagalan arrivent les canoës. Le lieu change de nom sous le règne du gouvernement colonial japonais à Taïwan, puisque la prononciation Menkah en *minnan* correspond à *Banka* en japonais (漢字「萬華」, Wei-Yuan CHEN (陳威遠) et Xi-Yong TANG (湯熙勇) (éds.), *Le toponyme des lieux et des rues de la ville de Taipei (臺北市地名與路街沿革史)*, Taipei, Taipei City Archives (臺北市文獻委員會), 2002, pp. 135-136. L'explication de la toponymie est développée ultérieurement dans le sous-chapitre suivant.

³⁸⁵ *Ibid.*, p. 262.

³⁸⁶ Texte original en chinois : « (...) 艋舺民居舖戶，約四五千家。(...) 過此天山嶺迎日東行，十五里爲一堵山，再北過五堵、七堵、八堵，凡十里至暖暖，地在兩山之中，俯臨深溪，有艋舺小舟，土人山中伐木作薪炭、枋料，載往艋舺。舖民六、七家，皆編籬葺，甚湫隘；每歲鎮道北巡，及欽使所經，皆宿于此，蓋艋舺以上至噶瑪蘭頭圍(頭城)凡三日程，皆山徑，固無館舍耳。 », Ying YAO (姚瑩), *Journal de voyage du sud au nord de Taïwan (臺北道里記)*, 1832.

Figure 3-3-01 Carte démontrant le déplacement des Chinois originaires de Tongan vers Dadaocheng après la rixe de 1853

Source : Réalisation cartographique par Fang-yu Hu. D'après : GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN (臺灣總督府製圖部), *Plan de la ville de Taipei et des quartiers de Dadaocheng et Menka* (臺北及大稻埕、艋舺略圖), Echelle: 1/4 000, Gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府製圖部), Taipei, 10 août 1895 ; photographie aérienne : Google Maps 2010.

Figure 3-3-02 Plan des trois quartiers de Taipei publié en 1895 par le GCJT

Source : Réalisation cartographique par Fang-yu Hu. D'après : GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAIWAN (臺灣總督府製圖部), *Plan de la ville de Taipei et des quartiers de Dadaocheng et Menka* (臺北及大稻埕、艋舺略圖), Echelle: 1/4 000, Gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府製圖部), Taipei, 10 août 1895 ; photographie aérienne : Google Maps 2010.

commerçants britanniques. Au total, en 1872, cinq compagnies étrangères mettent en place leur propre chaîne de culture, de production, de vente et d'exportation internationale de thé dans le quartier Dadaocheng, ce qui renforce la dynamique de développement et d'aménagement spatial du quartier, y compris les adaptations architecturales contre les inondations. Après l'annexion de Taïwan, l'officier de la province de Taïwan, Ming-chuan Liu (劉銘傳), lance en 1885 une série de projets d'aménagement et d'équipements publics. Ces projets, financés essentiellement par les commerçants du quartier, visent à consolider la dynamique de cette zone dans une perspective à long terme³⁸⁷.

A la lecture du plan des trois quartiers de Taïpei (臺北及大稻埕艋舺略圖) publié par le GCJT en 1895, nous constatons – à la suite de Wu-Da Huang³⁸⁸ – que la disposition des voies, du bâti et de la zone humide dépend du tracé du fleuve, les voies étant principalement implantées parallèlement au Danshui (Figure 3-3-02). W.-D. Huang remarque que les voies orientées d'ouest en est sont également dessinées perpendiculairement par rapport à la branche du fleuve. Le plan montre que la densité de constructions dans le quartier Dadaocheng est plus élevée que celles des trois quartiers de Taïpei à ce moment-là.

Fondation de la ville fortifiée selon les principes des deux écoles du Feng Shui Xue entre 1878 et 1884

Pendant la dynastie Qing (1636-1911), Taïpei est considérée comme un port commercial éloigné du continent. De ce fait, la dynastie Qing décide tardivement de renforcer son emprise sur Taïwan. À la suite de l'Expédition de Taïwan de 1874 (connue sous le nom d'« incident de Mudan », 牡丹社事件) menée par l'armée japonaise, la dynastie Qing, *prend conscience de l'urgence* de consolider la sécurité et la défense de Taïpei. Alfred Schiez, historien allemand de la ville chinoise, observe que Taïpei serait la dernière ville fortifiée construite selon les règles du *Feng Shui Xue* sous le règne de la dynastie Qing³⁸⁹. D'après les archives officielles, ce projet de construction d'une ville fortifiée peut être divisé en trois phases, de sa conception à son achèvement, basées sur les principes du *Feng Shui Xue*³⁹⁰.

Première phase : un officier de la province de Fujian propose en juin 1875 de fortifier le quartier Wanhua, centre commercial portuaire de l'époque³⁹¹. Il décrit le quartier Wanhua comme localisé dans une vaste vallée située entre les montagnes Keelung (基隆/雞籠山) au nord (qui correspondent à « la montagne des arrière-grands-parents » selon l'école *Xingshi*) et Guei-lun au sud, elles-mêmes protégées par les montagnes Datun et Quanyin (montagnes principales) et entourée de cours d'eau (Figures 3-1-11 et 3-2-06). La description de cet officier souligne la qualité de l'emplacement du quartier Wanhua, situé dans le bassin de Taïpei, qui apparaît comme idéal selon les principes du *Feng Shui Xue* proposés par l'école *Xing-shi* (Figure 3-3-03).

Néanmoins, après les relevés du terrain réalisés en 1878, l'officier de Taïpei Da-Quan Lin (林達

³⁸⁷ Zheng-Cheng CHENG (鄭政誠), « L'histoire de Taïwan », *L'histoire de Taïwan (臺灣史知識庫)* [en ligne], <http://210.59.11.16/taiwanhistory/c2menu.htm>, 2010, page consultée le 9 novembre 2012.

³⁸⁸ « Les Kanatsui (圭武卒社), une des populations aborigènes de Taïwan, resident aux environs de Dadaocheng. Dans les années 1720, les terrains sont aménagés principalement en rizières par les immigrants chinois. Un espace plat est destiné à sécher le riz au soleil, appelé en minnan *Tōa-tiū-tiā* (transcription en chinois 大稻埕, Dadaocheng). », Wei-Yuan CHEN (陳威遠) et Xi-Yong TANG (湯熙勇) (éds.), *Le toponyme des lieux et des rues de la ville de Taïpei (臺北市地名與路街沿革史)*, *op. cit.*, p. 16.

³⁸⁹ *Ibid.*, pp. 191-193.

³⁹⁰ « Archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂之乙十七卷及乙八卷, 明治28年12月6日) », in *Archives de l'histoire de Taïwan (臺灣史料稿本 第五)*, vol. V, 1895, p. 143 ; Wei-Yuan CHEN (陳威遠), Xi-Yong TANG (湯熙勇) (éds.), *Le toponyme des lieux et des rues de la ville de Taïpei (臺北市地名與路街沿革史)*, *op. cit.*, p. 13.

³⁹¹ *Ibid.*, p. 16.

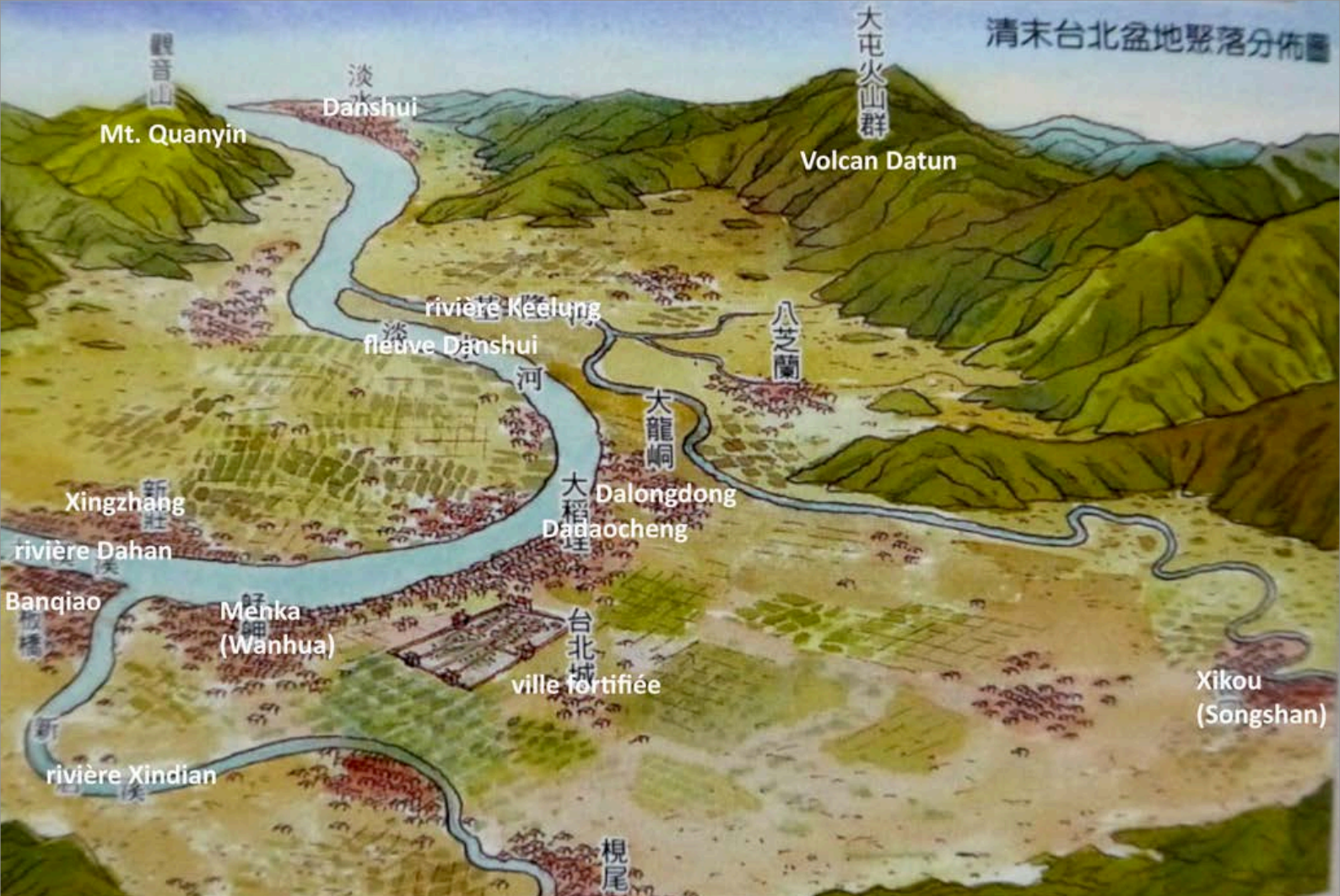


Figure 3-3-03 Vue de l'ouest du bassin de Taïpei après l'achèvement des murs fortifiés en 1884

Source : Zhan-peng ZHOUANG (莊展鵬) (éd.), *Voyage dans la ville ancienne de Taïpei (臺北古城之旅)*, Taïpei, Yuan Liu Publishing (遠流出版社), 1995, p. 16; légende traduite par Fang-yu Hu.

泉) propose de bâtir une ville fortifiée carrée entre les deux quartiers de Wanhua et Dadaocheng³⁹². Cette localisation vise à adoucir la compétition commerciale et les tensions sociales entre les deux quartiers. En revanche, les deux quartiers portuaires étant construits depuis longtemps, l'acquisition de terrains s'avère délicate et coûteuse. L'emplacement du site de la forteresse est néanmoins sélectionné et approuvé par la dynastie Qing en 1879, à l'est de ces deux quartiers, où il existe encore des rizières³⁹³. En raison du manque d'aide financière de la dynastie Qing et du sol meuble, la fortification de la ville de Taïpei est lente : planifiée en 1879 elle ne s'achève qu'en 1884.

Deuxième phase : l'implantation et l'orientation des murs et des ouvertures de la ville fortifiée ainsi que les tracés des axes principaux permettent de profiter ou de se protéger des conditions du site physique. S'appuyant sur les principes de l'école *Li-qi*, le nouvel officier de Taïpei, Xing-Jiu Chen (陳星聚), décide que l'orientation des constructions de la ville fortifiée doit être alignée sur l'étoile polaire de la Grande Ourse (le Nord) (Figure 3-3-04). Le lieu choisi pour la construire se situe dans les rizières, où le sol est trop meuble pour la construction de murs. L'officier local décide alors, à partir de 1879, d'aménager les axes urbains et de planter des bambous pour déshumidifier et

³⁹² Wu-Da HUANG (黃武達), *Mémoire de recherche sur la planification urbaine à Taïwan sous le règne du gouvernement colonial japonais à Taïwan (日治時代台灣近代都市計畫之研究論文集 1)*, vol. 1, Taipei, SMC publishing (南天書局有限公司), 1998, 246 p. ; Chih-Wen HUNG (洪致文), « Changing of the Spatial Cognition in Taipei Basin for the past 100 years (百年來的臺北城市空間認知轉變) », *op. cit.*, p. 80.

³⁹³ Alfred SCHINZ, *Cities in China*, Berlin, Gerbruder Borntraeger, 1989, pp. 382-385.

consolider le terrain³⁹⁴. Les travaux des voiries commencent ensuite ; les édifices gouvernementaux et religieux sont installés le long de l'axe principal : c'est à dire, le bureau de l'officier de Taïpei, le temple de Confucius et le temple du Dieu de la ville³⁹⁵.

Troisième phase : le nouveau responsable des travaux, Ao Liu (劉敖), nommé en 1882, est un spécialiste de la construction des villes fortifiées selon les principes du *Feng Shui Xue* qui, selon l'école *Xing-shi*, préconisent une organisation spatiale dictée par les « veines de *qi* (dragon) », les lignes de crête d'un massif montagneux. A. Liu remarque que l'orientation des constructions de Taïpei alignée sur l'étoile polaire ne bénéficie pas de la « protection montagnaise » permettant de maintenir le *qi* et d'assurer ainsi la sécurité et la prospérité des habitants³⁹⁶. Selon les archives officielles, comme la construction de la fortification est entièrement financée par eux, il n'est pas envisageable d'abandonner les travaux déjà effectués et de rechercher un investissement supplémentaire³⁹⁷.

Appliquant les principes de l'école de *Xing-shi*, A. Liu modifie l'orientation des murs fortifiés vers le sommet de Qixing (c'est-à-dire la montagne principale du site) en 1882, sans réaménager les rues et les édifices existants³⁹⁸ (Figure 3-3-04). L'angle de rotation des murs existants est incliné de 13 degrés vers le nord-est. Les murs des portes de l'est et de l'ouest sont tournés de 14 à 17 degrés pour que leurs directions puissent pointer également vers le mont Qixing (Figures 3-3-04 et 3-3-05)³⁹⁹. La disposition des quatre portes de la fortification correspond initialement aux quatre points cardinaux : elle est légèrement déplacée en raison des conditions géographiques et culturelles et des principes du *Feng Shui Xue* de l'école *Xingshi*.

Ainsi, la porte du Nord (北門) est légèrement déplacée de 17 degrés vers l'est pour que sa perspective s'aligne sur le mont Qixing (Figures 3-3-04 et 3-3-05)⁴⁰⁰. De plus, le choix de la disposition de cette porte est fondé sur les principes qui régissent l'organisation des villes chinoises. L'étoile polaire (le Nord) représentant l'empereur de la dynastie, cette porte du Nord est nommée Chen-en-men (承恩門, littéralement « la porte à la réception de la grâce (provenant de l'empereur) »)⁴⁰¹. D'une manière générale, les officiers de la dynastie Qing

³⁹⁴ « Chronologie synthétique de l'histoire de Taïwan pendant la dynastie Qing, vol. XI (清季申報臺灣紀事輯錄 (十一)) », in *Archives de l'histoire de Taïwan (臺灣歷史文獻叢刊)*, Nantou, Comité d'archivage de la province de Taïwan (臺灣省文獻委員會), p. 1058.

³⁹⁵ Texte original en chinois : « [...] 伏查艋舺當雞籠、龜崙兩大山之間，沃壤平原，兩溪環抱，村落衢市，蔚成大觀；西至海口三十里，直達八里、滬尾里盆、滬尾兩口，並有觀音山、大屯山以為屏障，且與省城五虎門遙對：非特淡、蘭扼要之區，實全臺北門之管（鑰）。[...] », Bao-zhen SHENG (沈葆楨), « Communications officielles pour le Trône de Taïwan de la province Fujian : construction de la ville fortifiée à Taïpei (福建臺灣奏摺·臺北擬建一府三縣摺) », in *Archives de l'histoire de Taïwan (臺灣歷史文獻叢刊)*, Nantou, Comité d'archivage de la province de Taïwan (臺灣省文獻委員會), p. 58.

³⁹⁶ Ning-yien LIU (劉寧顏) (éd.), *La réédition de l'histoire de la province de Taïwan (重修臺灣省通志)*, Nantou, Comité d'archivage de la province de Taïwan (臺灣省文獻委員會), 1990, pp. 152-156.

³⁹⁷ Zhan-peng ZHOUANG (莊展鵬) (éd.), *Voyage dans la ville ancienne de Taïpei (臺北古城之旅)*, op. cit., p. 19.

³⁹⁸ Texte original en chinois : « [...] 現在城基街道，均已分別勘定。街道即定，民房為先，(…)，凡起蓋民房地基，每座廣闊一丈八尺，進深二十四丈，先給地基現銷銀一十五元，仍每年議納租銀二元 [...] », *Chorographie de Taïpei (臺北市志卷三政制志 公共建設篇)*, vol. III, Taïpei, Taipei City Archives (臺北市文獻委員會), 1988, p. 2.

³⁹⁹ Le temple du Dieu de la ville (*cheng-huang-miao*, 城隍廟) ; on y fait des offrandes au dieu qui protège la fortification (*cheng*, 城) et les fossés (*huang*, 隍).

⁴⁰⁰ Texte original en chinois : « [...] 後無祖山可憑，一路空虛，相書屬兇 [...] », CENTRE DE RECHERCHE D'ÉCONOMIE DE LA BANQUE TAÏWANAISE (臺灣銀行經濟研究室), *Chronique des événements de Taïwan sous le règne de la dynastie Qing (清季申報臺灣紀事輯錄)*, Nantou, Comité d'archivage de la province de Taïwan (臺灣省文獻委員會), 1994, p. 1058.

⁴⁰¹ Texte original en chinois : « [...] 臺北府城，前經岑宮保親臨履勘，劃定基址；周徑一千八百餘丈，環城以濠；均已興工從事於畚揭。劉道憲昨復到勘，又為更改規模；全城舊定基址均棄不用，故前功頓棄。估其經費，

entrent dans la ville par cette porte, tandis que les habitants entrent par celle située au sud de la fortification. Les officiers chinois prenant le bateau pour venir à Taïpei descendent généralement au port de Dadaocheng, situé au nord-ouest de la ville fortifiée : on construit une voie pour relier le quartier Dadaocheng, la porte du Nord et les bureaux de l'officier local⁴⁰² (Figure 3-3-05).

La fortification de la ville est achevée en 1884. Elle protège les habitants contre les attaques de l'armée française cette même année. Avec l'annexion de Taïwan par la dynastie Qing en 1885, Taïpei prend progressivement une position administrative centrale dans l'île. En 1894, elle devient la capitale, quelques mois avant que la Chine cède Taïwan au Japon.

La protection contre les inondations à la fin de la dynastie Qing (1636-1911)

L'analyse de l'organisation spatiale de la ville fortifiée s'appuie sur le plan dessiné par le GCJT en août 1895 : plan de Taïpei, Dadaocheng et Manka (臺北及大稻埕艋舺略圖) (Figure 3-3-02). Elle est également fondée sur les archives de la ville et sur des ouvrages et des études relatives à l'histoire de l'urbanisme et à la gestion du risque d'inondation de Taïpei. Ces documents informent sur l'aménagement du territoire urbain avant les modifications réalisées par le gouvernement colonial japonais de Taïwan (GCJT).

Le plan de 1895 montre un marais qui se situe entre les quartiers de Wanhua et de Dadaocheng et la ville fortifiée. Dans la ville fortifiée, le niveau du terrain est environ de dix mètres au-dessus du niveau de la mer, alors que dans celui des deux quartiers portuaires il est plus bas (Figure 3-3-06). Un système d'irrigation est mis en place, prenant probablement sa source dans l'étang de Shanglian (雙連坡) ou dans le fleuve Danshui. Ce système d'irrigation alimente le quartier Dadaocheng. La dimension des douves autour de la ville fortifiée est approximativement de 1,2 mètre de large et 1,05 mètre de profondeur⁴⁰³. La ville *intra-muros* est parcourue par un tracé hydrologique naturel ou aménagé, du nord-ouest vers le sud-est, qui alimente certainement les rizières situées principalement au sud de la zone fortifiée⁴⁰⁴. Malgré des travaux de remblaiement, ces anciennes zones de rizières restent des terrains potentiellement inondables lors de fortes précipitations.

Les archives officielles relatives aux codes de construction des villes fortifiées à Taïwan précisent qu'un système de régulation de l'eau était généralement installé dans les villes⁴⁰⁵. Pourvu d'une bouche d'évacuation de chaque côté des murs fortifiés, il est conçu pour évacuer les eaux de la zone fortifiée vers les douves et ensuite vers le fleuve (Figure 3-3-07). Nous supposons que des bouches d'évacuation sont ainsi implantées de chaque côté des murs fortifiés. En outre, des bassins de stockage sont construits *intra-muros* pour fournir de l'eau potable pendant les périodes

應多需銀二萬餘圓。在工人役擬稟撫轅，求為定奪。此事究不知若何辦理也。[...] », *Chronologie synthétique de l'histoire de Taïwan pendant la dynastie Qing* (清季申報臺灣紀事輯錄 (十一)), vol. XI, *op. cit.*, p. 1058.

⁴⁰² CENTRE DE RECHERCHE EN ÉCONOMIE DE LA BANQUE TAÏWANAISE (臺灣銀行經濟研究室), *Chronique des événements de Taïwan sous le règne de la dynastie Qing* (清季申報臺灣紀事輯錄), *op. cit.*, p. 1058 ; Yusen CHOU (周郁森), *A Study on the Construction of Taiwan City Walls in Chin Dynasty* (清代臺灣城牆興築之研究), Master thesis in Architecture, National Cheng Kung University (國立成功大學), Tainan, 2003, pp. 81-82.

⁴⁰³ Xi-Hao PENG (彭喜豪), Shao-Xing CHEN (陳紹興), « L'étude de l'influence du Fengshui sur l'organisation des voies à Taïpei (從風水觀探討台北城市街道發展之風貌) », *The Seventh Taiwan Architecture Forum* (第七屆臺灣建築論壇—建築文化與城市美學), 2010, p. 4.

⁴⁰⁴ *Ibid.*

⁴⁰⁵ BUREAU OF CULTURAL HERITAGE (文化資產局), « Les fortifications de Taïpei, ses portes de l'est, du sud et du nord (臺北府城—東門、南門、小南門、北門) », *Ministry of Culture* (文化部), [en ligne] <http://www.boch.gov.tw/boch/frontsite/cultureassets/caseBasicInfoAction.do?method=doViewCaseBasicInfo&caseId=AA09602000008&version=1&assetsClassifyId=1.1>, 2007, page consultée en janvier 2016.

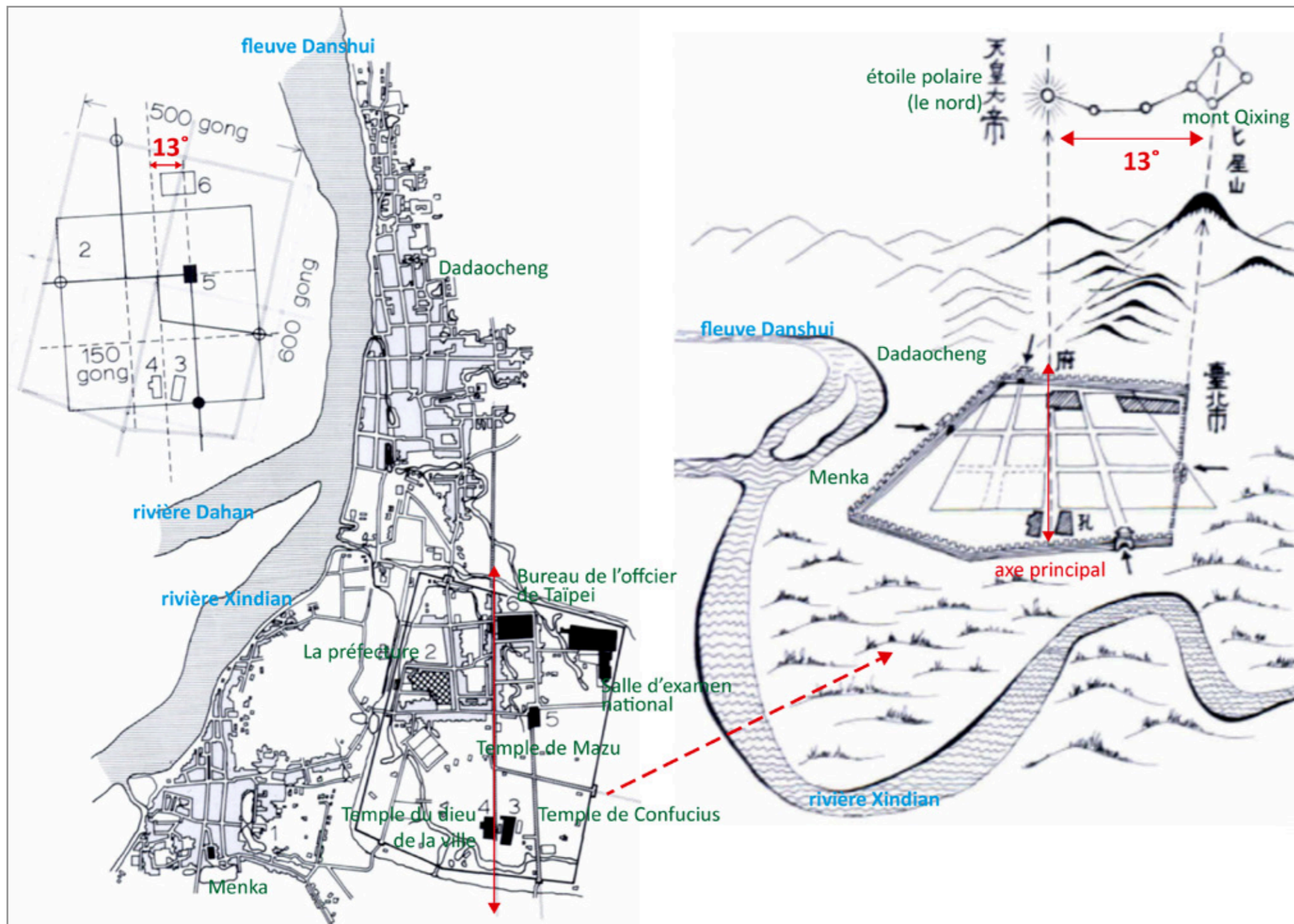


Figure 3-3-04 Orientation des rues et des murs fortifiés, déterminée par l'étoile polaire et par le mont Qixing. L'angle des orientations est incliné de 13 degrés

Source : Alfred SCHINZ, *The Magic Square: Cities in Ancient China*, Axel Menges, 1996, p.379.; iconographie traduite et présentée par Fang-Yu Hu.



Figure 3-3-05 Orientation inclinée des portes de la fortification vers le mont Qixing.

Source : Xi-Hao PENG (彭喜豪), Shao-Xing CHEN (陳紹興), « L'étude de l'influence du Fengshui sur l'organisation des voies à Taipei (從風水觀探討台北城市街道發展之風貌) », *The Seventh Taiwan Architecture Forum (第七屆臺灣建築論壇—建築文化與城市美學)*, 2010, p. 4.

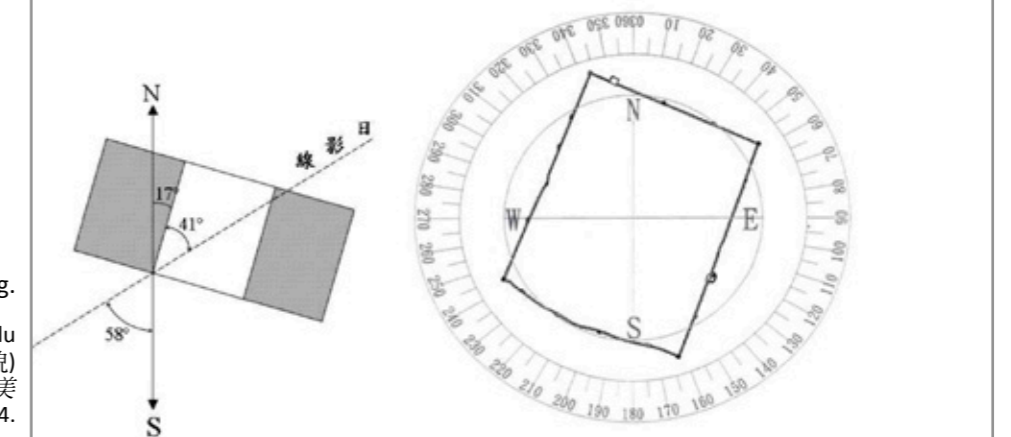


Figure 3-3-06 Organisation spatiale ou SMU des trois quartiers de Taipei en 1895

Source : Réalisation Fang-yu Hu, d'après : GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN (臺灣總督府製圖部), *Plan de la ville de Taipei et des quartiers de Dadaocheng et Menka* (臺北及大稻埕、艋舺略圖), Echelle: 1/4 000, Gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府製圖部), Taipei, 10 août 1895 ; photographie aérienne : Google Maps 2010.

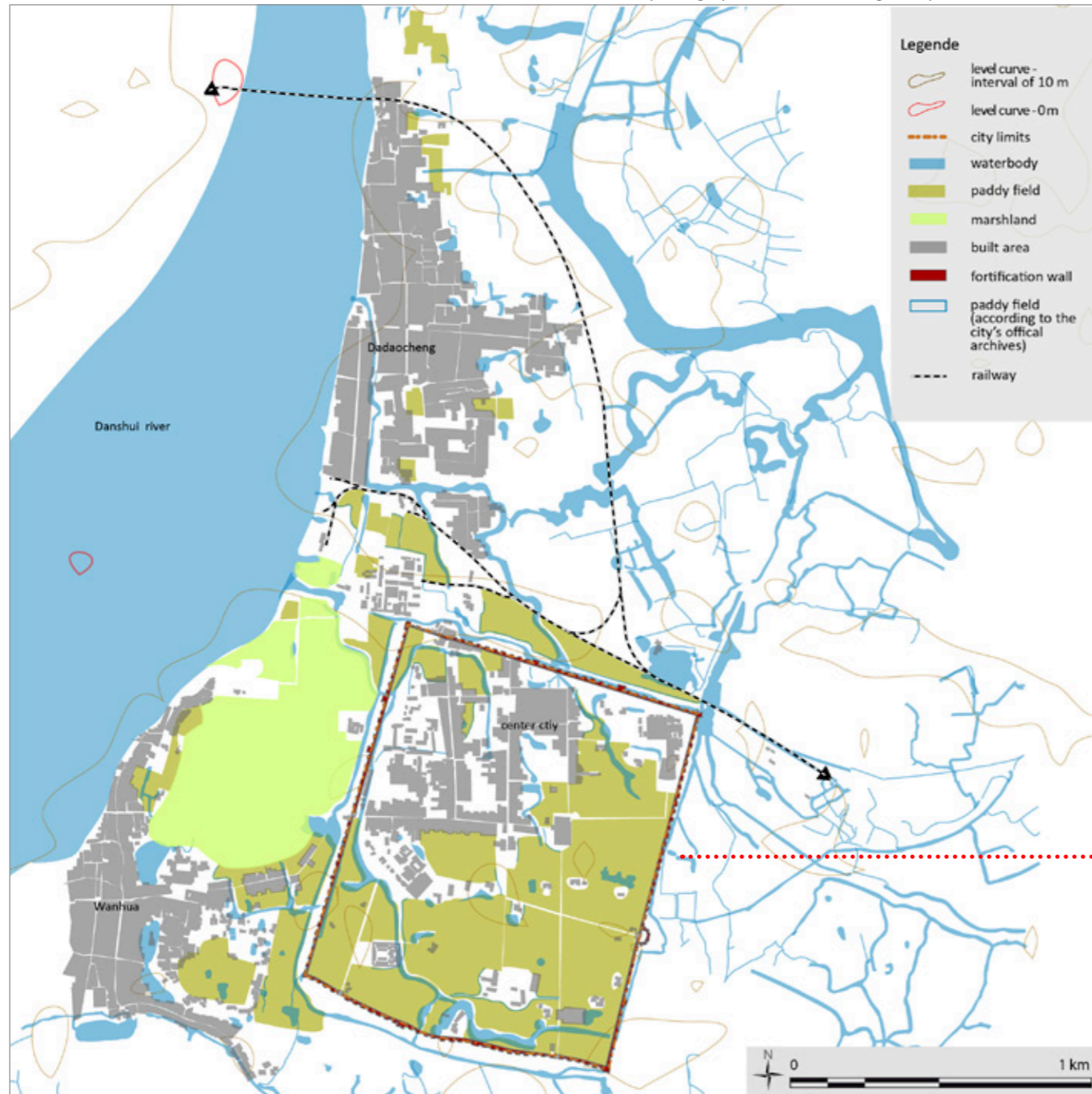
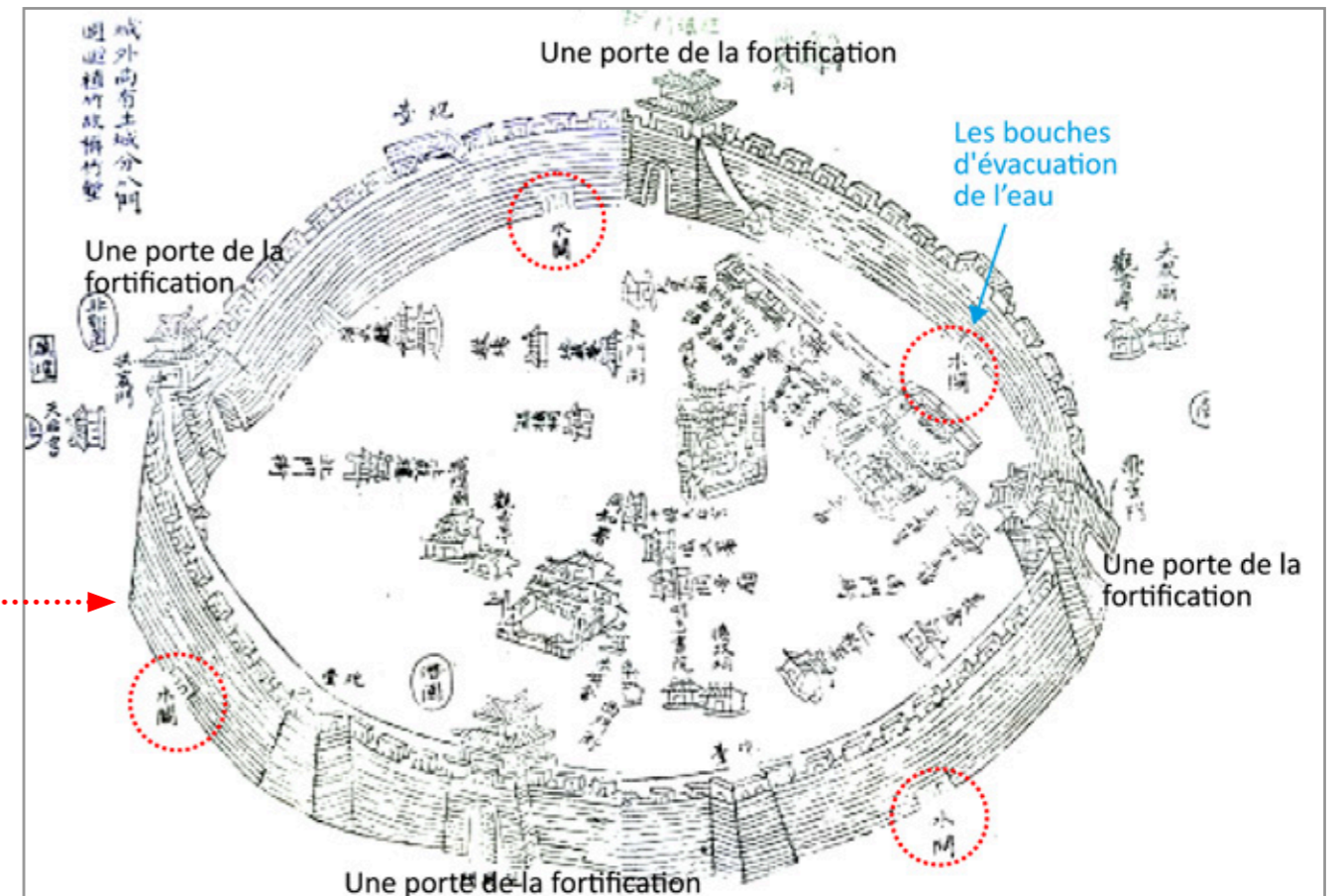


Figure 3-3-07 Implantation des bouches d'évacuation dans la ville fortifiée. Exemple de la ville de Danshui

Source : CENTRE DE RECHERCHE EN ÉCONOMIE DE LA BANQUE TAÏWANAISE (臺灣銀行經濟研究室), *Construction de la ville fortifiée du comté de Danshui* (淡水廳築城案卷), Taipei, 1963, p. 42 ; légende traduite par Fang-Yu Hu



de sécheresse et stocker les eaux pluviales lors des inondations.

Le plan de 1895 montre que, dans les quartiers de Wanhua et de Dadaocheng, les constructions sont implantées sur des terrains de basse altitude au bord du fleuve Dan-shui, tandis que, dans la ville fortifiée, elles sont situées au nord-ouest de l'espace *intra-muros*. Depuis 1886, on trouve les édifices gouvernementaux de la dynastie Qing au nord de la zone fortifiée : le bureau du gouverneur de Taïpei, un camp militaire et le bureau de l'officier au nord-ouest, tandis que le bureau du gouverneur du nord de Taïwan et la prison se trouvent au nord-est. Ces bâtiments gouvernementaux ainsi que les temples sont protégés contre les attaques militaires et les inondations par des murs de fortification en brique d'une hauteur d'environ 4,8 m⁴⁰⁶. À cette époque, à Taïwan, les bâtiments sont le plus souvent construits en terre crue, parfois renforcés par un parement en pierre ou en brique pour les protéger des inondations⁴⁰⁷.

Entre 1887 et 1891, l'officier de la province de Taïwan, Ming-Chuan Liu (劉銘傳) lance des programmes pour construire des bâtiments commerciaux et développer des mesures de protection contre les inondations, notamment dans le quartier de Dadaocheng où se conforte le développement économique de la ville. La gare de chemin de fer est bâtie en 1885 au sud de ce quartier. Les projets visant la protection contre les inondations sont de plusieurs natures : élargissement des rues avec l'installation de fossés, percées de rues reliant les deux quartiers dans la ville fortifiée, adaptation architecturale et construction de digues le long du fleuve Dan-shui. Une entreprise de construction, nommée Jianchang (建昌公司), est créée avec des fonds privés pour mettre en oeuvre des projets de prévention contre les inondations dans les espaces publics.

Les rues, percées pour accéder aux portes Nord et Ouest et relier les deux quartiers portuaires et commerciaux, sont achevées en 1880⁴⁰⁸. Leur largeur est plus importante que celles précédemment tracées dans les deux quartiers portuaires, afin d'implanter des fossés et permettre d'évacuer l'eau lors des inondations. Les années 1887 et 1891 voient l'élargissement des rues entre le quartier de Dadaocheng et la zone fortifiée avec l'installation d'un système de fossés. Ces rues sont couvertes de dalles de pierre qui remplacent le gravier et la terre battue, afin de faciliter la circulation des véhicules et limiter la boue lors des inondations. Les rues de Queide (貴德街) et de Nangjingxi (南京西路) dans le quartier de Dadaocheng sont réaménagées : le niveau du rez-de-chaussée de certaines boutiques est surélevé par rapport au niveau de la rue afin de faciliter la livraison des marchandises et de les protéger contre la montée des eaux. Pour exemple, le niveau du rez-de-chaussée de l'immeuble situé au 51 et 53 de la rue de Queide est surélevé d'environ 40 à 70 cm⁴⁰⁹ (Figure 3-3-08). L'élargissement des rues, l'aménagement de fossés et les adaptations architecturales réduisent les risques d'inondation et stabilisent également progressivement la forme de la ville.

La construction de digues le long du fleuve Danshui est également lancée. Après le réaménagement des rues et l'aménagement de ces digues, les commerçants étrangers déménagent

⁴⁰⁶ Yu-Sen CHOU (周郁森), « A Study on the Construction of Taiwan City Walls in Chin Dynasty (清代臺灣城牆興築之研究) », *op. cit.*, pp. 32-35.

⁴⁰⁷ CENTRE DE RECHERCHE EN ÉCONOMIE DE LA BANQUE TAÏWANAISE (臺灣銀行經濟研究室), *Construction de la ville fortifiée du comté de Danshui (淡水廳築城案卷)*, Taipei, 1963, pp. 39-68 ; Shao-Hung HUANG (黃朝宏), *The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究)*, Master thesis in Architecture, Chung Yuan Christian University, Taoyuan, 2008, p. 16.

⁴⁰⁸ Chuan-qi GAO (高傳棋) (ed.), *Le 120^e anniversaire de la ville de Taipei (臺北建城120週年)*, Taipei, Taipei City Government, 2004, p. 25.

⁴⁰⁹ CENTRE DE RECHERCHE EN ÉCONOMIE DE LA BANQUE TAÏWANAISE (臺灣銀行經濟研究室), *Construction de la ville fortifiée du comté de Danshui (淡水廳築城案卷)*, *op. cit.*, pp. 39-68.

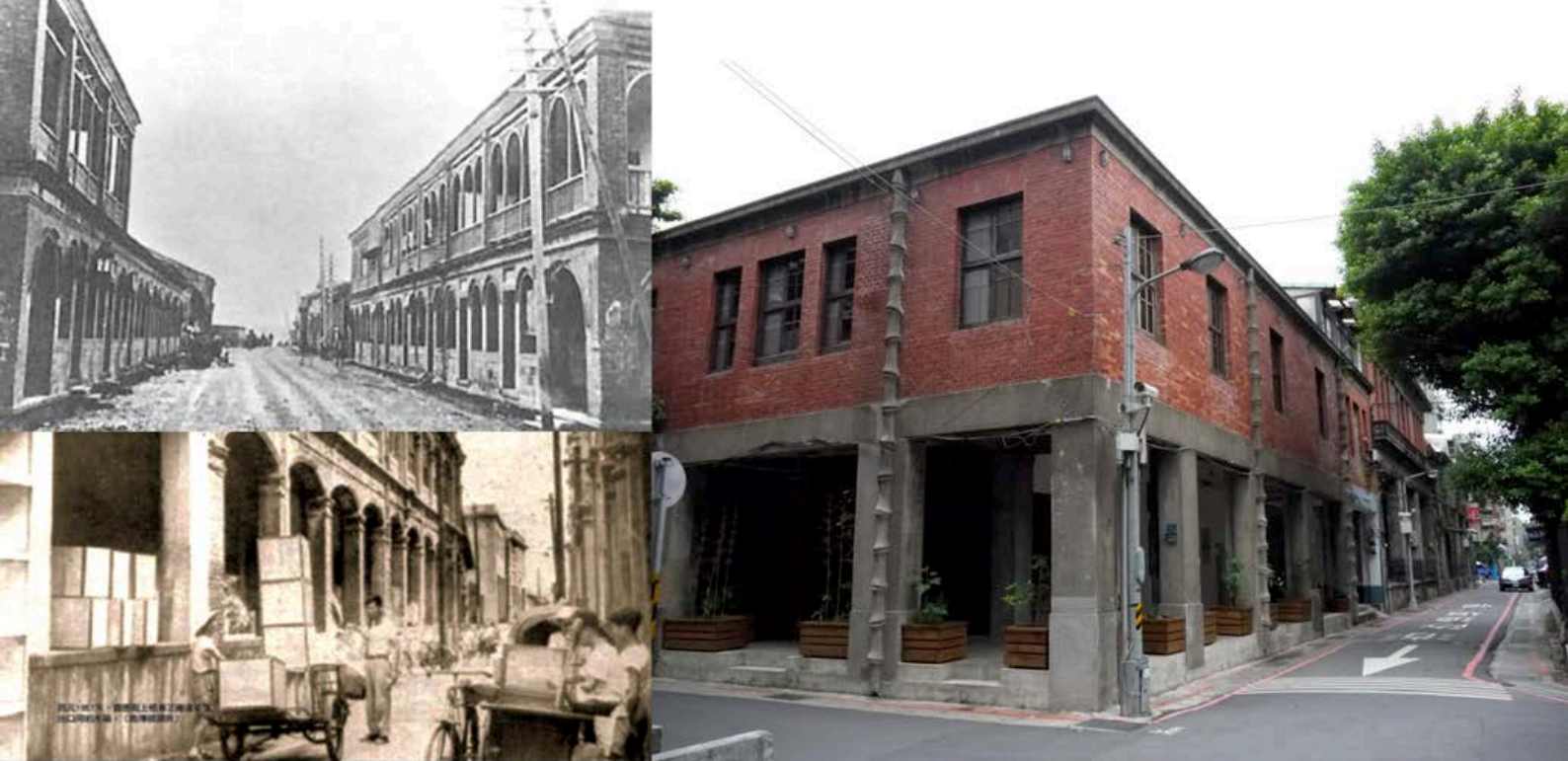


Figure 3-3-08 Réaménagement du quartier de Dadaocheng à partir de la fin du XIX^e siècle et ses adaptations face au risque d'inondation : élargissement des rues avec fossés et implantation des nouveaux bâtiments dans les années 1910 (en haut à gauche), la rue de Queide en 1957 (en bas à gauche) et de nos jours (à droite).

Source : LUOMAN, « La rue Queide » (千帆過盡的領事館街--貴德街), *L'histoire de la ville de Taipei* ([臺北事]關於臺北的曾經) [en ligne], <http://taipeisomethings.blogspot.fr/2012/08/19-1860-1957-2-1838112192-41051868.html>, août 2012, page consultée en mai 2016.

leurs boutiques du quartier de Wanhua vers celui de Dadaocheng⁴¹⁰.

En résumé, les réseaux hydrologiques, naturels ou aménagés, alimentés par le fleuve Danshui ou l'étang Shang-lian, parcourent le sud du quartier Dadaocheng et le sud-est de la zone fortifiée. Nous pensons qu'il permet d'irriguer les rizières, situées principalement au sud de la zone fortifiée. Une vaste étendue de marais sépare les deux quartiers portuaires et commerciaux où les constructions sont relativement plus denses que dans la zone fortifiée. De ce fait, la ville se développe sur un terrain potentiellement inondable en raison de la faible altitude et l'utilisation du sol pour la culture du riz. Des fortifications d'une hauteur de 4,8 mètres, munies d'un système de régulation des eaux installé de chaque côté des murs, protègent la zone contre les inondations. Les travaux d'élargissement des rues, l'implantation de fossés des deux côtés, la construction de digues et les adaptations architecturales du rez-de-chaussée de certaines boutiques dans le quartier Dadaocheng de 1887 à 1891 réduisent les risques d'inondation. Ces travaux transforment la forme architecturale du quartier et renforcent son rôle de centre commercial à la fin de la dynastie Qing (1636-1911).

3.3.2 Les toponymes, une trace prégnante indiquant la sensibilisation à l'eau à Taipei

De nombreux chercheurs défendent l'hypothèse selon laquelle l'inondation peut être un patrimoine social dont l'héritage ou l'expérience vécue est transmise aux membres d'une communauté. Malgré leur temporalité relativement courte, les inondations restent dans les mémoires collectives des habitants, de génération en génération, par le biais de documents écrits et graphiques ou encore par

⁴¹⁰ *Ibid.*

les noms de lieux⁴¹¹. Les travaux de Pascale Metzger *et al.* qui démontrent que la toponymie permet de saisir les caractéristiques du site et les mémoires du risque conservées par ses occupants⁴¹². En effet, les mémoires des inondations passées ne laissent pas toujours d'empreintes matérielles mais des traces immatérielles qui peuvent être repérées par l'analyse de la toponymie qui indiquent certains lieux comme sensibles à l'excès d'eau. Or, ces signes sont parfois ignorés ou masqués par les dispositifs techniques, tels que le remblaiement d'un terrain, en aggravant souvent l'impact des inondations. A Taïpei, il paraît pertinent d'étudier les toponymes qui décrivent les particularités du relief et de l'hydrographie, puis les noms des lieux relatifs au système d'irrigation des rizières inondées. Ces appellations mettent en lumière les zones sensibles à l'excès d'eau dans la ville et renvoient au vécu psychologique de l'homme avec l'eau.

Dans cette réflexion sur la mémoire collective liée à l'excès de l'eau en zone urbaine à Taïpei, deux questions retiennent particulièrement l'attention : de quelle façon ces mémoires se transmettent-elles ou se perdent-elles en raison notamment de la diversité linguistique et culturelle des habitants ? A quel moment et par qui ces mémoires collectives sont-elles prises en compte pour aménager l'espace urbain contemporain ou pour atténuer l'impact des inondations à l'avenir ?

Toponymes indiquant les caractéristiques topographiques et hydrologiques liées à l'excès de l'eau

A Taïpei, certains toponymes font référence aux activités humaines qui se tenaient à la confluence des cours d'eau, le transport fluvial étant le mode de transport principal depuis l'installation de ses habitants. C'est le cas des noms suivants : Man-kah (en ketaglan « canoë », actuellement appelé Wanhua, 萬華)⁴¹³, de Pourom-pon ([pon] en ketaglan « plouf » et transcrit en néerlandais, actuellement appelé Dalongdong, 大龍洞)⁴¹⁴, de Gang-zi-jian ([jian] en minnan « près d'un cours d'eau », 港仔墘)⁴¹⁵, de Hou-gang-jian (後港墘)⁴¹⁶, et de San-jiao-dou (en minnan « port reliant les trois lieux », 三腳渡)⁴¹⁷ (Figure 3-3-09). Ces toponymes témoignent de l'existence de la rivière Keelung, nommée Fan-zi-guo (en minnan « cours d'eau des autochtones de Taiwan », 番

⁴¹¹ Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, p. 18.

⁴¹² Guo-Fan WANG (王國藩), *L'histoire du développement urbain de Taïpei (臺北市發展史)*, The Hague, Taipei City Archives (臺北市文獻委員會), 1981, p. 56.

⁴¹³ DEPARTMENT OF CIVIL AFFAIRS, TAIPEI CITY GOVERNEMENT (臺北市府民政局), « La rue de Quei-de (貴德街) », *Department of Civil Affairs, Taipei City Government (臺北市府民政局)* [en ligne], <http://www.culture.gov.tw/frontsite/cultureassets/caseBuildingAction.do?method=doViewMultimediaInfo&caseld=AA09602001095&version=1&templateType=0>, 2011, page consultée le 21 octobre 2012.

⁴¹⁴ Kiwata IDE (井出季和太), *L'histoire intéressante de Taïwan (sinogramme 興味の臺灣史話)*, Banqiao, LIN Ben-yuan Chinese Culture Foundation (林本源中華文化基金會), 1997, 262 p.

⁴¹⁵ Valérie NOVEMBER, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, *op. cit.*; Valérie NOVEMBER, Marion PENELAS et VIOT (eds.), *Habiter les territoires à risques*, *op. cit.*; Helga-Jane SCARWELL et Richard LAGANIER, *Risque d'inondation et aménagement durable des territoires*, Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires du Septentrion, 2004, 240 p; Helga-Jane SCARWELL, « Déconstruire les logiques de gestion du risque d'inondation », *Air pur*, n° 72, 2007, pp. 24-31; Alexis METZGER, « La crue, l'inondation : un patrimoine ? », *Calenda*, [en ligne] <http://calenda.org/329371>, mai 2015, page consultée en mai 2015.

⁴¹⁶ Pascale METZGER et Pierre PELTRE, « Gestion de l'environnement urbain et risques « naturels ». La problématique des quebradas à Quito (Equateur), Lima », *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines*, vol. 25, n° 3, 1996, pp. 531-552.

⁴¹⁷ Cette zone, située à l'ancienne confluence des rivières Xindian et Dahan, est l'endroit où les Katagalan (凱達格蘭) gardent les canoës afin d'échanger les marchandises avec les immigrants chinois à la fin du XIX^e siècle. La prononciation de Men-kah en ketaglan est similaire à Bångkah (艋舺) en minnan, le dialecte de la province Fujian, et à Banka en japonais (萬華 (まんか)), Wei-Yuan CHEN (陳威遠) et Xi-Yong TANG (湯熙勇) (éds.), *Le toponyme des lieux et des rues de la ville de Taïpei (臺北市地名與路街沿革史)*, *op. cit.*, p. 12.

仔溝), remblayée en 1964. Certains d'entre eux indiquent une localisation par rapport à un cours d'eau (en amont ou en aval) ; d'autres sont relatifs à la forme du site (selon les méandres des cours d'eau). Sur la rivière Keelung, par exemple, le nom Shang-wan-zai (en miann et en chinois 上灣仔, littéralement « point d'inflexion en amont »), de Xia-wan-zai (en mianna et en chinois 下灣仔, littéralement « point d'inflexion en aval »)⁴¹⁸, de Xi-kuo (ancien nom en ketaglan : Malotsiguan, « point d'inflexion », actuellement appelé Songshan, 松山)⁴¹⁹ et Dazhi (大直, littéralement « tout droit »)⁴²⁰.

Hung *et al.*⁴²¹ soulignent que la toponymie des rues ou des lieux est en relation avec le sens d'écoulement du fleuve ou du système d'irrigation (Figure 3-3-03). Ainsi le mot *shang-you* (上游), composé par les idéogrammes chinois *shang* (上, littéralement « au-dessus ») et *you* (游, littéralement « partie d'un cours d'eau »), signifie l'amont d'un cours d'eau ; alors que le mot *xia-you* (下游), composé des idéogrammes *xia* (下, littéralement « au-dessous ») et *you* signifie l'aval d'un cours d'eau. Selon la localisation par rapport à la source d'un cours d'eau, deux lieux situés à proximité portent le même nom avec un idéogramme distinct, *shang* ou *xia*, pour indiquer leur situation par rapport à la source : deux lieux près de la rivière Keelung, par exemple, portent les noms Shang-ta-you et Xia-ta-you, indiquant que le premier est plus près de la source de la rivière que le dernier (Figure 3-03-09). Autrement dit, quand on se déplace en bateau en suivant le sens d'écoulement de la rivière, on arrive d'abord au premier lieu, Shang-ta-you, puis au second, Xia-ta-you (Figure 3-03-09).

Certains toponymes informent sur le niveau du sol, élevé ou faible, intégrant ainsi des connaissances liées au danger relatif à l'excès d'eau : par exemple Yuanshan (圓山, littéralement « colline ronde », 36 m)⁴²², Zhong-luen ([luen] en minnen « colline du milieu », 中崙)⁴²³, Kan-zi-ding ([Kham-a-diaeng] en minnen « sommet d'une terrasse alluviale raide », 崁仔頂)⁴²⁴ et Nei-hou ([Lai-ô] en minnen « vallée », 內湖)⁴²⁵.

D'autres toponymes constituent une mémoire des zones humides ou affectées par les dangers

⁴¹⁸ Le Pourompon, situé près de la confluence du fleuve Danshui et de la rivière Keelung, est un quartier développé après le plus ancien quartier Wanhua de la ville grâce à sa condition géographique. On trouve la trace de cette toponymie, transcrite en néerlandais Pourompon sur la Carte historique de Taïpei et ses environs, quand l'île de Taïwan était une colonie néerlandaise (1621-1661). Puis, ce lieu prend un nom chinois, généralement prononcé en minnan Da-ron-pon et transcrit en chinois traditionnel 大浪泵社. Après l'installation des immigrants chinois venus de la ville Tong-an, le nom de ce quartier devient Da-long-tong (大隆同) vers 1802, puis Dalongdong en 1853 ; Jia-Yin WONG (翁佳音), *Les commentaires de la carte historique de Taïpei en 1654 (大臺北古地圖考釋)*, *op. cit.* ; Wei-Yuan CHEN (陳威遠) et XiYong TANG (湯熙勇) (éds.), *Le toponyme des lieux et des rues de la ville de Taïpei (臺北市地名與路街沿革史)*, *op. cit.*, p. 65.

⁴¹⁹ Wei-Yuan CHEN (陳威遠), Xi-Yong TANG (湯熙勇) (éds.), *Le toponyme des lieux et des rues de la ville de Taïpei (臺北市地名與路街沿革史)*, *op. cit.*, p. 67.

⁴²⁰ *Ibid.*, p. 57.

⁴²¹ Texte original en chinois : « 三腳渡 a 今地：通河街底的三角渡, b 原義：原為葫蘆堵、劍潭及大龍峒三地的對渡碼頭 », *ibid.*, p. 58.

⁴²² « Ces deux endroits, situés actuellement au quartier de Neihu, présentent les deux points où les courbes de la boucle de la rivière Keelung changent de sens. », *ibid.*, p. 103.

⁴²³ *Ibid.*, p. 118.

⁴²⁴ Selon J.-Y. Wong dans son ouvrage intitulé *Les commentaires de la carte historique de Taïpei en 1654*, « cet endroit a été nommé Langeracq d'après la carte produite en 1654 par les Néerlandais. Le dictionnaire néerlandais intitulé *Van Dale* explique que *lang* signifie long en français et *racq* (*rak*) exprime le lit droit d'un cours d'eau. De ce fait, il est supposé que cet endroit est en nommé puisque il marque un point de distinction entre la sinuosité et la partie droite de la rivière », Jia-Yin WONG (翁佳音), *Commentaires de la carte historique de Taïpei en 1654 (大臺北古地圖考釋)*, *op. cit.* ; Wei-Yuan CHEN (陳威遠), Xi-Yong TANG (湯熙勇) (éds.), *Le toponyme des lieux et des rues de la ville de Taïpei (臺北市地名與路街沿革史)*, *op. cit.*, p. 217.

⁴²⁵ Chih-Wen HUNG (洪致文), « Changing of the Spatial Cognition in Taipei Basin for the past 100 years (百年來的臺北城市空間認知轉變) », *op. cit.*, p. 82.

liés à l'eau. Le toponyme Jia-Na-zi (en kataglan « zone fréquemment inondée » ; 加納仔) indique un lieu situé au sud du quartier Wanhua jusqu'à la rivière Xindian. L'activité commerciale de cette zone humide et inondable n'a pu être développée qu'après 1920 quand une digue a été construite par le gouvernement colonial japonais pour protéger l'ancienne zone fortifiée⁴²⁶. Le toponyme Kantou est identifié comme un mot en ketaglan puis il est transcrit en espagnol : Casidor (« eau douce ») et en néerlandais : Ruijgen Hoeck (« arbrisseaux sauvages au bord d'un cours d'eau »). Appelé en minnan [Kan-tâu] (干豆), cet endroit est nommé et écrit phonétiquement en chinois : Kantou (關渡). Ce lieu, localisé à la confluence du fleuve Dan-shui et de la rivière Keelung, près de la mer, est la plus grande zone humide de Taïpei⁴²⁷. Nanya (en minnan « zone inondée », 湳雅/湳仔) désigne un lieu situé dans le district Shilin ; il est actuellement appelé Lanya (蘭雅). Ding-nan-zi (en minnan « zone humide en amont du ruisseau Huang », 頂湳仔) se rapporte à un espace situé au sud de l'école élémentaire Ming-de dans le district Beitou, alors que Xia-nan-zi (en minnan « zone humide en aval du ruisseau Huang », 下湳仔) se trouve au sud-ouest du parc du ruisseau Huang⁴²⁸. (Figure 3-3-09)

Les noms de rues révèlent également la trace des inondations dans la ville de Taïpei. La rue Fang-xi (枋隙街, « rue jointe à l'endroit creusé par l'eau du fleuve Danshui »), se trouve dans le village urbain de Jing-xing (景星里) du district Datong, au sud de l'ancien quartier Dalongdong⁴²⁹. Le boulevard Tiding (堤頂大道, littéralement « boulevard au-dessus de digue »), situé dans le district Neihou, est construit en même temps que la rectification de la rivière Keelung dans les années 1990. Par ailleurs, un district de la ville de New Taipei City, nommé Xizhi (汐止, littéralement « risque d'arrêt par rapport à la marée haute »), est voisin du district Neihou de Taïpei, habité par les Kypanas des Ketagalan, dont l'ancien nom, d'après la *Chorographie de la région Dan-shuei*, est Shui-fan-jiao (水返腳, littéralement « la marée haute s'arrête d'ici »)⁴³⁰. Le débit et le niveau de la rivière Keelung, située en zone tidale, sont influencés par les marées généralement jusqu'à Yuanshan. Or la vitesse et la direction du flux des marées changent périodiquement jusqu'à Shui-fan-jiao. En conservant le sens de ce toponyme, le gouvernement colonial japonais à Taïwan l'a renommé en japonais しおどめ (sinogramme 汐止, littéralement « fin des marées »).

⁴²⁶ J.-Y. Wong précise que « cette colline est anciennement nommée Marnats (probablement en ketaglan « la colline ou la forêt »). Elle est au nord du quartier Dalongdong, lequel est appelé Long-dong-shan (龍峒山) en minnan, puis Yu-shuan-an (圓山仔) en minnan. Située dans le district Datong, elle porte actuellement le nom Yuan-shan en mandarin » ; Jia-Yin WONG (翁佳音), *Commentaires de la carte historique de Taïpei en 1654 (大臺北古地圖考釋)*, op. cit. ; Wei-Yuan CHEN (陳威遠) et Xi-Yong TANG (湯熙勇) (éds.), *Le toponyme des lieux et des rues de la ville de Taïpei (臺北市地名與路街沿革史)*, op. cit., p. 65.

⁴²⁷ La colline Zhonglue « se situe dans le district Songshan », Wei-Yuan CHEN (陳威遠) et Xi-Yong TANG (湯熙勇) (éds.), *Le toponyme des lieux et des rues de la ville de Taïpei (臺北市地名與路街沿革史)*, op. cit., p. 120 ; Da-shuan KUO (郭大玄), *La géographie de Taïwan : sa nature, sa société et ses espaces (臺灣地理—自然、社會與空間的)*, Taipei, Wu-Nan Book Inc. (五南), 2005, p. 35.

⁴²⁸ Cet endroit se situe au district Daan., Wei-Yuan CHEN (陳威遠), Xi-Yong TANG (湯熙勇) (éds.), *Le toponyme des lieux et des rues de la ville de Taïpei (臺北市地名與路街沿革史)*, op. cit., p. 74 ; Dashuan KUO (郭大玄), *La géographie de Taïwan : sa nature, sa société et ses espaces (臺灣地理—自然、社會與空間的)*, op. cit., p. 36.

⁴²⁹ Cet endroit est nommé Lisiouck en kataglan puis appelé Lai-ôo en minnen., Wei-Yuan CHEN (陳威遠), Xi-Yong TANG (湯熙勇) (éds.), *Le toponyme des lieux et des rues de la ville de Taïpei (臺北市地名與路街沿革史)*, op. cit., p. 102 ; Da-shuan KUO (郭大玄), *La géographie de Taïwan : sa nature, sa société et ses espaces (臺灣地理—自然、社會與空間的)*, op. cit., p. 36.

⁴³⁰ Song-ching LIN (林松青), Jyuhn-sheng LUO (羅俊昇), « Century Retrospection for Development of Taipei's Storm Sewer System (台北市雨水下水道建設之世紀回顧) », *Journal of Taiwan Water Conservancy (臺灣水利)*, vol. 53, n° 2, juin 2005, p. 43.

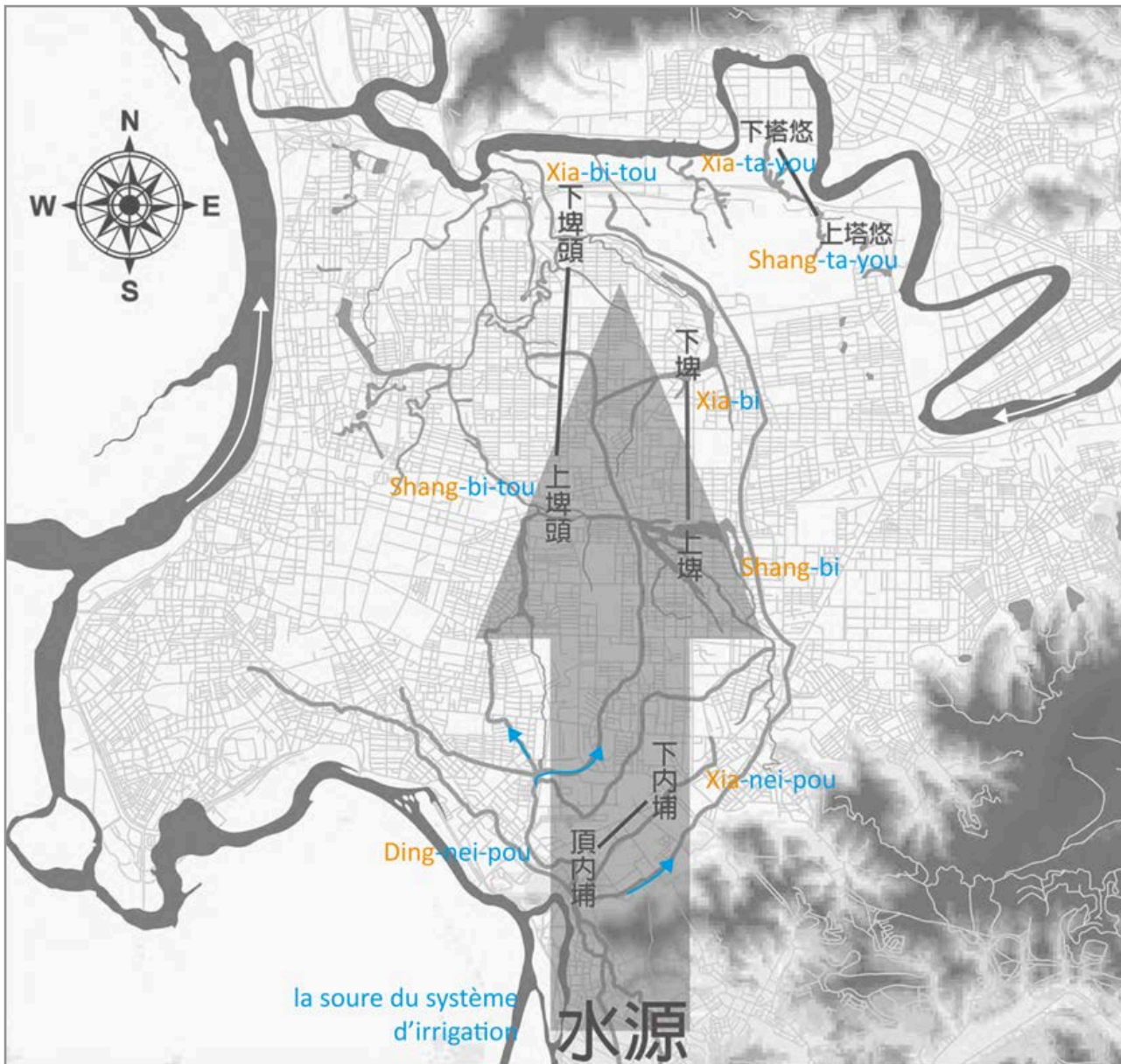


Figure 3-3-09 Toponyme des lieux en relation avec le sens d'écoulement de l'eau du fleuve ou du système d'irrigation

Source : Chih-Wen HUNG (洪致文), « Changing of the Spatial Cognition in Taipei Basin for the past 100 years (百年來的臺北城市空間認知轉變) », *Taiwan Natural Science (台灣博物季刊)*, vol. 34, n° 4, 2015, p.82 ; légende traduite par Fang-yu Hu.

Toponymes liés au système d'irrigation des rizières inondées, lieux à risque d'inondation ?

Nous savons qu'il existe deux sous-systèmes d'irrigation des rizières inondées à Taïwan: *bi* (en minnan et en chinois埤 ou 陂)⁴³¹, l'étang naturel ou artificiel entouré des digues, et *zun* (圳), les réseaux de fossés. Les toponymes de Taipei rendent compte de la présence de ces éléments et permettent de retracer leur localisation après les travaux de remblaiement réalisés au cours du

⁴³¹ Jia-Yin WONG (翁佳音), *Commentaires de la carte historique de Taipei en 1654 (大臺北古地圖考釋)*, op. cit. ; Wei-Yuan CHEN (陳威遠), Xi-Yong TANG (湯熙勇) (éds.), *Le toponyme des lieux et des rues de la ville de Taipei (臺北市地名與路街沿革史)*, op. cit., p. 113.

processus d'urbanisation. Plusieurs toponymes formés avec les suffixes *bi* (埤 ou 陂) et *po* (坡)⁴³² traduisent la présence d'un étang dans les environs. Nous avons établi une liste de ces étangs répartis par districts et nous les avons repérés sur une carte de la ville afin d'identifier les endroits potentiellement sensibles à l'excès d'eau malgré les travaux de remblaiement dans le processus d'urbanisation.

- District de Datong : Xia-bi-tou (下埤頭, « étang en aval ») ;
- District de Zhongshan : Shang-bi-tou (上埤頭, « étang en amont »), Shang-lian-bi (雙連陂, « double étang », situé aux environs de la station de métro Shuanglian), Houtou-bi (虎頭陂, « étang en forme d'une tête de tigre») et Da-dou-bi (大肚陂, « étang en forme de grand ventre»)⁴³³ ;
- District de Zhongcheng : Bi-tou (埤頭), Bi-zi-jia (埤仔腳) et Jiou-bian-tou (九汙頭, « les neuf portes d'eau du système d'irrigation de Liugongjun »)⁴³⁴ ;
- District de Daan : Bi-zi-jia (埤仔腳)⁴³⁵, Bi-tou (埤頭), Po-xin (坡心)⁴³⁶ et Jiou-bian-tou (九汙頭, « les neuf portes d'eau du système d'irrigation de Liugongjun »)⁴³⁷ ;
- District de Songshan : Bi-wei-nei (埤尾內), Po-hou (坡後) et Xia-bi (下埤)⁴³⁸ ;
- District de Xinyi : Yong-shuen-bi (永春陂)⁴³⁹, Zhong-bi (中陂, « étang du milieu, entre Yongshuenbi et Huoshanbi »)⁴⁴⁰, Chai-tou-bi (柴頭陂), Jiou-bi (舊陂, « ancien étang »)⁴⁴¹ et Xin-bi (新陂, « étang nouveau »)⁴⁴² ;
- District de Nangang : Xing-shuang-wi-bi (新庄仔埤, actuellement rue Kuen-yang)⁴⁴³, Houshan-bi (後山埤), Fang-zi-bi (番仔埤, « étang des autochtones de Taïwan »)⁴⁴⁴, Jiou-po (舊埤) et Bi-zi-dou (埤仔堵)⁴⁴⁵ ;
- Ddistrict de Wenshan : Kuo-jia-bi (褲角埤, « étang en forme de pantalon ») et Fu-bi (埤腹, « étang en forme de ventre »), Xie-xin-bi (謝信埤, « étang construit par Xie Xin »)⁴⁴⁶ et Shi-men (石門,

⁴³² Wei-Yuan CHEN (陳威遠), Xi-Yong TANG (湯熙勇) (éds.), *Le toponyme des lieux et des rues de la ville de Taipei (臺北市地名與路街沿革史)*, op. cit., p. 109.

⁴³³ *Ibid.*, p. 65.

⁴³⁴ Texte original en chinois : « 《淡水廳誌》說「水返腳，謂潮漲至此也」 », Pei-Quei CHEN (陳培桂), *Chorographie de la région Dan-shuei (淡水廳志卷三)*, vol. III, op. cit.

⁴³⁵ Da-shuan KUO (郭大玄), *La géographie de Taïwan : sa nature, sa société et ses espaces (臺灣地理—自然、社會與空間的)*, op. cit., p. 35.

⁴³⁶ Wei-Yuan CHEN (陳威遠), Xi-Yong TANG (湯熙勇) (éds.), *Le toponyme des lieux et des rues de la ville de Taipei (臺北市地名與路街沿革史)*, op. cit., p. 74.

⁴³⁷ *Ibid.*, p. 82.

⁴³⁸ *Ibid.*, p. 91.

⁴³⁹ « L'étang, nommé avec le suffixe *bi* (en minnen), s'est transformé en le suffix *po* en raison des travaux de remblaiement sous le règne du GCJT. », *ibid.*

⁴⁴⁰ *Ibid.*, p. 74.

⁴⁴¹ *Ibid.*, p. 73.

⁴⁴² *Ibid.*, p. 120-121.

⁴⁴³ « Cet étang a été nommé ainsi puisqu'il a été construit par les immigrants chinois originaires de la ville de Yongshuen de la province Fujian. Il fait actuellement partie du village urbain Song-long (松隆里) », *ibid.*, p. 125.

⁴⁴⁴ *Ibid.*, p. 125, 347.

⁴⁴⁵ « Cet étang a été utilisé pour l'irrigation mais il a été progressivement bouché par les déchets miniers d'une colline voisine », *ibid.*, p. 125.

⁴⁴⁶ « Cet étang a été creusé après l'étang Jiou-bi, « étang usé ». C'est la raison pour laquelle il est appelé un étang nouveau », *ibid.*, p. 126.

« porte en pierre »)⁴⁴⁷ ;

- District de Shilin : Fang-zi-jing (番仔井, « puits à eau des autochtones de Taïwan »)⁴⁴⁸ ;
- District de Neihou : Xin-po-wei (新坡尾), Shi-ci-feng-po (十四分坡), Nei-guo (內溝), Fang-zi-po (番仔坡, « étang des autochtones de Taïwan ») et Nei-hou-da-po (內湖大坡)⁴⁴⁹.

Ces observations montrent de quelle manière les toponymes peuvent préserver et transmettre une mémoire collective afférente aux caractéristiques du site et aux événements hydrologiques. Ils fabriquent d'une manière originale le souvenir et créent une mémoire pour ceux qui n'ont pas vécu l'évènement. En outre, ils révèlent des situations de risque qui ont été masquées par les transformations de l'espace urbain.

Dans ce chapitre, nous avons présenté le contexte géo-climatique et culturel qui conditionne la fondation et la transformation de la ville de Taïpei en mettant en lumière différents facteurs explicites (comme les conditions géo-climatiques) et moins évidents (comme le *Feng Shui Xue* ou des indices oubliés de la mémoire vive mais conservés dans la toponymie). A partir du cas de Taïpei, on monte en généralité pour proposer un schéma d'analyse des dynamiques spatiales des situations de risque. Ce schéma que nous appliquerons, dans les chapitres 4 et 5, aux plans de Taïpei.

Dans cette transition du paradigme vers un gestion intégrée du risque d'inondation, on insiste sur la nécessité de prendre en compte les multiples facteurs qui entrent en jeu dans la dynamique des situations de risque d'inondation illustrées dans notre schéma ci-joint. Ceci en nous appuyant sur l'analyse de la situation géo-historique de Taïpei et sur les travaux de V. November⁴⁵⁰, lesquels montrent (Figure 3-3-10) :

- d'une part, que le risque d'inondation n'est pas un objet externe aux espaces qu'il atteint, mais qu'il s'intègre dans les dynamiques spatiales à l'oeuvre. Autrement dit, il participe à de longues chaînes d'interaction entre les artefacts techniques, les substances naturelles, les connaissances/sciences appliquées d'une société.

- d'autre part, qu'il est nécessaire de chercher les signes, les indices qui rendent compte de la dynamique spatiale du risque : « Le risque [d'inondation] et sa relation au territoire forment une "énigme" et pour l'élucider, nous allons nous pencher sur une série des signes, d'indices, qui peuvent être susceptibles de rendre compte d'une dynamique spatiale du risque [d'inondation].⁴⁵¹ ».

En reprenant ces deux idées de V. November ainsi que la distinction qu'elle a établie entre l'espace « visible » du risque d'inondation, l'espace « abstrait » du risque d'inondation et l'espace « de la matérialisation » du risque d'inondation – l'identification de ces espaces facilitant la lecture d'un assemblage et de l'enchaînement des indices du risque d'inondation – notre recherche propose un schéma interprétatif de la dynamique spatiale du risque d'inondation, c'est-à-dire le schéma qu'on va mettre en application dans l'analyse du cas de Taïpei.

Sur le plan méthodologique, la mise en application de schéma nécessite d'identifier les indices/les signes permettant de considérer les trois espaces du risque et de trouver les supports, les documents qui agissent comme des médiateurs / des intermédiaires, humains et non-humains

⁴⁴⁷ *Ibid.*, p. 352.

⁴⁴⁸ *Ibid.*, p. 129-130.

⁴⁴⁹ *Ibid.*, p. 131.

⁴⁵⁰ *Ibid.*, p. 98.

⁴⁵¹ « Prenant sa source à la rivière Jimei, le système d'irrigation Wulixuezun peut alimenter les rizières de Taïpei à travers le tunnel creusé par les immigrés chinois dans une colline », *ibid.*, pp. 95-96.

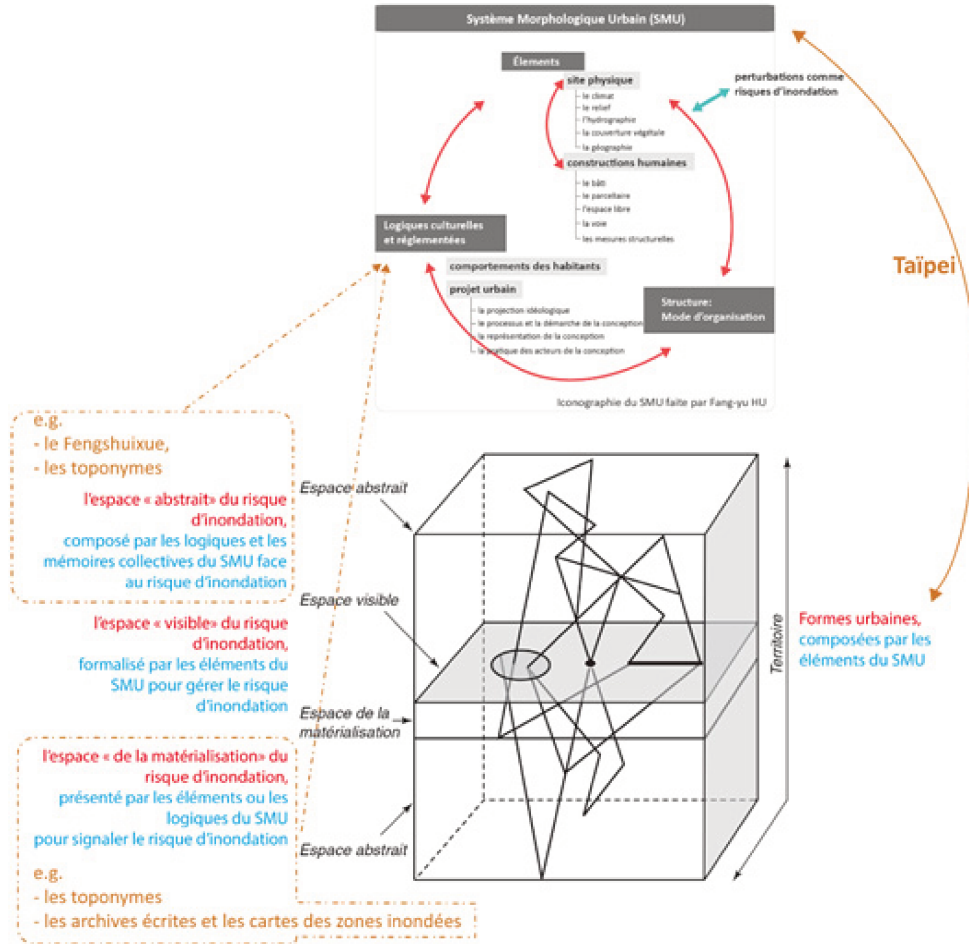


Figure 3-3-11 La dynamique du risque d'inondation contribue à la (re) configuration des formes urbaines de Taipei

Source : November, 2006, p.294 ; iconographie retravaillée par Fang-Yu Hu

(comme la carte de danger, le plan d'aménagement et les toponymes) et conservent ces indices. V. November met en évidence le rôle des médiateurs et des intermédiaires dans toutes les situations de risque révélant des facteurs d'incendie et d'inondation ignorés dans le processus d'urbanisation. D'après cet auteur, ces médiateurs et intermédiaires d'incendie et d'inondation ne permettent probablement pas de résoudre ou d'effacer les risques urbains, mais au moins de comprendre « pourquoi il y a récalcitrance et, surtout, de saisir la dynamique des risques urbains⁴⁵² ».

⁴⁵² *Ibid.*, p. 55.

CHAPITRE 4.

STRATEGIES DE GESTION DU RISQUE D'INONDATION DURANT LA DOMINATION JAPONAISE, ET LEUR IMPACT SUR LES FORMES URBAINES: 1895-1945

157

Après la première guerre sino-japonaise (1^{er} août 1894-17 avril 1895), dont elle sort vaincue, la Chine de la dynastie Qing s'engage à céder à l'Empire du Japon l'île de Taïwan et ses îles environnantes ainsi qu'à payer une indemnité de guerre considérable. En effet, les termes du traité de Maguan (馬關條約), aussi connu sous le nom de traité de Shimonoseki⁴⁵², donne tout pouvoir à l'Empire du Japon pour dominer politiquement l'île et l'exploiter économiquement⁴⁵³. La modernisation que va mener le Gouvernement colonial japonais à Taïwan (GCJT) de 1895 à 1945, va permettre son développement dans tous les domaines y compris hydrologiques. La période connaît de grandes inondations (en 1895, 1898, 1901, 1911, 1912 et 1920). Le GCJT va mettre en œuvre des programmes de gestion des risques, en tirant à chaque fois les leçons des catastrophes précédentes. Ces actions de prévention se traduisent dans les documents d'urbanisme qui sont influencés par des référents occidentaux et japonais, d'une façon analogue à ce qui se passe au Japon même. Il s'ensuit localement des adaptations de l'espace public et la création de nouveaux types architecturaux. Des interventions, comme l'assèchement et le remblaiement des zones humides, l'élargissement des voies pour l'implantation de fossés ou de canaux de drainage en plein air, ainsi que la construction de digues transforment radicalement le paysage urbain de Taïpei.

La période de colonisation japonaise à Taïwan a fait l'objet d'une historiographie, notamment, concernant l'amélioration sanitaire et la gestion du risque d'inondation, les contributions de Shao-Hung Huang⁴⁵⁴. D'autres auteurs, comme Xu-Hua Zhang et de Szu-Ling Lin mettent en contexte cette thématique eu regard des savoir faire développés au Japon même et leurs adaptations aux conditions géographiques

<> Jean-Pierre MAURY, « Grands traités politiques : Traité de paix de Shimonoseki. (17 avril 1895) », *Digithèque MJP* [en ligne] <http://mjp.univ-perp.fr/traites/1895shimonoseki.htm>, 2013, page consultée le 10.11.2013

⁴⁵³ Xu-Hua ZHANG (張熙華), *The modernity and national character in the management of colonial city. Case study: Taipei's revised city plan during the Japanese Colonial Administration (殖民城市經營之現代性與民族性之相關性之研究)*, mémoire de master en architecture et préservation historique, Chun Yuan Christian University (中原大學), Taoyuan, 2003, 50 p. ; Li-Ling LIU (劉俐伶), *A study on the water supply facilities and architectures during the Japanese Period in Taiwan (臺灣日治時期水道設施與建築研究)*, Master thesis in Architecture, Cheng Kong University (成功大學), Tainan, 2004, 117 p. ; Ju-Qiang MA (馬鉅強), *The study on flood risk management during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺灣治水事業之研究)*, mémoire de master en histoire, National Central University (國立中央大學), Taoyuan, 2005, 278 p. ; Long-Bao CAI (蔡龍保), *Infrastructure construction during Japanese colonisation: study on road infrastructure development in Taiwan (殖民統治之基礎工程：日治時期臺灣道路事業之研究：1895-1945)*, doctorat en histoire, National Taiwan Normal University, Taïpei, 2006, 398 p. ; Shao-Hung HUANG (黃朝宏), *The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究)*, Master thesis in Architecture, Chung Yuan Christian University, Taoyuan, 2008, 300 p. ; Yu-Xuan HUANG (黃郁軒), *The Study of the Modernization Street House inside the Taipei Wall City, during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺北城內街屋現代化過程之研究)*, mémoire de master en architecture et préservation historique, Taipei National University (國立臺北藝術大學), Taïpei, 2011, 141 p.

⁴⁵⁴ Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*

et climatiques taiwanaises⁴⁵⁵. Il est d'usage après Wu-Da Huan⁴⁵⁶ de distinguer trois phases dans le développement urbain correspondant aux trois documents d'urbanisme de 1900, 1905 et 1932 approuvés par le GCJT. Quant à lui, X.-H. Zhang montre comment l'aménagement urbain et l'amélioration des conditions de vie des habitants taiwanais servent la politique coloniale, comme l'établissement d'un cadastre qui facilite les investissements immobiliers japonais et l'exploitation de ses matières premières⁴⁵⁷. Le contexte colonial incite à prendre du recul vis-à-vis d'une interprétation purement technique de la gestion du risque d'inondation.

Dès leur installation en 1895, les Japonais créent des institutions pour gérer la ville et entreprendre des travaux pour se prémunir des inondations. Les méthodes et techniques de gestion sanitaire s'inspirent des savoir faire européens et japonais. Après trois inondations successives en 1898, le GCJT fait appel à un ingénieur anglais, professeur à l'Université impériale de Kyoto, pour collecter les données hydrauliques et planifier la construction de réseaux d'assainissement. Le programme que ce dernier suggère reste sans suite jusqu'aux inondations de 1901, 1911 et 1912 qui vont déclencher une prise de conscience et de nouvelles priorités en faveur de la gestion du risque d'inondation.

Les conditions climatiques différentes entre le Japon et l'île de Taiwan ne permettent pas l'importation directe de normes japonaises relatives aux constructions⁴⁵⁸. A la suite de vagues épidémiques et des dégâts provoqués par le passage de nombreux typhons, le GCJT va développer des programmes et des types architecturaux spécifiques adaptés au climat humide et chaud de l'île. Ces inventions typologiques visent également à accueillir les immigrants japonais. Il s'agit d'une élaboration savante qui passe par la connaissance des types architecturaux développés dans les colonies tropicales des empires occidentaux, mais aussi dans la zone d'expansion japonaise en Asie du Sud-Est ; les porteurs de savoir-faire japonais et taiwanais collaborent ainsi pour les adapter aux conditions locales⁴⁵⁹.

Le chapitre développé à la suite tente de cerner la question des transferts de savoir-faire japonais sur le terroir de Taipei en matière de gestion des risques et leur impact sur la forme de la ville.

Les trois phases de la colonisation japonaise de Taïwan

La conquête de l'île de Taiwan et des îles environnantes marque le début de l'Empire colonial japonais en Asie. Comparé aux Empires coloniaux occidentaux, le Japon se lance tardivement dans

⁴⁵⁵ Xu-Hua ZHANG (張煦華), « The modernity and national character in the management of colonial city. Case study: Taipei's revised city plan during the Japanese Colonial Administration (殖民城市經營之現代性與民族性之相關性之研究) », *op. cit.*

⁴⁵⁶ Wu-Da HUANG (黃武達), *La planification urbaine de la ville de Taipei sous le règne du gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺北市近代都市之建構(上)日治時代)*, Taipei, Taipei City Archives (臺北市文獻委員會), volume 1, 2009, 211 p. ; Wu-Da HUANG (黃武達), *La planification urbaine de la ville de Taipei sous le règne du gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺北市近代都市之建構(下)日治時代)*, Taipei, Taipei City Archives (臺北市文獻委員會), volume II, 2009, 212 p.

⁴⁵⁷ Yan-Hong CHEN (chinois 陳豔紅), *A Study on Goto Shinpei's Modernization Policy in Japanese Colonisation in Taiwan (後藤新平在臺殖民政策之研究)*, Master thesis, University of Tamkang, Taipei, 1987, p. 1-3 ; Xu-Hua ZHANG (張煦華), « The Modernity and National Character in the Management of Colonial City. Case study: Taipei's Revised City Plan during the Japanese Colonial Administration (殖民城市經營之現代性與民族性之相關性之研究) », *op. cit.*, p. 1 et 26.

⁴⁵⁸ Szu-Ling LIN (林思玲), *The Experience of Climate and Environmental Modification on Colonial Architecture during Japanese Period (日本殖民臺灣建築氣候環境調適的經驗)*, PhD dissertation in architecture, National Cheng Kung University (國立成功大學), Tainan, 2006, 317 p.

⁴⁵⁹ *ibid.*, p. 2.

la conquête de territoires outre-mer pour bâtir un empire colonial et accéder au rang de grande puissance. Taïwan semble être un terrain de démonstration du Japon qui ambitionne de rattraper ce retard sur la scène internationale. Les aménagements urbains entrepris à Taïwan servent de vitrines pour la modernisation de l'Empire et sont présentées lors des Expositions universelles auxquelles participent le Japon depuis celle de Chicago en 1893. Dans cette perspective, l'urbanisme à Taïwan revêt une double signification pour le Japon⁴⁶⁰.

En 1853, suite à la menace militaire du Commodore Matthew Perry de l'US Navy, le Japon met un terme à l'isolement volontaire de la période d'Edo (1603-1868). Après un Traité de paix et d'amitié avec les États-Unis signé en 1854, le Japon en conclut plusieurs autres avec les pays occidentaux leur octroyant des avantages commerciaux. De 1868 à 1912, l'ère Meiji rattrape son déséquilibre tandis que plusieurs délégations diplomatiques et scientifiques sont envoyées en Occident pour accumuler des savoirs et contribuer au développement d'un État moderne⁴⁶¹. Avec l'instauration de la Diète (国会, *Kokkai*), le Japon adopte certaines des institutions parlementaires des pays européens et des États-Unis tout en conservant le rôle fort de l'empereur. Il développe son industrie en important et adaptant des techniques occidentales aux situations locales du pays⁴⁶². De nombreux experts étrangers sont employés dans les secteurs publics et privés pour renforcer ce mouvement de modernisation. Après trois décennies d'industrialisation et de modernisation, l'ambition du Japon dans les années 1890 est d'affirmer son image de grande puissance par la conquête de sa première colonie : l'île de Taïwan et ses îles environnantes.

Transformé en nation moderne, le Japon développe une politique impérialiste vers l'Asie du Sud-Est, suivant sa « doctrine d'expansion vers le Sud⁴⁶². Située à mi-chemin entre le Japon et le sud-est asiatique, l'île de Taïwan constitue une position stratégique. L'Empire du Japon a l'intention d'en faire une base militaire, raison pour laquelle la plupart des opérations effectuées par le GCJT s'orientent vers un usage militaire (construction de réseaux routiers, ferroviaires, sanitaires, casernes). On distingue trois périodes de l'occupation japonaise qui s'étend de 1895 à 1945 : l'ère Meiji (明治時代, 1868-1912), l'ère Taisho (大正時代, 1912-1926) et l'ère Showa (昭和時代, 1926-1989), marquées par la personnalité des gouverneurs généraux de Taïwan (臺灣總督)⁴⁶³ qui y exercent le pouvoir exécutif, législatif et militaire⁴⁶⁴ au nom du souverain de Taïwan, c'est-à-dire l'Empereur du Japon lui-même. Ils exercent une influence définitive sur l'aménagement urbain.

⁴⁶⁰ Ramon H. MYERS et Mark R. PEATTIE (éds.), *The Japanese colonial empire, 1895-1945*, Limited Ed edition, New Jersey, Princeton University Press, 1984, 560 p. ; Xu-Hua ZHANG (張煦華), « The Modernity and National Character in the Management of Colonial City. Case study: Taipei's Revised City Plan during the Japanese Colonial Administration (殖民城市經營之現代性與民族性之相關性之研究) », *op. cit.* ; Szu-Ling LIN (林思玲), « The Experience of Climate and Environmental Modification on Colonial Architecture during Japanese Period (日本殖民臺灣建築氣候環境調適的經驗) », *op. cit.*

⁴⁶¹ Shinichi ICHIKAWA (sinogramme 市川慎一), « La Mission Iwakura (1871-1873) et la France - Ce que virent en Europe les Japonais de époque Meiji », *Bulletin of the Institute for Mediterranean studies*, n° 4, mars 2006, pp. 119-129. ; Ian NISH (éd.), *The Iwakura Mission to America and Europe: A New Assessment (Meiji Japan)*, Oxford, Routledge, coll. « Meiji Japan », 2008, 240 p.

⁴⁶² Raymond BOUDON et Pierre CHAUNU, *Valeurs et modernité autour de Alain Peyrefitte : colloque international*, Paris, Editions Odile Jacob, 1996, pp. 101-102.

⁴⁶³ Michael LUCKEN, *Les Japonais et la guerre : 1937-1952*, Paris, Fayard, 2013, 400 p.

⁴⁶⁴ Qing-Yi SHENG (盛清沂), Shi-Lang WANG (王詩琅), Shou-Fan KAO (高樹藩) et Hen-Dao LIN (林衡道), *L'histoire de Taïwan (臺灣史)*, Taipei, Jong-Wen Books (眾文圖書公司), 1977, 1062 p. ; Xu-Hua ZHANG (chinois 張煦華), « The modernity and national character in the management of colonial city. Case study: Taipei's revised city plan during the Japanese Colonial Administration (殖民城市經營之現代性與民族性之相關性之研究) », *op. cit.*, p. 29 ; Shu-Huei LIN (林淑惠), « Évolution des stratégies de la politique coloniale japonaise à Taïwan (日本殖民台灣時期統治政策之演變) », *Journal de Cheng Shui (正修通識教育學報)*, n° 10, juin 2012, p. 87.

Les 19 gouverneurs généraux à Taïwan sont issus de différents corps de l'armée ou d'administrations civiles⁴⁶⁵. On distingue ainsi trois périodes qui donneront des priorités différentes en matière d'urbanisme et d'aménagement du territoire :

- Le régime de l'administration militaire (武力征服與緩撫政策, 1895-1918), sous le gouvernorat de généraux de l'armée impériale japonaise :
- Le régime de l'assimilation (同化政策, 1919-1936), sous le gouvernorat d'administrateurs civils :
- Le régime de la « japonisation » (皇民化政策, 1936-1945), où les colonisés deviennent sujets du souverain, sous le gouvernorat de généraux de l'armée impériale japonaise.

Les trois régimes de la politique coloniale japonaise à Taïwan témoignent du lien fort entre la politique expansionniste de l'Empire et l'exploitation de Taïwan.

A l'arrivée des Japonais, de nombreux Taïwanais attachés à leur culture natale forment des groupes de résistance dès le mois de mai 1895. Face à ces révoltes, le GCJT, doté de peu de ressources financières et humaines, éprouve des difficultés à assurer les projets de développement urbain et d'exploitation économique. Il faut attendre l'arrivée de l'administrateur des affaires civiles, Gotō Shinpei (後藤新平), en mars 1898, pour que la situation s'améliore : l'adoption d'une stratégie fondée sur des « principes biologiques »⁴⁶⁶, dans le cadre de l'idéologie colonialiste en vigueur au 19^e siècle, constitue une étape décisive dans le développement urbain à Taïwan et dans l'investissement des travaux hydrauliques. De nombreuses interventions sont alors engagées à Taïpei, dont nous parlerons ultérieurement, relatives à la gestion du risque d'inondation et à la planification urbaine.

Les « quatorze points de Wilson », issus du traité de paix du Président des États-Unis Woodrow Wilson mettant fin à la Première Guerre mondiale en 1918, sont largement diffusés dans les milieux indépendantistes en Asie et en Afrique, et suscitent un immense espoir de libération dans les colonies⁴⁶⁷. Les peuples des colonies de l'Empire du Japon, Taïwan et la Corée, sont influencés par ces discours qui entraînent de nombreuses manifestations dont certaines dégénèrent dans la violence (soulèvement du 1^{er} mars 1919 en Corée⁴⁶⁸). Afin de calmer la situation et de désamorcer

⁴⁶⁵ « Tenant compte des différences culturelles entre le Japon et sa colonie, l'Empire du Japon a approuvé le 30 mars 1896 la Loi numéro 63 (ou appelée souvent Loi 63, 六三法) qui délèguait le pouvoir exécutif, législatif et militaire au gouverneur-général de Taïwan. Basées sur cette loi, les lois et les réglementations approuvées ne peuvent pas protéger la population de Taïwan. D'une manière générale, le gouverneur général de Taïwan à le pouvoir de prendre les décisions, et ainsi que de déterminer et réaliser les stratégies de la politique coloniale. Il est défini que cette loi doit être revisitée tous les trois ans et elle est appliquée à Taïwan du 30 mars 1896 au 31 décembre 1906. », Yan-Hong CHEN (陳豔紅), « A study on Goto Shinpei's modernization policy in Japanese Colonisation in Taiwan (後藤新平在臺殖民政務之研究) », *op. cit.*, p. 41 ; Zhao-Tang HUANG (黃昭堂), *Le gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府)*, traduit par Ying-Je HUANG (黃英哲), Taïpei, Avanguard Publishing Inc. (前衛出版社), 1989, p. 217-220 ; Ze-Han LAI (賴澤涵), *L'évolution historique de Taïwan pendant 400 ans (臺灣400年的變遷)*, Taoyuan, National Central University Press (中央大學), 2005, pp. 240-241.

⁴⁶⁶ Parmi les 19 gouverneurs généraux de Taïwan, « 10 entre eux sont généraux de l'armée impériale japonaise : les 7 sur 10 sont en mission entre 1895 et 1918 et les trois autres entre 1936 et 1945. 9 sur 19, en mission entre 1919 et 1935, sont membres de la Diète (Parlement) du Japon ou fonctionnaires. Autrement dit, ces 9 gouverneurs-généraux sont des administrateurs civils », INSTITUTE OF TAIWAN HISTORY (中央研究院臺灣史研究所), « Catalogue des officiers du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府職員錄系統) », *Institute of Taiwan History* [en ligne], 2010, <http://who.ith.sinica.edu.tw/mpView.action>, page consultée le 19 juin 2014.

⁴⁶⁷ SzuLing LIN (林思玲), « The Experience of Climatic and Environmental Modification on Colonial Architecture during Japanese Period (日本殖民臺灣建築氣候環境調適的經驗) », *op. cit.*, pp. 3-4.

⁴⁶⁸ Bruno CABANES, « Le vrai échec du traité de Versailles », *L'Histoire*, n° 343, juin 2009, p. 87.

les conflits, l'Empire du Japon modifie sa stratégie coloniale en adoptant un projet assimilationniste.

Ce projet vise à diffuser l'idée selon laquelle les « Taïwanais (...) deviendront un jour des Japonais à part entière »⁴⁶⁹. À partir d'octobre 1919, des administrateurs civils sont de nouveau nommés aux postes de gouverneur général de Taïwan. L'île est considérée comme un territoire japonais ; les lois et les réglementations établies au Japon y sont appliquées. L'élaboration d'un plan d'urbanisme d'ensemble pour Taïpei, qui démarre en 1929, s'inspire directement de la planification urbaine et des réglementations japonaises adoptées pour la reconstruction de Tokyo à la suite du séisme de Kantō en 1923⁴⁷⁰. Ce cadre juridique, appliqué aux villes taïwanaises, se décline dans les nouvelles techniques de GRI.

Frappé par la crise mondiale de 1929, le Japon a du mal à nourrir une population croissante en raison du manque de matières premières⁴⁷¹. Les *leaders* politiques proposent de résoudre cette pression interne en renforçant la politique expansionniste en Chine. En 1931, l'Empire du Japon déclenche successivement l'incident de Mandchourie (aussi connu sous le nom d'incident du 9.18, chinois 九一八事變)⁴⁷², et la seconde guerre sino-japonaise en 1937. Dans les années suivantes, l'Empire du Japon poursuit une politique expansionniste en instituant la « sphère de coprosperité de la Grande Asie orientale ». Les ressources matérielles et humaines provenant des colonies deviennent alors indispensables pour soutenir les armées impériales japonaises. En conséquence, est nommé à Taïwan, en septembre 1936, un nouveau gouverneur général, d'origine militaire. La gestion de la colonie se base désormais sur trois principes : « la japonisation, l'industrialisation et la transformation en une base militaire d'expansion vers le Sud⁴⁷³ ». Toutes les opérations de développement urbain à Taïwan sont progressivement arrêtées. Les jeunes Taïwanais sont encouragés à s'engager dans l'armée japonaise et nombre d'entre eux y perdent la vie. L'économie de guerre affaiblit davantage l'économie locale. La seconde guerre sino-japonaise de 1937 à 1945 interrompt tout projet urbain dans les villes taïwanaises. De plus, les raids aériens effectués par les Alliés à partir de 1944 provoquent des pertes humaines et des dommages considérables, notamment celui du 31 mai 1945 sur Taïpei⁴⁷⁴.

Comment ces différents régimes de la politique coloniale japonaise ont traité le risque d'inondation ? Pour répondre, nous examinons la réorganisation des différents éléments du système morphologique urbain (SMU) après les inondations importantes.

⁴⁶⁹ Léon ROCHOTTE, « 1^{er} mars : jour férié coréen. Célébration du Jour du mouvement d'indépendance », *Le Billet de France-Corée* [en ligne], n° 43, Février 2003, http://france-coree.pagespro-orange.fr/billet/billet_43.htm, page consultée le 15 juillet 2014).

⁴⁷⁰ Pierre-François SOUYRI, « Critiquer le colonialisme dans le Japon d'avant 1945 », *Cipango*, n° 18, 2011, p. 190.

⁴⁷¹ « La nécessité de relancer les projets de la planification urbaine à Taiwan (本島都市計畫有更新必要) », *Le Quotidien de Taiwan* (臺灣日日新報), 25 mai 1929, p. 7 ; « Les projets de la planification urbaine à Taiwan pour les cinq ans à venir (sinogramme 五年間の豫定で本島都市計畫更新) », *Le Quotidien de Taiwan* (臺灣日日新報), 29 mai 1929, p. 2.

⁴⁷² Naotake SATO, « Le problème de la population et l'industrialisation du Japon », *Politique étrangère*, n° 2, 1936, pp. 5-21.

⁴⁷³ Jing-Chuen LIANG (梁敬鎔), Étude sur l'incident du 9.18 (九一八事變史述), Taïpei, World Book Publishing (世界書局股份有限公司), 1965, 453 p.

⁴⁷⁴ « Le GCJT exerce une vive pression sur les Taïwanais pour qu'ils apprennent le japonais, changent leurs noms en japonais, s'habillent en kimonos, abandonnent leurs religions et croient au shintoïsme. Les Taïwanais sont encouragés à se joindre aux armées impériales japonaises et les Taïwanaises recrutées comme « femmes de réconfort ». (...) », Wan-Yao ZHOU (周婉窈), « Comparaison des mouvements de japonisation à Taïwan et en Corée entre 1937 et 1945 (chinois 從比較的觀點看臺灣與韓國的皇民化運動 1937-1945) », *New Histou* (新史學), vol. 5, n° 2, juin 1994, pp. 117-158.

Trois stratégies de gestion du risque d'inondation et leurs effets sur les formes urbaines de Taïpei

L'analyse des documents et des réglementations relatifs à la planification urbaine et à la gestion du risque d'inondation, et sur des plans historiques de Taïpei apporte des éléments de réponse. Quatre plans directeurs ont été élaborés par le gouvernement colonial japonais à Taïwan (GCJT). Les deux premiers, approuvés en 1900 et 1901, sont des plans de rectification sectorielle (市區改正) visant à accueillir les immigrants japonais. Les deux derniers, approuvés en 1905 et 1932, sont des plans d'aménagement et d'extension urbaine qui réorganise les éléments du système morphologique urbain face au risque d'inondation.

S.H. Huang distingue quatre phases dans l'évolution des stratégies de gestion du risque d'inondation sous le GCJT⁴⁷⁵ : la construction d'un réseau sanitaire urbain (1895-1904) ; l'élargissement et l'implantation de rues avec un dispositif d'évacuation des eaux pluviales (1905-1928) ; la construction d'ouvrages hydrauliques sur les cours d'eau (1912-1937) ; et le développement de grands plans d'aménagement (1929-1945)⁴⁷⁶. Cette étude comme d'autres⁴⁷⁷, traite le sujet de la gestion du risque pour lui-même en donnant peu de perspectives sur l'évolution globale de la ville.

Afin de saisir les impacts des différentes stratégies de gestion du risque d'inondation sur les formes urbaines, nous proposons d'analyser le SMU de Taïpei avant et après les grandes inondations sous la colonisation japonaise. L'analyse révèle que les éléments du SMU sont recomposés à plusieurs reprises à la suite de ces inondations catastrophiques et, selon les priorités de la politique coloniale guidée par l'intérêt économique.

Nous proposons une chronologie légèrement différente de celle de S.H. Huang : l'amélioration de la qualité de l'eau potable et des conditions sanitaires de 1895 à 1904 ; la gestion du risque d'inondation pluviale de 1905 à 1931 ; l'intégration de la gestion du risque d'inondation dans la planification spatiale de 1932 à 1945⁴⁷⁸. Une attention particulière est portée sur les plans d'urbanisme approuvés en 1905 et en 1932 par le GCJT. En utilisant la « matrice 5R-strates », nous choisissons une inondation catastrophique dans chaque phase afin d'examiner les capacités du système morphologique urbain face à la perturbation externe. Cette analyse nous permet d'identifier de quelle manière les éléments du SMU anticipent la gestion du risque d'inondation.

4.1 AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'EAU POTABLE ET DES CONDITIONS SANITAIRES, 1895-1904

Selon l'historien américain Charles Rosenberg, le choléra est une maladie épidémique

⁴⁷⁵ Jin-Zhou HONG (chinois 洪金珠), « Le 50^e anniversaire du raid aérien à Taïpei (臺北大空襲50年) », *China Times* (中國時報), 31 mai 1995, p. 23 ; Chih-Wen HUNG (洪致文), *The history of airfields and airports in Taiwan* (不沉空母 臺灣島內飛行場百年發展史), Taipei, édition à compte d'auteur, 2015, 429 p.

⁴⁷⁶ Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*

⁴⁷⁷ *Ibid.*, pp. 234-236.

⁴⁷⁸ Shih-Meng HUANG (黃世孟), *A study on the paradigm of city planning theory under the Japanese rule in Taiwan* (日據時期臺灣都市計畫範型之研究), Taipei, Taiwan University (台大土木工程學研究所都市計畫研究室), 1987, 210 p. ; Li-Ling LIU (劉俐伶), « A study on the water supply facilities and architectures during the Japanese Period in Taiwan (臺灣日治時期水道設施與建築研究) », *op. cit.* ; Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*

classique du XIX^e siècle, semblable à la peste au XIV^e siècle⁴⁷⁹. Le choléra concerne le monde entier en raison de sa propagation rapide et presque toujours mortelle. Entre 1816-1899, six pandémies mondiales de choléra surviennent en Asie, au Moyen-Orient et dans le sous-continent indien (1816-1826, 1829-1851, 1852-1860, 1863-1875, 1881-1896, 1899-1923)⁴⁸⁰. Elles se propagent rapidement le long des itinéraires commerciaux en Russie, en Pologne et finalement dans le reste de l'Europe. Cette maladie est liée aux mauvaises conditions sanitaires dans les villes, notamment à la qualité de l'eau potable.

Au moment où industrialisation rime avec urbanisation, les opérations urbaines dans le domaine de l'hygiène et de la santé deviennent une nécessité. Frappées par les grandes épidémies de choléra, les grandes villes européennes et américaines industrialisées commencent à appliquer des mesures d'hygiène et de santé publique à partir du milieu du XIX^e siècle. L'hygiénisme sanitaire guide la conception des villes modernes. Touchée par le choléra en 1832, la ville de Paris réagit par des rectifications urbaines sous Rambuteau puis Haussmann à travers la distribution en eau potable, la construction d'égouts puis la percée de réseau viaire intégrant le nettoyage des espaces publics⁴⁸¹. Paris devient ensuite une référence en ce qui concerne l'hygiène et l'urbanisme moderne pour l'Empire du Japon, notamment lorsqu'il entreprend la rectification urbaine des villes taïwanaises⁴⁸².

Depuis la restauration de Meiji, utiliser les connaissances des pays occidentaux tout en les adaptant aux conditions locales guide la politique du Japon. Le Japon considère que la qualité sanitaire des villes est un signe de modernité. De ce fait, dès le début de l'occupation de Taïwan, le grand défi du gouvernement colonial japonais est d'élaborer des méthodes et des techniques en zone subtropicale, en visant le confort et l'hygiène, à bas prix. En raison du manque de connaissances en matière d'aménagement dans des conditions climatiques humides et chaudes, le GCJT met en place un programme de récolte de données afin de produire des adaptations architecturales et urbaines dans sa première colonie⁴⁸³. Il y a d'une part des voyages d'étude sur la gestion administrative et territoriale des colonies occidentales en zone tropicale⁴⁸⁴. Plusieurs experts de la colonie taïwanaise sont envoyés, comme William K. Burton et Mishiro Hamano, qui se documentent sur l'amélioration des conditions sanitaires mais également sur la gestion du risque d'inondation dans la zone Asie du sud-est. On recrute d'autre part des experts provenant du Japon afin de transmettre à Taïwan les méthodes et les techniques élaborées depuis la restauration de Meiji. Parmi les personnalités, influentes dans le domaine de la gestion des risques, se distinguent les ingénieurs William K. Burton, Mishiro Hamano (濱野彌四郎) et l'administrateur civil Gotō Shinpei (後藤新平), en poste de mars 1898 à novembre 1906, et qui doit gérer au début de son mandat les trois inondations successives de 1898.

⁴⁷⁹ Fang-Yu HU, Nathalie LANCRET et Gilles HUBERT, « Interaction between urban spatial organization and flood risk. Taipei case study (1895-1945) », in *International Conference on Flood Resilience: Experiences in Asia and Europe (ICFR)*, Exeter, UK, 2013, p. 5.

⁴⁸⁰ Charles ROSENBERG, *The cholera years: the United States in 1832, 1849, and 1866*, 2nd édition., Chicago, University of Chicago Press, 1987, p. 1.

⁴⁸¹ Christopher MEEHAN et Howard MARKEL, « Cholera, Historical », in *Encyclopedia of microbiology, four-volume Set*, 2nd édition., New York, Academic Press, 2000, pp. 801-807 ; Howard MARKEL, « Worldly approaches to global health: 1851 to the present », *Public Health*, n° 128, 2014, p. 25.

⁴⁸² Sabine BARLES, *La ville délétère : Médecins et ingénieurs dans l'espace urbain XVIII^e-XIX^e siècles*, Éditions Champ Vallon, 1999, pp. 7-9.

⁴⁸³ Kazuji TANAKA (sinogramme 田中一二), *L'Histoire de la ville de Taipei (臺北市史)*, traduit par ZhaoXi LEE (李朝熙), Taipei, Taipei City Archives (臺北市文獻委員會), 1931, p. 71.

⁴⁸⁴ Szu-Ling LIN (林思玲), « The experience of climatic and environmental modification on colonial architecture during Japanese period (日本殖民臺灣建築氣候環境調適的經驗) », *op. cit.*, p. 2-1.

4.1.1 Transmission des maladies dues à la mauvaise qualité de l'eau et impact de l'inondation du 4 septembre 1895

La description des conditions sanitaires de la ville de Taipei en 1895 donne une vision globale des difficultés relatives à l'eau auxquelles les habitants peuvent être confrontés quotidiennement. Nous abordons ensuite le cas de l'inondation provoquée par le typhon du 4 septembre 1895 et les réactions du gouvernement colonial japonais à Taiwan.

Condition hygiénique urbaine liée à l'eau à Taipei

Sous la dynastie Qing, il n'y a pas de réseaux d'eau potable et d'assainissement : les habitants de la ville fortifiée de Taipei et des quartiers portuaires de Wanhua et Dadaocheng doivent puiser l'eau potable dans les puits et utilisent l'eau des fleuves et des rivières pour irriguer les rizières⁴⁸⁵. Les cours d'eau servent aussi de déversoir des eaux sales. Les maladies bactérielles transmises par l'eau polluée, comme le choléra, représentent une proportion importante de la mortalité durant cette période. La chaleur de l'été et la pluie accélèrent la diffusion du paludisme, du choléra et de la peste⁴⁸⁶. Lors du siège des villes du nord de Taïwan pendant la guerre sino-japonaise de 1894-1895, la mauvaise qualité de l'eau potable engendre une perte significative de soldats japonais. Selon les archives, 4 642 soldats sont morts du choléra après leur arrivée à Taïwan, alors que seuls 164 soldats ont perdu la vie en raison des conflits militaires⁴⁸⁷.

Le premier gouverneur japonais, à son arrivée en juin 1895, entreprend d'améliorer la condition sanitaire. Un comité d'hygiène est chargé de faire des propositions sur le long terme pour prévenir les maladies liées à l'eau, par exemple, en protégeant les puits, en confinant les malades porteurs de maladies infectieuses, ainsi qu'en installant des réseaux d'assainissement⁴⁸⁸. Le gouverneur japonais développe en priorité des actions relatives à la réduction immédiate de la propagation des maladies afin de conserver ses troupes. Des opérations de nettoyage dans les quartiers sont rendues obligatoires et supervisées par le GCJT. Mais les militaires japonais ne contrôlent pas toutes les villes taïwanaises dès leur arrivée. La prévention et l'amélioration des conditions hygiéniques urbaines à long terme y restent encore au stade de la réflexion.

Inondation du 4 septembre 1895 lors du passage d'un typhon et les réactions du GCJT

Environ trois mois après l'arrivée des Japonais, un typhon balaye le nord de Taïwan le 4 septembre 1895. Il cause de graves dégâts à Taipei notamment dans les quartiers portuaires : à Dadaocheng environ 200 maisons sont inondées par des crues à une hauteur de plus de 30 cm, et à Wanhua 400 à une hauteur de moins de 30 cm (Figure 4-1-01). Les habitants, familiers des inondations, sont probablement habitués à empêcher l'eau d'entrer à l'intérieur des bâtiments

⁴⁸⁵ Ramon H. MYERS et Mark R. PEATTIE (éds.), *The Japanese colonial empire, 1895-1945*, op. cit., p. 6.

⁴⁸⁶ Shih-Yung LIU (劉士永), « "Sanitation", "hygiene" and "public health": changing thoughts on public health in colonial Taiwan (「清潔」、「衛生」與「保健」—日治時期臺灣社會公共衛生觀念之轉變) », *Taiwan Historical Research (臺灣史研究)*, vol. 8, n° 1, octobre 2001, pp. 41-88.

⁴⁸⁷ MÉDECINS MILITAIRES DE LA GARDE IMPÉRIALE DU JAPON (近衛師團軍醫部), *Rapport faisant le bilan de la situation générale de l'hygiène à Taïwan de la Garde impériale du Japon (近衛師團軍醫部征臺衛生彙報)*, Taipei, 1896, p. 319.

⁴⁸⁸ Ide KIWATA (井出季和太), « L'histoire de la gestion des villes taïwanaises (sinogramme 臺灣治績志) », Taipei, *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 1937, p. 29-30 ; Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », op. cit., p. 2-20.

et à déplacer leurs biens en hauteur ou dans les bateaux⁴⁸⁹. À l'intérieur des murs, on décompte 880 bâtiments inondés, 25 détruits et 86 sinistrés après le passage du typhon. La répartition des zones affectées durant cette inondation montre que les deux quartiers portuaires sont vulnérables à l'excès d'eau. Le GCJT lance une série d'interventions également dans l'ancienne ville fortifiée.

Après l'inondation du 4 septembre 1895, le médecin militaire en chef du GCJT, le Dr. Kokan Ishizaka (石阪惟寛) entend prendre contre le paludisme transmis par les insectes qui prolifient dans les zones humides et aux eaux stagnantes. Il propose de modifier l'occupation des sols dans la zone fortifiée et soumet trois propositions : la réappropriation par l'autorité japonaise des espaces vides, l'installation d'un système de fossés et la transformation des rizières en terrains constructibles⁴⁹⁰. Ces mesures visent clairement la prévention contre les épidémies et l'accueil des immigrants japonais mais elles ne recherchent pas encore à atténuer les dégâts des inondations.

Sur les propositions de K. Ishizaka, deux projets et leurs financements sont soumis en décembre 1895 et approuvés par le GCJT au début de l'année 1896⁴⁹¹. Il s'agit, d'une part, de la construction d'un système de réseaux de drainage, avec l'élargissement des rues existantes et la percée de nouvelles rues permettant non seulement d'implanter des fossés d'évacuation des tout en améliorant les accès entre les camps militaires. En outre, les murs fortifiés chinois, symboles du pouvoir impérial chinois, sont démolis progressivement après l'inondation. Les pierres de ces murs servent ensuite à la construction de fossés dans le centre ville, où se situent les sièges du pouvoir du GCJT. Ces travaux sont achevés en 1901. Ainsi, les murs protégeant la zone fortifiée contre l'inondation sont supprimés sans être remplacés par des mesures alternatives.

Le second projet concerne l'acquisition des rizières dans l'ancienne zone fortifiée pour les assécher. Certains propriétaires de cette zone n'étant pas connus, le responsable du département des affaires intérieures, Mizuno Takashi (水野遵) mène une enquête pour les retrouver. Des réglementations relatives à l'achat et la vente des terrains sont publiées en décembre 1895⁴⁹². Selon une annonce approuvée par le gouvernement japonais le 28 décembre 1895, il est interdit d'irriguer les rizières de la zone fortifiée à partir du 14 février 1896⁴⁹³.

Concernant les zones résidentielles où de nombreuses maisons ont été inondées. Le gouvernement de Taïpei (臺北縣廳) met en place les « réglementations pour la construction résidentielle » (家屋建築規則) le 25 novembre 1896⁴⁹⁴. C'est la première réglementation qui vise

⁴⁸⁹ Kikuo INABA (稻場紀久雄), L'histoire d'un médecin urbain : Hamano Yashiro (sinogramme 都市の醫生 濱野彌四郎の軌跡), *Journal de l'industrie hydrologique (sinogramme 水道産業新聞社)*, Tokyo, 1993, pp. 273-285.

⁴⁹⁰ « Les dégâts évoqués par le passage du typhon du 4 septembre 1895 (sinogramme 九月四日暴風被害取調ノ件照會) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 34, n° 5-7 septembre 1895 ; CONSEILLERS MILITAIRES DU GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN (臺灣總督府陸軍幕僚), *Projet historique des conseillers militaires du gouvernement colonial japonais à Taïwan (陸軍幕僚歴史草案)*, Taïpei, Jie-you (捷幼出版社), 1991, pp. 103-104.

⁴⁹¹ « Les documents écrits relatifs à l'achat des terrains-rizières et aux travaux de drainage urbain (sinogramme 臺北縣內水田買收及排水工事二關スル一件書類 (臺北城廓內大清潔法ヲ急施ヤラシ度此段乗申侯也) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 31, n° 11, 24 octobre 1895.

⁴⁹² « Les documents écrits relatifs à l'achat des terrains-rizières et aux travaux de drainage urbain (sinogramme 臺北縣內水田買收及排水工事二關スル一件書類 (臺北城廓內水田買收ノ件稟議及臺北城內排水工事之件稟議) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 31, n° 11, 28 décembre 1895.

⁴⁹³ Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, p. 32.

⁴⁹⁴ « Les documents écrits relatifs à l'achat des terrains-rizières et aux travaux de drainage urbain (sinogramme 臺北縣內水田買收及排水工事二關スル一件書類 (臺北城廓內引水禁止之件) », *Les documents d'archives du gouvernement*

à atténuer les dégâts à l'échelle des édifices, mais elle est applicable uniquement aux maisons de style japonais, situées au nord de Taïwan. Selon ces réglementations, les maisons de style japonais doivent être surélevées d'environ 30 cm au-dessus du niveau de la rue, ce qui les mettrait hors eau lors d'une inondation, comme celle de 1895, et fournirait une pente suffisante pour l'installation de réseaux d'écoulement. Le sol à l'intérieur des maisons doit également être surélevé d'environ 75 cm par rapport aux fondations et l'installation d'un système d'aération est obligatoire. Le niveau des planchers des habitations japonaises se situe à 105 cm au-dessus de la rue.

Avec l'ouverture des ports japonais au commerce étranger dans les années 1850 et la croissance urbaine qui s'en suit sans les réseaux adéquats, la transmission des épidémies liées à la mauvaise qualité de l'eau potable augmente. Par exemple, au Japon, en juillet 1877, 105 786 personnes perdent la vie à cause du choléra. Entre 1877 et 1895, ce sont sept pandémies de choléra qui sont recensées⁴⁹⁵. Le gouvernement japonais propose différentes mesures pour la prévention des épidémies, telles que la création d'une « agence du choléra » ou l'installation de réseaux d'eau potable et d'assainissement. À la suite de l'épidémie de choléra de 1886, le gouvernement japonais engage Henri S. Palmer, ingénieur civil britannique, pour développer le port de Yokohama et y construire un réseau d'eau potable qui sera achevé en 1887⁴⁹⁶. Après l'installation de réseaux en eau potable et d'assainissement, le taux de mortalité liée aux épidémies diminue considérablement dans les villes japonaises. L'amélioration de l'hygiène urbaine y favorise également le développement économique. Le Japon ayant développé ses connaissances et savoir faire dans ce domaine, les officiers du GCJT sollicitent le soutien technique des ingénieurs sanitaires japonais après l'inondation de septembre 1895.

4.1.2 Introduction du concept d'ingénierie sanitaire par William K. Burton et création d'un Comité de planification urbaine

Né à Edimbourg en mai 1856, William K. Burton fait ses études d'ingénierie civile à l'Edinburgh Collegiate School et travaille pour plusieurs entreprises à Edimbourg et à Londres en tant qu'ingénieur sanitaire. En mai 1887, il est invité par le gouvernement de Meiji à enseigner l'ingénierie sanitaire à l'Université impériale de Tokyo dont il est le premier professeur étranger. Pendant des années, W. K. Burton forme de nombreux ingénieurs hydrauliques et occupe un poste de conseiller au sein du département sanitaire du ministère de l'Intérieur, concevant les systèmes hydrauliques de différentes villes japonaises, dont Tokyo⁴⁹⁷. Ses compétences et expériences acquises sur l'aménagement des réseaux hydrauliques sont suffisamment appréciées par le gouvernement Meiji pour lui proposer une mission à Taïwan à la suite de l'inondation de septembre 1895. Il occupera cette fonction de juillet 1896 jusqu'à son décès en mai 1899.

L'historien de l'urbanisme Ming-shan Jian remarque que W. K. Burton aborde les villes japonaises et taïwanaises de manière différente⁴⁹⁸. Pour les villes japonaises, W. K. Burton se focalise sur la

colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂), 20 octobre 1895, vol. 31, n° 11.

⁴⁹⁵ « Les réglementations de la construction résidentielle (家屋建築規則) », *Journal de la ville de Taipei* (臺北縣報), n° 33, 25 novembre 1896.

⁴⁹⁶ Ming-shan CHIEN (簡明山), *A Research on the Modernity Influence by Civil Engineer Mishiro Hamano in Taiwan Cities and Countries during the Japanese Governance of Taiwan* (日治時期臺灣總督府土木技師濱野彌四郎對臺灣城鄉發展近代化影響之研究), mémoire de master en architecture, Chung Yuan Christian University, Taoyuan, 2006, pp. 2-10.

⁴⁹⁷ Li-Ling LIU (劉俐伶), « A Study on the Water Supply Facilities and Architectures during the Japanese Period in Taiwan (臺灣日治時期水道設施與建築研究) », *op. cit.*, pp. 2.4-2.5.

⁴⁹⁸ « Utiliser les méthodes d'ingénierie sanitaire et les adapter aux conditions environnementales de Tokyo, W. Burton a rendu un « rapport du projet de la construction des réseaux hydrauliques à Tokyo » au gouvernement Meiji. Ce rapport

Figure 4-1-01 Plan de Taipei 1895 indiquant la localisation des deux quartiers portuaires et la ville fortifiée

Source : GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAIWAN (臺灣總督府製圖部), *Plan de la ville de Taipei et des quartiers de Dadaocheng et Menka (臺北及大稻埕、艋舺略圖)*, Echelle: 1/4 000, Gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府製圖部), Taipei, 10 août 1895.



topographie et l'espace public et l'amélioration des réseaux sanitaires en surface et en sous-sol. Pour les villes taïwanaises, ses *études* ne se limitent pas au domaine sanitaire urbain : elles concernent aussi l'agencement des rues, les réglementations, la planification des réseaux de drainage, le choix des types et des tailles des conduits d'assainissement et la structure architecturale des bâtiments. Ses rapports et suggestions deviennent un support important pour le GCJT afin de façonner les villes taïwanaises face au risque d'inondation et aux conditions climatiques tropicales⁴⁹⁹.

On voit donc qu'il convient de considérer la colonie de Taïpei non pas seulement comme un terrain d'application des technologies japonaises, mais comme un laboratoire d'expériences où la réaction aux problèmes liés à l'eau (maladies, inondations) façonne la transformation urbaine. C'est pourquoi il convient de revenir sur les temporalités des interventions W. K. Burton pour comprendre comment le GCJT assimile ces questions d'hygiène urbaine et de prévention des crues.

Influence des savoir-faire anglais et japonais sur la gestion sanitaire urbaine et la gestion du risque d'inondation à Taïpei

À la suite de l'inondation de septembre 1895, en avril 1896, le GCJT nomme Gotō Shinpei (後藤新平), alors médecin en chef du département sanitaire du ministère de l'Intérieur du gouvernement japonais, au poste de conseiller sanitaire⁵⁰⁰. Avec plusieurs officiers du gouvernement du Japon, S. Gotō effectue un relevé de terrain en inspectant les conditions sanitaires des villes taïwanaises. Au vu du manque d'équipements sanitaires et de la présence de déchets solides partout dans les rues étroites de la ville, S. Gotō recommande au gouvernement d'installer des équipements sanitaires et des réseaux d'égoûts, et de s'adjoindre l'expert W.K. Burton en tant que conseiller en génie sanitaire. Acceptant cette mission en juillet 1896, W.K. Burton part à Taiwan avec son étudiant et assistant, Hamano Yashiro (濱野彌四郎)⁵⁰¹. Les concepts d'ingénierie sanitaire introduits par ces deux ingénieurs marquent un tournant décisif dans la modernisation urbaine. Considérée comme un des facteurs de la dégradation sanitaire, la récurrence des inondations à Taiwan est incluse dans leurs propositions qui sont intégrées dans le plan d'urbanisme en préparation⁵⁰². Après son décès en 1899, Y. Hamano succède à W.K. Burton, et les concrétise dans le plan d'urbanisme de Taïpei approuvé en 1905.

Les observations et les solutions soumises par W.K. Burton et Y. Hamano influencent les futures

contient sept chapitres : la condition actuelle des réseaux hydrauliques, la description de localisation de la source du cours d'eau et de sa qualité, la superficie de la zone d'alimentation et sa population, l'évaluation quantitative des besoins en eau, le projet des travaux, l'estimation du coût des travaux et l'estimation du coût de maintenance. Après les relevés de terrain, W. Burton propose des solutions relatives à l'amélioration des conditions d'hygiène et à la gestion du risque urbain tel que l'incendie. (...) », Ming-shan CHIEN (簡明山), « A Research on the Modernity Influence by Civil Engineer Mishiro Hamano in Taiwan Cities and Countries during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺灣總督府土木技師濱野彌四郎對臺灣城鄉發展近代化影響之研究) », *op. cit.*, pp. 2-12.

⁴⁹⁹ *Ibid.*, p. 3-1.

⁵⁰⁰ Szu-Ling LIN (林思玲), « The Experience of Climatic and Environmental Modification on Colonial Architecture during Japanese Period (日本殖民臺灣建築氣候環境調適的經驗) », *op. cit.* ; Ming-shan CHIEN (簡明山), « A Research on the Modernity Influence by Civil Engineer Mishiro Hamano in Taiwan Cities and Countries during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺灣總督府土木技師濱野彌四郎對臺灣城鄉發展近代化影響之研究) », *op. cit.* ; Long-Bao CAI (蔡龍保), « Infrastructure Construction during Japanese Colonisation: Study on Road Infrastructure Development in Taiwan (殖民統治之基礎工程：日治時期臺灣道路事業之研究：1895-1945) », *op. cit.* ; Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*

⁵⁰¹ « La désignation du conseiller sanitaire, Gotō Shinpei (sinogramme 後藤新平衛生顧問囑託ノ件) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 119, n° 21, 18 avril 1896.

⁵⁰² « L'ingénieur W. K. Burton (sinogramme バルトン技師) », *Journal de Taiwan (臺灣新報)*, 16 août 1896, p. 2.

stratégies de gestion du risque d'inondation et les plans d'urbanisme. Adoptant une approche scientifique occidentale moderne, ces deux ingénieurs sanitaires effectuent trois campagnes de relevés de terrain à Taïwan entre juillet 1896 et mai 1899.

Les premiers relevés (5 août au 4 septembre 1896) concernent les conditions d'hygiène et le système de drainage dans l'ancienne zone fortifiée de Taïpei, dans les quartiers portuaires Wanhua et Dadaocheng, ainsi que dans les villes de Danshui et Taichung⁵⁰³. Dans son rapport, W. K. Burton indique que les inondations sont un des facteurs principaux de l'aggravation des mauvaises conditions sanitaires des villes taïwanaises⁵⁰⁴. Ses propositions d'amélioration des conditions sanitaires urbaines comportent deux volets : la condition sanitaire des rues et la révision des stratégies de prévention du risque d'inondation.

Concernant la condition sanitaire des rues, W. K. Burton remarque que le problème sanitaire principal résulte des déchets solides jetés dans les canaux ouverts d'assainissement et d'évacuation. Il lui apparaît nécessaire de changer les mauvaises habitudes des habitants au moyen d'interdictions réglementaires et en créant un système de collecte des déchets. Les rues du quartier de Wanhua étant étroites et courtes, W. K. Burton propose de démolir complètement ce quartier en reconstruisant des rues plus larges avec des fossés reliés à un système d'assainissement.

Concernant la gestion du risque d'inondation, W. K. Burton remet en question l'efficacité des mesures selon leurs fonctions : il distingue les mesures de protection et d'évacuation, notamment à Taïpei même. Il remarque que la plupart des mesures ne sont pas fondées sur des données quantitatives relatives aux précipitations et aux crues du fleuve. Il note également que les murs fortifiés de Taïpei peuvent protéger la zone intérieure contre les inondations mais qu'ils empêchent d'évacuer l'eau pluviale vers l'extérieur, provoquant ainsi des inondations à l'origine de maladies dans la ville *intra muros*. En outre, il conteste en partie les projets d'amélioration des médecins militaires de l'armée japonaise après l'inondation du 4 septembre 1895, qui proposaient de creuser des bassins à l'intérieur des murs fortifiés et des tranchées de 9 m de large et 3 m de profondeur entourant les murs à l'extérieur pour stocker les eaux pluviales.

Dans son « Rapport de relevés de terrain pour les travaux sanitaires à Keelung » (衛生工事調査報告書(基隆上水下水工事設計報告書)), W. K. Burton présente des arguments défavorables aux projets envisagés par le GCJT pour la ville de Taïpei⁵⁰⁵. Il remarque qu'ils ne tiennent pas compte des données historiques de précipitation à Taïpei et des niveaux de crues de ses cours d'eau. Après les inondations, les eaux stagnantes dans les tranchées offrent un environnement propice au développement des moisissures et des insectes qui peuvent transmettre les maladies, notamment avec la chaleur. Ces travaux coûteux ne sont pas efficaces en comparaison d'autres comme le creusement du lit des cours d'eau. Enfin, en référence aux bassins de stockage qui existent en Angleterre et aux Pays-Bas, W. K. Burton explique la nécessité d'installer un système de pompage afin d'évacuer les eaux pluviales vers les cours d'eau ou les zones non urbanisées.

De plus, il observe que la configuration relative plate de la ville fortifiée et la faible pente qui la sépare du fleuve Danshui à 6 m de ses murs, n'est pas favorable à l'évacuation naturelle

⁵⁰³ Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, p. 38.

⁵⁰⁴ « L'ingénieur W. K. Burton (sinogramme バルトン技師) », *op. cit.*

⁵⁰⁵ « Rapport de travail : les relevés sanitaires de terrain à Taïpei (衛生工事調査報告書(臺北市街改良ニ關スル報告書)) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 101, n° 46, 19 septembre 1896.

de l'eau. L'ingénieur souligne la nécessité d'installer des stations de pompage et en détermine les diamètres ainsi que les formes des tuyaux, en fonction de données factuelles : la population et le relevé des précipitations⁵⁰⁶. Taïpei étant accessible par la mer et par la route, W. K. Burton estime que la population de la ville augmentera rapidement dans un avenir proche, ce qui nécessite une étude générale de sa géographie avec des relevés topographiques, sur les variations du niveau de la mer et la marée, de la pluviométrie, ainsi que sur les débits et les crues des cours d'eau, avant d'effectuer les travaux de réseaux hydrauliques⁵⁰⁷.

L'étape suivante des études de W. K. Burton et Y. Hamano se déroule en deux phases de voyage d'étude et de relevés de terrain. Entre décembre 1896 et mars 1897, ils visitent Singapour, Hong-Kong et Shanghai pour prendre connaissance des expériences de gestion sanitaire et des aménagements dans les colonies chinoises britanniques, afin de déterminer quels sont les travaux hydrauliques les moins coûteux et les plus efficaces pour les villes taïwanaises, en y comparant le climat, la pluviométrie, la population et la configuration des rues. Les canaux ouverts en forme de U semblent les plus adaptés aux villes taïwanaises, avec des coûts moins élevés et leur profil empêche les déchets de stagner au fond des canaux. Sur le terrain plat de la ville de Taïpei, W. K. Burton propose de former une pente d'entre 1/600 et 1/1200 en plaçant les tuyaux plus profonds en aval du système d'écoulement des eaux. Cette proposition d'implantation de canaux ouverts devient une des bases des réglementations qui seront appliquées dans l'ancienne zone fortifiée à Taïpei après les inondations en 1898.

Entre le 16 mars et le 25 septembre 1897, les deux ingénieurs entreprennent des relevés dans les villes taïwanaises pour concevoir un système d'approvisionnement en eau potable et d'évacuation d'eaux sales⁵⁰⁸. Enfin, les ingénieurs réalisent des relevés de terrain liés au système de drainage du centre de la ville de Taïpei du 17 avril 1898 au 10 mai 1899⁵⁰⁹.

Pour la ville de Taïpei, W.K. Burton propose d'implanter un système de canaux d'évacuation mixte pour les eaux pluviales et polluées, afin de les drainer depuis le sud-est du centre-ville vers le nord et de les évacuer dans le fleuve Danshui (Figure 4-1-02). Parmi les préconisations de l'ingénieur anglais, seul un système de drainage sera mis en œuvre, entre 1897 et 1899, dans le centre ville mais il ne sera pas implanté dans les quartiers portuaires de Wanhua et Dadaocheng⁵¹⁰. Il faudra attendre le passage des trois typhons de 1898 pour que le gouvernement japonais de Taïwan prenne en compte la pertinence des autres propositions.

Les différentes thématiques de ce travail de terrain révèlent la singularité environnementale et les caractéristiques hydrologiques, climatiques et topographiques des villes taïwanaises. Ces relevés

⁵⁰⁶ William Kinninmond BURTON et Mishiro HAMANO, « Rapport des relevés de terrain pour les travaux sanitaires, la ville de Taïpei (衛生工事調査報告書、臺北市下水道工事設計報告書) », *Les documents d'archives du Gouvernement Colonial Japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 101, n° 46, 19 Septembre 1896.

⁵⁰⁷ « La description des travaux sanitaires à la ville de Taïpei (臺北城內衛生工事事實況) », *Medical issues in Taiwan (臺灣醫事雜誌)*, vol. 1, n° 3, 1899, pp. 100-101.

⁵⁰⁸ « Rapport de relevés de terrain pour les travaux sanitaires à Keelung (衛生工事調査報告書(基隆上水下水工事設計報告書)) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 101, n° 46, 19 septembre 1896.

⁵⁰⁹ « L'ingénieur W. K. Burton est arrivé au port Keelung (sinogramme バルトン技師抵達基隆港) », *Journal de Taïwan (臺灣新報)*, 17 mars 1897, p. 2.

⁵¹⁰ « Les commentaires du conseiller sanitaire W. K. Burton (sinogramme バルトン衛生顧問囑託繼續) », *Les documents d'archives du Gouvernement Colonial Japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 338, n° 63, 30 Mars 1898; « W.K. Burton est décédé (sinogramme 故バルトン氏畧歴) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 9 août 1899, p. 2. Au début de ses travaux, W.K. Burton attrape la dysenterie, il est hospitalisé en janvier 1899. Une fois sa mission terminée en mai 1899, il rentre au Japon, où sa santé Empire. Il décède en août 1899 à l'âge de 34 ans.

établissent la topographie, la pluviosité annuelle et les fortes précipitations, les niveaux de la marée haute et basse, les niveaux des crues ainsi que le débit du fleuve, permettant de saisir les types de risque d'inondation. Les études méthodiques Burton et Y. Hamano apparaissent rétrospectivement fondamentales pour la planification urbaine et la gestion du risque d'inondation dans les villes taïwanaises pendant la colonisation japonaise.

Création du Comité de planification urbaine de Taïpei pour le contrôle de la qualité sanitaire urbaine

Au vu de l'augmentation rapide de la population de Taïpei, dans une ville qui se densifie sans pour le moment s'étendre, le président par intérim de l'Association centrale de la santé publique de Taïwan (臺灣中央衛生會), Shuji Isawa (伊澤脩二) appelle à la création d'un Comité de planification urbaine pour contrôler le processus d'extension et l'installation de réseaux sanitaires. Il soumet ses propositions au GCJT le 15 avril 1896⁵¹¹.

Le Comité de planification urbaine de Taïpei (臺北市區計畫委員會) est ainsi officiellement formé par le GCJT en avril 1897⁵¹². Le député du Bureau des affaires civiles (民政局) du GCJT, Mizuno Takashi (水野遵), en est nommé responsable. À la différence des autres villes taïwanaises, le Comité de planification urbaine de Taïpei n'est qu'un établissement exécutif des décisions du GCJT, alors que, par exemple, le Comité de planification urbaine de Taïnan⁵¹³ (臺南市區計畫委員會), constitué en septembre 1899, participe au processus d'élaboration des projets urbains⁵¹⁴. Le comité de Taïpei est constitué de politiciens, d'officiers et d'ingénieurs du Bureau des affaires civiles et du Bureau militaire du GCJT, ainsi que de Yashiro Hamano, qui a pris le relais de W. K. Burton décédé. Il ne comprend ni architecte ni urbaniste. Au regard du profil de ses membres, les priorités du comité sont les travaux de prévention des épidémies et l'amélioration des conditions sanitaires urbaines. Puis après les inondations le 1898, son attention du Comité se porte vers la prévention et la gestion du risque d'inondation.

4.1.3 Réorganisation des éléments du SMU visant à améliorer l'hygiène sanitaire et paralysie du SMU face à l'inondation du 6 août 1898

Remblaiement de rizières et des réseaux hydrologiques après l'inondation de 1895

En comparant les plans de Taïpei établis en août 1895 et en mai 1898, on remarque que les occupations du sol se sont radicalement transformées, notamment dans l'ancienne zone fortifiée. La transformation est remarquable en terme d'hydrographie, de topographie et de couverture vé-

⁵¹¹ Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, p. 50.

⁵¹² « Les réglementations du Comité de planification urbaine de Taïwan (臺灣市區計畫委員會規程) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 215, n° 5, 15 avril 1896.

⁵¹³ « Les membres du Comité de planification urbaine de Taïpei (臺北市區計畫委員會之儀府衛生顧問意見問合ノ件) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 4540, n° 8, 29 avril 1896.

⁵¹⁴ La ville de Taïnan se situe au sud-ouest de Taïwan.

Taipei 1895

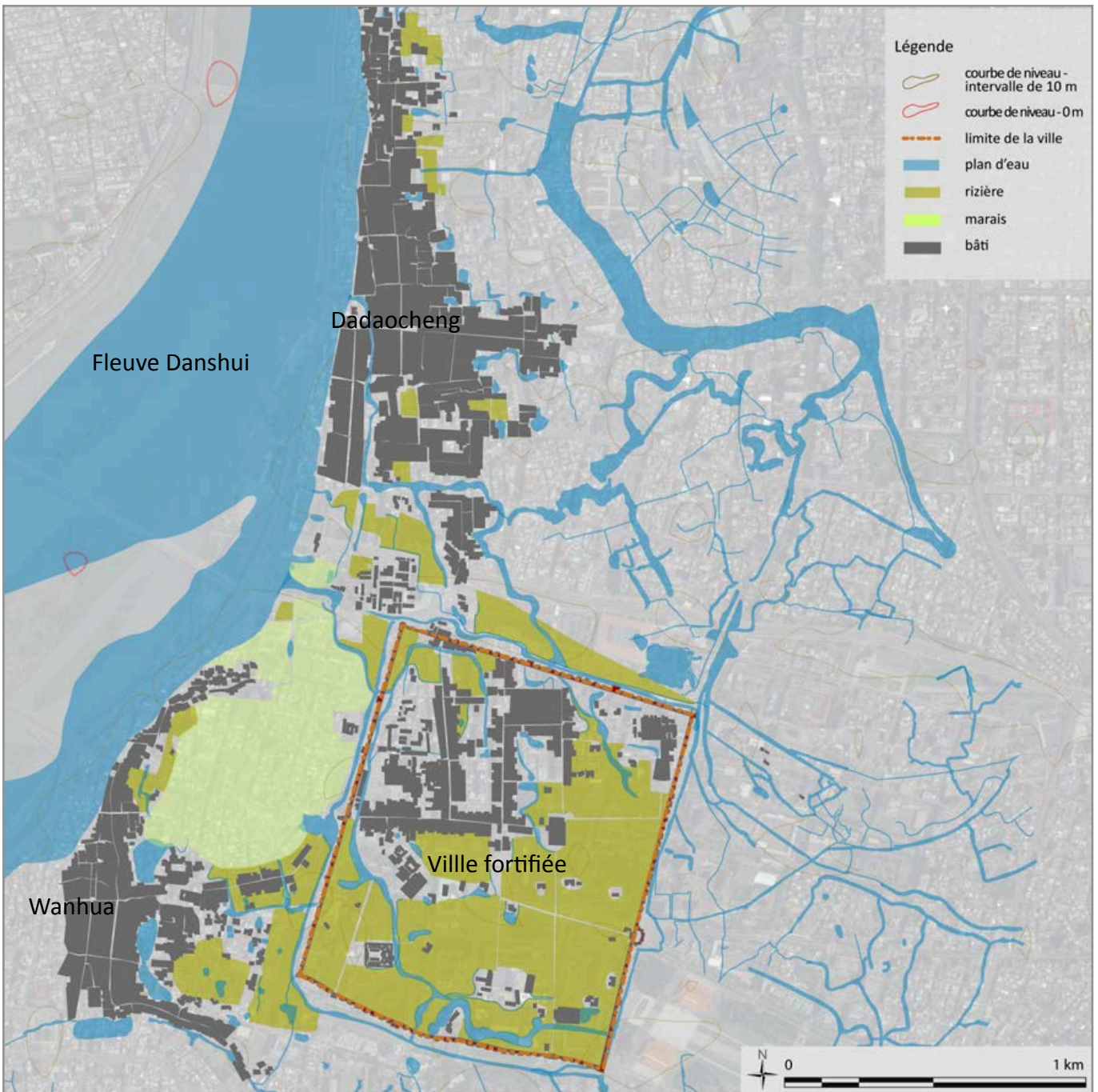
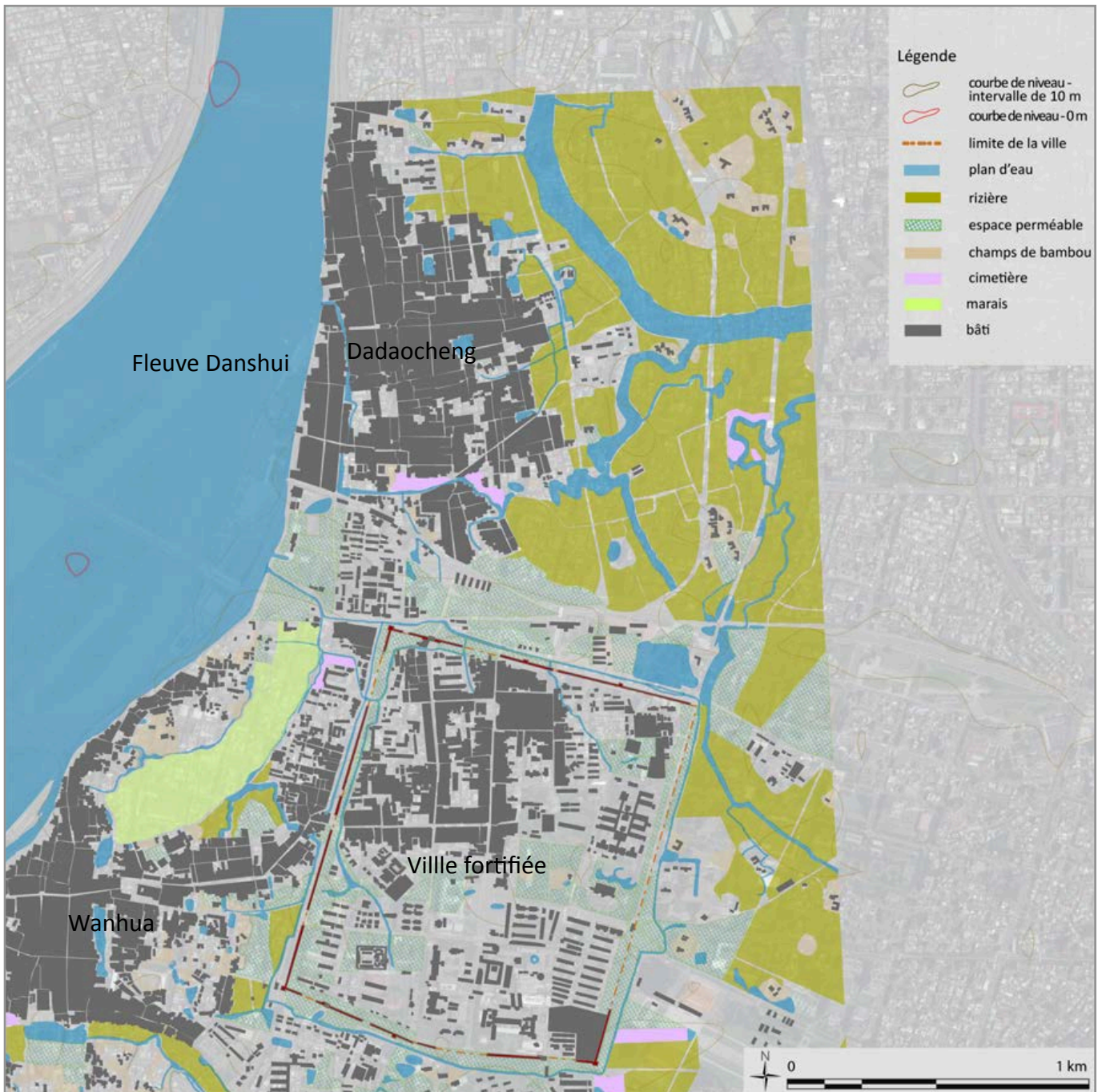


Figure 4-1-02 Plans analytiques des composantes du SMU de Taïpei en 1895 (à gauche) et en 1898 (à droite)

Source : réalisation cartographique par Fang-Yu Hu d'après : GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN (臺灣總督府製圖部), *Plan de la ville de Taïpei et des quartiers de Dadaocheng et Menka* (臺北及大稻埕、艋舺略圖), Echelle: 1/4 000, Gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府製圖部), Taipei, 10 août 1895 ; Okura (sinogramme 大倉熙) et Gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府陸軍), « Le dernier relevé cartographique de la ville de Taïpei et de la zone Yuanshan alentour (最新實測臺北全圖附圓山附近) », Echelle: 1/6 000, *Le Quotidien de Taïwan* (臺灣日日新報), Taipei, le 9 mai 1898 ; photographie aérienne : Google Maps 2010.

Taïpei 1898



gétale (Figure 4-1-02)⁵¹⁵.

Tous les terrains de rizières, situés auparavant au sud de la ville fortifiée, sont transformés en prairies ou en terrains constructibles. L'augmentation des terrains herbeux au détriment des zones humides redessine le paysage urbain, particulièrement autour de l'ancien mur de fortification. On note également que des champs de bambous sont apparus ponctuellement, vraisemblablement destinés à devenir des terrains constructibles, comme au nord du quartier de Wan-hua. Durant la dynastie Qing, les plantations de bambous avaient été employées pour déshumidifier et solidifier les sols meubles avant la construction des murs fortifiés. On observe que le réseau hydrologique est modifié. Plusieurs canaux et bassins de stockage de l'eau, localisés dans l'ancienne zone fortifiée, sont supprimés. La présence de l'eau dans les quartiers de Wanhua et de Dadaocheng diminue. Enfin, les rizières sont déplacées vers le nord et le nord-est de l'ancienne zone fortifiée. La limite entre les terrains agricoles et les terrains urbanisés apparaît plus clairement qu'avant.

Sur le plan de 1898, les constructions datant de l'occupation chinoise sont progressivement détruites au nom de la rectification urbaine après l'inondation de 1895. C'est notamment le cas des murs fortifiés⁵¹⁶. À titre d'exemple, avec l'élargissement des rues et la rectification de leurs tracés, les édifices chinois situés le long de ces voies sont démolis. La porte ouest de la fortification est détruite. Un nouveau quartier est créé à la sortie de l'ancienne porte ouest pour accueillir des immigrants japonais. Les rizières au sud de l'ancienne zone fortifiée sont transformées en terrains constructibles et quelques constructions y sont édifiées. Les quartiers de Wanhua et de Dadaocheng s'étalent vers l'ancienne zone fortifiée. Certains bâtiments, situés au nord du quartier de Wanhua, sont construits à l'emplacement du marais présent sur le plan de 1895.

En comparant les plans de 1895 et de 1898, il apparaît que les cours d'eau qui se situent au nord-ouest de l'ancienne zone fortifiée et rejoignent le fleuve Danshui ont été rectifiés. Des digues en pierre sont dressées de chaque côté des cours d'eau afin de protéger le nouveau quartier Ximending et le nord de l'ancienne zone fortifiée⁵¹⁶. Sur le plan de 1898, l'implantation de digues s'arrête au sud du quartier de Dadaocheng. Les mesures de protection de gestion des risques d'inondation telles que les fossés et les digues sont utilisées en priorité sur les sites dédiés aux institutions du gouvernement japonais de Taïwan et aux quartiers résidentiels japonais.

Malgré l'élargissement des fossés et la transformation des rizières en terrains constructibles dans l'ancienne zone fortifiée, le GCJT conserve le système de protection contre les inondations de la dynastie Qing, en utilisant les murs de fortification et un système de fossés pour l'évacuation de l'eau. Après l'inondation de 1895, plusieurs projets pour lutter contre les inondations, sont approuvés par le gouvernement japonais de Taïwan sans qu'il n'y ait eu d'étude hydrographique préalable, soit avant l'intervention des experts en génie sanitaire Burton et Hamaro (voir plus haut). Certains de ces projets restent inachevés⁵¹⁷ : par exemple, un bassin de stockage des eaux pluviales, d'environ 9 m de large sur 3 m de profondeur, entouré de murs fortifiés, ou des bassins de rétention des eaux pluviales partout en centre ville. Ces projets ont probablement été annulés en raison de l'opposition

⁵¹⁵ « La constitution du Comité de planification urbaine de Tainan (臺南市區計畫委員會成立) », *Journal du gouvernement japonais de Taïwan (臺灣總督府報)*, vol. 70, n° 611, 26 septembre 1899.

⁵¹⁶ GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN (臺灣總督府製圖部), *Plan de la ville de Taïpei et des quartiers de Dadaocheng et Menka (臺北及大稻埕、艋舺略圖)*, Echelle: 1/4 000, Gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府製圖部), Taïpei, 10 août 1895 ; Okura (sinogramme 大倉熙) et Gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府陸軍), « Le dernier relevé cartographique de la ville de Taïpei et de la zone Yuanshan alentour (最新實測臺北全圖附圓山附近) », Echelle: 1/6 000, *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, Taïpei, le 9 mai 1898.

⁵¹⁷ OKURA (SINOGRAMME 大倉熙) et GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN (臺灣總督府陸軍), « Le dernier relevé cartographique de la ville de Taïpei et de la zone Yuan-shan alentour (最新實測臺北全圖附圓山附近) », *op. cit.*

de Burton, qui note dans un rapport publié en septembre 1896, que ces projets ne sont pas fondés sur une étude des écoulements des eaux pluviales et du niveau de crue du fleuve Danshui. Il explique que la construction de bassins de rétention des eaux pluviales doit s'accompagner de stations de pompage pour évacuer l'eau vers les cours d'eau, à l'exemple des projets existants dans des zones inondables aux Pays-Bas et en Grande-Bretagne⁵¹⁸.

Paralysie du SMU par les inondations provoquées par les passages successifs de trois typhons en 1898

Le passage de trois typhons pendant les mois d'août et septembre 1898 cause des dégâts significatifs dans les villes taïwanaises. Les inondations successives, provoquées notamment par les deux premiers typhons, vont décider le gouvernement japonais de Taïwan à changer de stratégie face aux risques d'inondation, le poussant à adopter les recommandations et méthodes scientifiques de W.K. Burton pour le développement des villes taïwanaises. En ce qui concerne Taïpei, le GCJTentreprennd une série d'actions concernant les réglementations urbanistique et l'organisation administrative de gestion des crises. Parmi ces trois typhons, celui du 6 août 1898 est à l'origine d'une inondation qui a provoqué les dégâts les plus importants depuis l'arrivée du GCJT. L'évaluation de l'organisation du SMU par la « matrice 5R-strates » permet de montrer la recomposition des éléments du SMU après l'inondation de 1895 afin de renforcer les capacités du système face aux inondations à l'avenir.

Les trois passages successifs de typhons en 1898 et leurs effets

Après un avertissement maritime et terrestre annonçant un typhon le 5 août 1898, celui-ci s'abat sur le nord de l'île de Taïwan du 6 août jusqu'à l'après-midi du 7 août. Les précipitations s'accumulent, pour atteindre 398 mm à Taïpei en cinq jours, du 4 au 8 août 1898 (Figure 4-1-03)⁵¹⁹. Elles engendrent des inondations avec un niveau maximum des eaux de 1,5 m près du fleuve Danshui dans les quartiers de Wanhua et de Dadaocheng, de 2,4 m dans le port au nord de l'ancienne fortification et de 1,2 m dans les rues de l'ancienne zone fortifiée. Le niveau d'eau du fleuve Danshui s'élève de 5,4 m au-dessus de la normale⁵²⁰.

Les vents forts et les précipitations détruisent totalement 16 857 maisons, et partiellement 18 357 dans l'ensemble des villes taïwanaises, dont respectivement 2 203 et 3 386 à Taïpei⁵²¹. Les maisons étant construites en terre battue ou en bois, les vents balaient d'abord les toits, éventuel-

⁵¹⁸ « Les documents écrits relatifs à l'achat des terrains-rizières et aux travaux de drainage urbain (sinogramme 臺北縣內水田買收及排水工事二關スルー件書類 (臺北城廓內引水禁止之件)) », *op. cit.*

⁵¹⁹ Dans le « Rapport de la conception des réseaux d'égout de Keelung » rendu au gouvernement japonais de Taïwan par William Kinninmond Burton en septembre 1896, celui-ci note que « (...) des réseaux routiers et maritimes entre Keelung et Taïpei sont bien connectés et l'augmentation de la population dans la ville de Taïpei est prévisible. A long terme, il est donc nécessaire d'effectuer des travaux d'implantation des réseaux d'assainissement. Cependant, le relevé de terrain, y compris celui de l'hydrographie, de la population et de nombre des bâtiments, n'est pas encore effectué avec des approches scientifiques. (...) », William Kinninmond BURTON et Mishiro HAMANO, « Rapport des relevés de terrain pour les travaux sanitaires, la ville de Keelung (衛生工事調査報告書(基隆上下水工事設計報告書)) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 101, no 46, 19 septembre 1896.

⁵²⁰ William Kinninmond BURTON et Mishiro HAMANO, « Rapport des relevés de terrain pour les travaux sanitaires, la ville de Taïpei (衛生工事調査報告書、臺北市下水工事設計報告書) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 101, n° 46, 19 septembre 1896.

⁵²¹ THE METEOROLOGICAL RESEARCH AND DEVELOPMENT (氣象科技研究), « Typhon B003, du 4 août au 8 août 1898 (1898年8月4-8日 B003颱風) », *The Meteorological Research and Development (氣象科技研究)* [en ligne], <http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/htm/1898b003.htm>, 2000, page consultée en juin 2013.

lement les structures porteuses de la maison s'effondre, la pluie inonde l'intérieur. De nombreuses victimes sont écrasées dans leurs foyers, y compris dans les maisons de construction japonaise. Au total, 359 personnes perdent la vie et 146 personnes sont blessées, dont respectivement 105 et 85 à Taïpei. La hauteur des eaux lors de l'inondation à Taïpei montre que l'implantation des canaux d'évacuation, qui a débuté en 1897, ne permet pas d'éviter totalement les inondations en cas de fortes précipitations.

Quelques semaines après cette inondation, le 28 août, l'œil d'un autre typhon traverse la ville de Keelung vers le centre de Taïwan et apporte 734 mm de pluie au nord et au centre de l'île pendant la seule journée du 29 août. Les précipitations accumulées dans la ville de Taïpei du 26 août au 31 août 1898 sont d'environ 354 mm (Figure 4-1-04). Ce typhon cause plus de dégâts dans les villes du centre de Taïwan où des maisons le long de certaines rues sont complètement balayées par la crue du fleuve Zhoushui (濁水溪). En ce qui concerne Taïpei, la hauteur des eaux de l'inondation est de 0,3 m au centre-ville et dans le quartier de Dadaocheng. Le niveau d'eau du fleuve Danshui monte à 4,2 m au-dessus de la normale⁵²².

Un mois après le typhon du 28 août, un troisième typhon passe au sud de Taïwan. Les précipitations à Taïpei sont moins importantes que lors des deux précédents typhons (environ 207 mm) (Figure 4-1-05). Néanmoins, la vitesse du vent étant plus élevée, des milliers de maisons sont détruites, dont 163 complètement et 231 partiellement à Taïpei⁵²³. Les maisons de style japonais, habituellement à deux étages ou plus, sont davantage touchées que celles en terre battue. Le compte-rendu de cet événement montre les avantages et les désavantages de ces deux styles de construction. Les maisons en terre battue résistent moins à l'humidité mais mieux aux vents forts grâce à leur poids. Le parquet des maisons de style japonais, selon « les réglementations de la construction résidentielle » du 25 novembre 1896, est surélevé de 105 cm par rapport au niveau de la rue, ce qui protège de la montée des eaux, mais en revanche, ce style de maisons, moins pondéré et plus élevé, est plus enclin à s'effondrer en cas de vent fort⁵²⁴.

Le passage de typhon du 6 août 1898 entraîne des dommages considérables du fait de l'excès d'eau dans la ville de Taïpei. Nous proposons d'identifier les dispositifs spatiaux du système morphologique urbain destinés à la gestion du risque d'inondation durant le passage du typhon en août 1898, qui restera dans les annales sous le nom de « B03 ».

4.1.4 Evaluation 1 : Absence de dispositifs de gestion du risque d'inondation et paralysie du SMU face à l'inondation du 6 août 1898

A la suite de l'inondation du 4 septembre 1895, le GCJT a entrepris des travaux et pris des mesures afin d'éliminer les épidémies et d'améliorer la situation sanitaire urbaine. La description des passages de typhon en 1898 et de ses conséquences montre que, face à l'ampleur des inondations, ces actions n'ont pas été suffisantes pour renforcer les capacités du système morphologique urbain. En nous appuyant sur le dispositif de « sécurité de multi-strate » du SMU, nous examinons

⁵²² « Les dégâts récapitulatifs du passage de typhon (暴風被害概況報告) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 293, n° 3, 9 août 1898 ; ShaoHung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, p. 51.

⁵²³ « Les dégâts du premier passage de typhon en 1898 (第一回暴風被害報告書/件) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 293, n° 10, 8 décembre 1898.

⁵²⁴ « Les dégâts récapitulatifs du passage de typhon (暴風被害概況報告) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 293, n° 10, 1^{er} décembre 1898.

les dysfonctionnements du SMU dans l'ancienne zone fortifiée face à l'inondation d'août 1898.

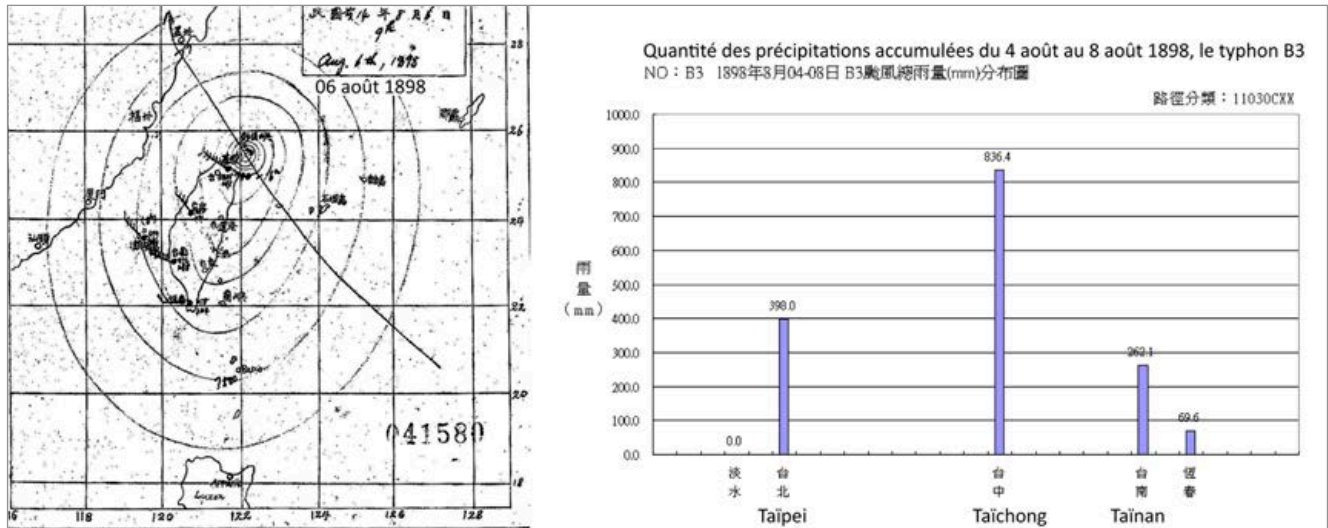


Figure 4-1-03 Trajectoire du typhon B03 (à gauche) et quantité des précipitations accumulées pendant son passage dans les villes taïwanaises (à droite)

Source : THE METEOROLOGICAL RESEARCH AND DEVELOPMENT (氣象科技研究), « Typhon B003, du 4 août au 8 août 1898 (1898年8月4-8日 B003颱風) », The Meteorological Research and Development (氣象科技研究) [en ligne], <http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/htm/1898b003.htm>, 2001-2015, page consultée en juin 2013. ; légende traduite par Fang-Yu Hu.

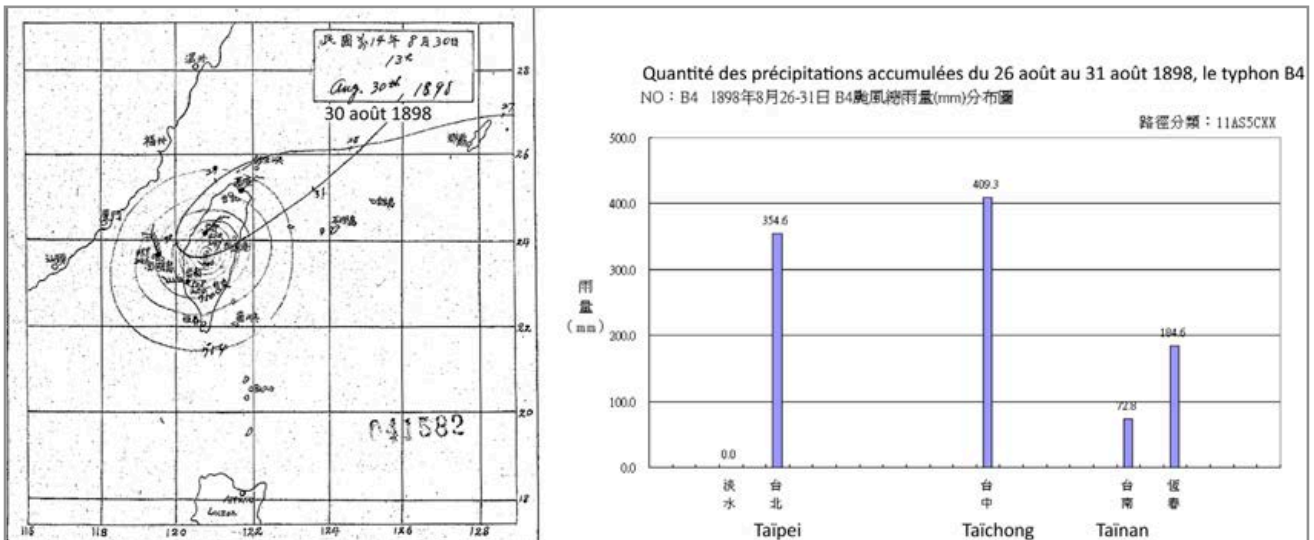


Figure 4-1-04 Trajectoire du typhon B04 (à gauche) et quantité des précipitations accumulées pendant son passage dans les villes taïwanaises (à droite)

Source : THE METEOROLOGICAL RESEARCH AND DEVELOPMENT (氣象科技研究), « Typhon B004, du 26 août au 31 août 1898 (1898年8月26-31日 B004颱風) », The Meteorological Research and Development (氣象科技研究) [en ligne], <http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/htm/1898b003.htm>, 2001-2015, page consultée en juin 2013. ; légende traduite par Fang-Yu Hu.

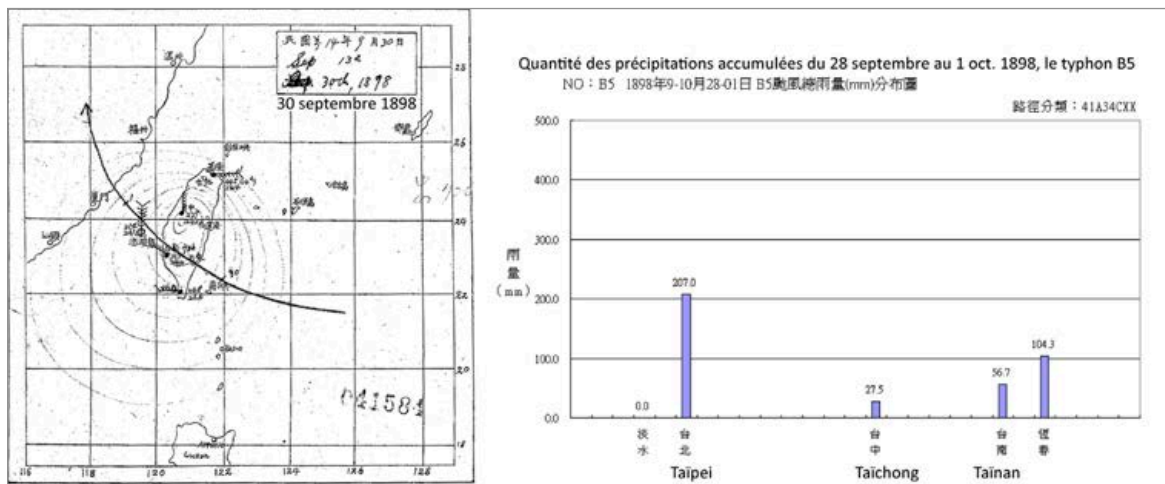


Figure 4-1-05 Trajectoire du typhon B05 (à gauche) et quantité des précipitations accumulées pendant son passage dans les villes taïwanaises (à droite)

Source : THE METEOROLOGICAL RESEARCH AND DEVELOPMENT (氣象科技研究), « Typhon B005, du 28 septembre au 1 octobre 1898 (1898年9月28-01日 B005颱風) », The Meteorological Research and Development (氣象科技研究) [en ligne], <http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/htm/1898b005.htm>, 2001-2015, page consultée en juin 2013. ; légende traduite par Fang-Yu Hu.

Une hauteur de 4,8 mètres des murs fortifiés, partiellement détruits, de la strate « Résister » face à l'inondation du 6 août 1898

Peu de mesures, correspondant à cette strate, ont été prises pour éviter les effets négatifs des inondations dans l'ancienne zone fortifiée. Qui plus est une partie des murs en brique de l'enceinte chinoise qui était d'une hauteur d'environ 4,8 m ont été détruits par le GCJT, tel qu'il apparaît d'après le plan publié en 1898. Cette fortification n'était pas que militaire et pouvait protéger des crues du Danshui.

Le but de cette destruction semble avoir été symbolique. Il s'agissait d'éradiquer la présence chinoise et de réutiliser les briques pour construire des fossés dans l'ancienne zone fortifiée[®]. De plus, l'absence d'autres dispositifs de gestion du risque d'inondation pluviale, de travaux de dragage hydraulique et de gestion des terrains inondables diminue la capacité de résistance du SMU face aux inondations dans la zone étudiée.

Nous attribuons donc un score 1 au critère lié à la présence de dispositifs de protection contre le débordement du fleuve et l'ensemble de la strate « Résister » est noté de 1,7 sur 5 face à l'inondation du 6 août 1898 (Figure 4-1-06).

Aucun dispositif de la strate « Réduire » face à l'inondation du 6 août 1898

La strate « Réduire (*Relief Layer*) » du SMU est estimée à 0 sur 5, puisqu'il n'existe pas de dispositifs mis en œuvre pour freiner les effets négatifs provoqués par le débordement des cours d'eau et l'engorgement des réseaux de drainage (Figure 4-1-07).

Certes la transformation des zones humides (rizières) en terrains secs (herbeux et constructibles) diminue les surfaces non urbanisées potentiellement inondables, pouvant absorber sans grands dommages une partie des crues. Cependant, dans la mesure où la suppression de zones humides contribue à atténuer les conséquences négatives de l'inondation, telles que la diffusion du choléra, il nous paraît que cette modification de l'occupation du sol peut être catégorisée en tant qu'une intervention correspondant la strate « Réduire » malgré le fait qu'elle ne soit pas inclus dans les critères prédéfinis.

Transformation des temples en hébergements d'urgence correspondant à la strate « Réponse » face à l'inondation du 6 août 1898

L'efficacité des dispositifs de la strate « Répondre » (*Response Layer*) du SMU semble être également quasi nulle lors de cette inondation. Ceci s'explique par l'impréparation des interventions relatives à l'évacuation et à la gestion de crise. Il n'existe pas encore de bureau spécifique pour coordonner le sauvetage et l'évacuation des habitants pendant le désastre. Néanmoins, les officiers des bureaux locaux prennent en charge l'organisation de refuges provisoires pour accueillir les habitants. La police s'occupe de diffuser des informations aux habitants des zones inondées et de les évacuer si nécessaire. Des équipes de police se déplacent en bateau pour conduire les habitants dans les refuges et y livrer de la nourriture. Parmi les neuf refuges provisoires établis au nord de Taïwan, on trouve trois temples à Taïpei : le temple de l'Impératrice du ciel (天后宮) dans l'ancienne zone fortifiée, celui de Longshan (龍山寺) dans le quartier Wanhua et celui de Mazou (馬祖宮) dans

le quartier de Dadaocheng⁵²⁵.

De plus, une équipe de sauvetage est constituée par les habitants japonais du centre ville de Taïpei pendant le passage du typhon du 6 août 1989, ce qui explique pourquoi il y a eu moins de morts mais plutôt des blessés dans cette zone par rapport aux deux autres quartiers⁵²⁶. Néanmoins, les anticipations ponctuelles de la gestion de crise ont un effet limité sur les pertes humaines : cet événement a fait 105 morts et 85 blessés dans la ville de Taïpei.

Ces constats nous conduisent à attribuer un score de 1 au critère lié à la mise en place des hébergements d'urgence et l'ensemble des dispositifs de la strate « Répondre » du SMU est noté de 1,3 sur 5 face à l'inondation d'août 1898 (Figure 4-1-08).

Transformation des temples en hébergements d'urgence : strate « Relever/Réadapter » face à l'inondation du 6 août 1898

Les mesures correspondant à la strate « Relever/Réadapter (*Recovery Layer*) » du SMU semble avoir été les plus efficaces parmi celles correspondant aux cinq strates du système. Sur les six paramètres de la strate, les contributions aux quatre premiers sont faibles, alors que les deux derniers semblent jouer un grand rôle : il s'agit des aides obtenues de l'extérieur et du retour d'expérience sur la catastrophe. En ce qui concerne la reconstruction du bâti, les assurances de l'époque concernent principalement les bâtiments commerciaux et n'incluent que les incendies. Après cet événement, le GCJT prend en compte la nécessité d'inclure les dégâts causés par les typhons et les inondations dans le système d'assurance⁵²⁷. Après l'inondation de 1898, des recommandations sur la qualité de l'eau sont diffusées dans les journaux par le GCJT pour prévenir des épidémies dues à la mauvaise qualité de l'eau⁵²⁸. Le GCJT organise la gestion des déchets solides et prend en charge le nettoyage des rues à Taïpei, mais les frais afférents aux établissements gouvernementaux, aux maisons et aux toilettes publiques sont pris en charge par les propriétaires⁵²⁹. Il faut attendre 1901 pour que le nettoyage et son financement soient réglementés.

Il n'existe pas encore de dispositifs de compensations financières aux sinistrés et d'aides à la reconstruction à l'échelle des villes de la colonie. Cela dépend en effet de l'aide extérieure, c'est-à-dire des soutiens financiers et techniques que peut octroyer le gouvernement japonais sous forme de dons matériels et financiers qui demandent parfois plusieurs mois pour être obtenus ; le manque de fonds propres du GCJT ralentit le processus de reconstruction et ne favorise pas les préparations pour affronter la prochaine inondation. Après celui du 6 août 1898, les deux typhons suivants montrent la nécessité de créer un système d'aide financière aux victimes de risques d'origine naturelle.

Après ce retour d'expérience suite aux inondations de 1898, le GCJT opère un tournant dans

⁵²⁵ « Les dégâts du troisième passage de typhon en 1898 (第三回暴風被害報告書/件) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 293, n° 9, 21 octobre 1898.

⁵²⁶ « Les dégâts évoqués par un vent torrentiel hier (japonais 一昨日の暴風被害詳報ガラの耐風力) », *Le Quotidien de Taiwan (臺灣日日新報)*, 21 octobre 1898, p. 2.

⁵²⁷ Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, p. 34.

⁵²⁸ « Rapport des relevés de terrain liés aux dommages provoqués par le troisième passage de typhon (第三回暴風被害概況報告) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 293, n° 3, 9 août 1898.

⁵²⁹ *Ibid.*, p. 30.

5R-layer Flood Resilience Matrix (Fluvial+Pluvial)

Taipei - 1898

Caused by the typhoon from 31 Aug. to 2 Sept. 1898

Matrix set and adjusted by Fang-yu Hu, 22/05/2013- 01/04/2018

Flood return period:

Peak discharge of river (m3/sec):

Depth of floodwater on the river bed (m): data not available

Max. intensity of rainoff (mm/hr): data not available

Duration of flood:

Scale of evaluation: Watershed- / Urban / District / Architectural: Official limits of the urban area of Taipei City

Layers	Type of measures	Indicators of Yes-No-Not available (1-0-NA) Matrix	Variable status (xi)	Variable weight (wi)	Xi*Wi	$\sum (xi*wi) / wi*5$	$\sum (xi*wi) / wi$	Overall Index
Resist	Flood protection for fluvial flood (such as dike)	Structure built (with floodgates and pump stations)	1	1	1	1,7	0,3	0,4
		Enable to avoid a flood	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Drainage network with pump stations	Structure built	0	1	0	0,0		
		Enable to drain floodwater	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Urban river channel adjustments/dredging works	Structure built	0	1	0	0,0		
		Dimension of river bed could drain peak discharge	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Land use restrictions and adapted constructions	Structure built	0	1	0	0,0		
		Construction could avoid flooding	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Flood defense measures implemented at the watershed scale	Flood protection and retention built (such as dam)	0	1	0	0,0		
		Evacuation of excessive floodwater (diversion canal)	0	1	0			
		River channel adjustments/dredging works done	0	1	0			
Land use restriction built (such as preservation of floodplain)		0	1	0				
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			

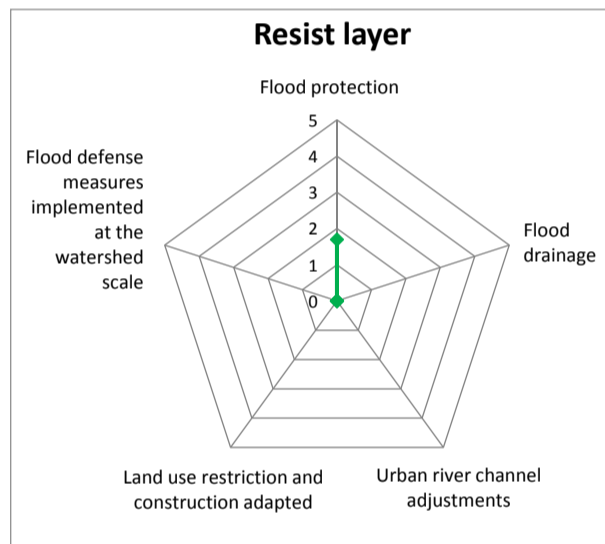


Figure 4-1-06 Résultat de l'évaluation de la strate « Résister » face à l'inondation du 6 août 1898

Source : Tableau et réalisation cartographique par Fang-Yu Hu

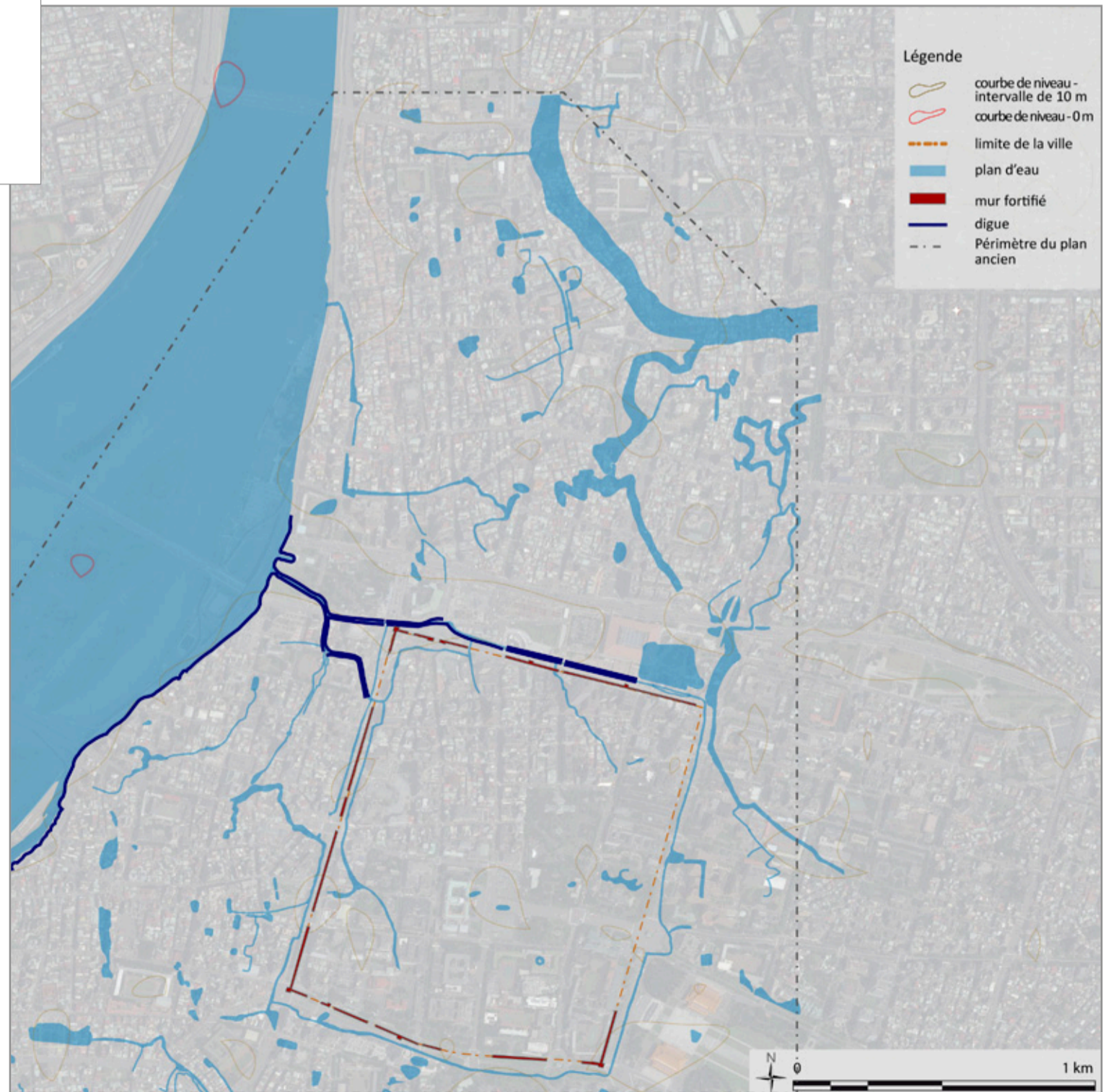
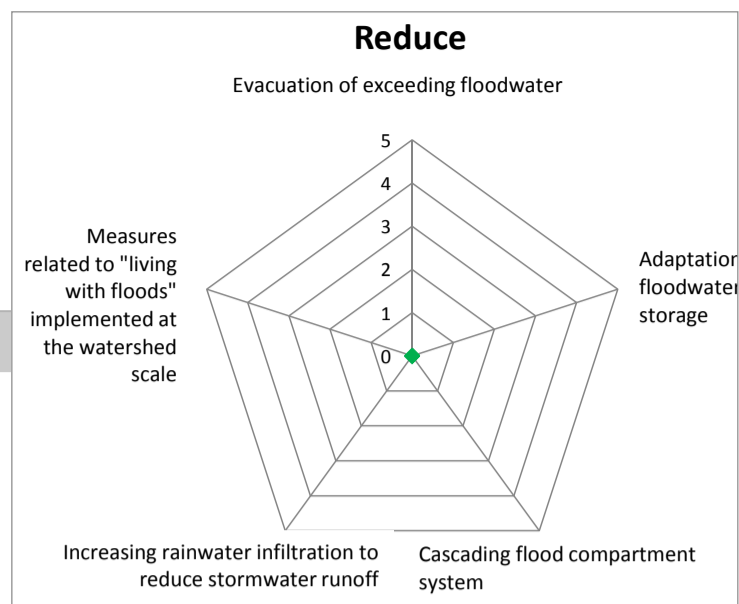


Figure 4-1-07 Résultat de l'évaluation de la strate « Réduire » face à l'inondation du 6 août 1898

Source : Tableau réalisé par Fang-Yu Hu

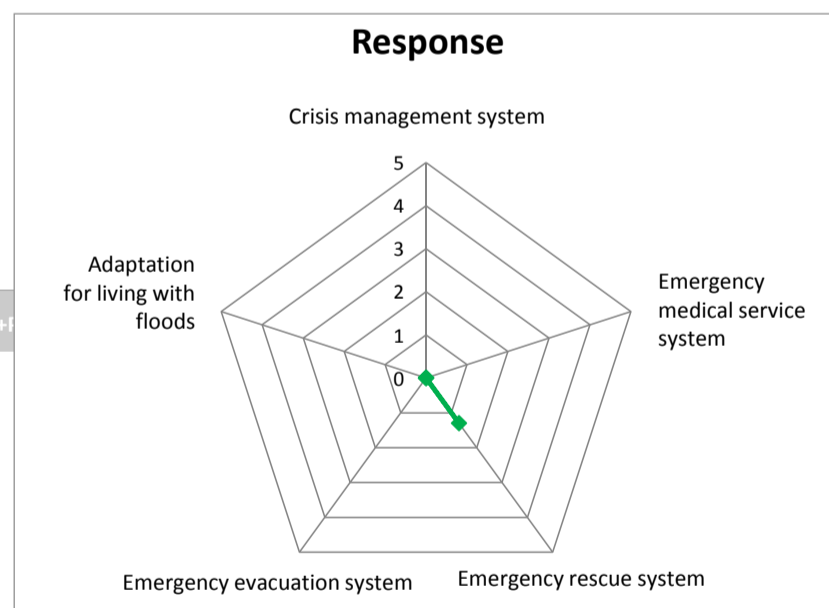


5R-layer Flood Resilience Matrix (Fluvial+Pluvial)	
Taipei - 1898	Caused by the typhoon from 31 Aug. to 2 Sept. 1898
Flood return period:	
Peak discharge of river (m3/sec):	
Depth of floodwater on the river bed (m):	data not available
Max. intensity of rainoff (mm/hr):	data not available
Duration of flood:	
Scale of evaluation: Watershed / Urban / District / Architectural :	Official limits of the urban area of Taipei City

Layers	Type of measures	Indicators of Yes-No-Not available (1-0-NA) Matrix	Variable status (xi)	Variable weight (wi)	xi*wi	$\sum (xi*wi) / wi*5$	$\sum (xi*wi) / wi$	Overall Index
Reduce	Evacuation of exceeding floodwater	Structure built	0	1	0	0,0	0,0	0,4
		Enable to evacuate floodwater and could buffer the impact of flood	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Adaptation for floodwater storage	Structure built	0	1	0	0,0		
		Enable to store floodwater and could buffer the impact of flood	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Cascading flood compartment system (or amovable dike)	Structure built	0	1	0	0,0		
		Enable to protect designed areas and could buffer the impact of flood	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Increasing rainwater infiltration to reduce stormwater runoff	Structure built	0	1	0	0,0		
		Enable to buffer the impact of flood	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Measures related to "living with floods" implemented at the watershed scale	Adaptation to floodwater evacuation	0	1	0	0,0		
		Adaptation to floodwater storage	0	0	0			
		Cascading flood compartment system	0	1	0			
		Increasing stormwater infiltration	0	1	0			
Designed by using hydraulic engineering model result		0	1	0				

Figure 4-1-08 Résultat de l'évaluation de la strate « Répondre » face à l'inondation du 6 août 1898

Source : Tableau réalisé par Fang-Yu Hu



5R-layer Flood Resilience Matrix (Fluvial+Pluvial)	
Taipei - 1898	Caused by the typhoon from 31 Aug. to 2 Sept. 1898
Flood return period:	
Peak discharge of river (m3/sec):	
Depth of floodwater on the river bed (m):	data not available
Max. intensity of rainoff (mm/hr):	data not available
Duration of flood:	
Scale of evaluation: Watershed / Urban / District / Architectural :	Official limits of the urban area of Taipei City

Layers	Type of measures	Indicators of Yes-No-Not available (1-0-NA) Matrix	Variable status (xi)	Variable weight (wi)	xi*wi	$\sum (xi*wi) / wi*5$	$\sum (xi*wi) / wi$	Overall Index
Response	Crisis Management system	Crisis management center(s) built, with smart location or building is protected	0	1	0	0,0	0,3	0,4
		Auto-survival equipments (food, electricity...)	0	1	0			
		Availability and accessibility of critical infrastructure (transport)	0	1	0			
		Coordination by real-time monitoring for decision-making (evacuation, rescue, the other kinds catastrophes and external aid)	0	1	0			
	Emergency medical service system	Medical service centers, with smart location or building is protected	0	1	0	0,0		
		Auto-survival equipment (food, electricity...)	0	1	0			
		Emergency medical service roads (transport) network.	0	1	0			
		Emergency service enable to save people before humain loss.	0	1	0			
	Emergency rescue system (strategic funtions: fire stations and military camp)	Emergency service centers, with smart location or building is protected	0	1	0	1,3		
		Emergery shelter, with smart location or building is protected	1	1	1			
		Emergency rescue roads network	0	1	0			
		Emergency service enable to save people before humain loss.	0	1	0			
	Emergency evacuation system (strategic funtions: local fire and police stations)	Evacuation service centers, with smart location or building is protected	0	1	0	0,0		
		Evacuation shelter, with smart location or building is protected	0	1	0			
		Evacuation road network organization based on model result (time and demographical density)	0	1	0			
		Enable to evacuate people before humain loss	0	1	0			
Adaptation for living with floods (in the flooded area)	Adaptation for urban daily transportation network	0	1	0	0,0			
	Adapted flood-proofing construction (strategic functions' buildings)	0	1	0				
	Adapted flood-proofing construction (for all buildings)	0	1	0				

la gestion du risque d'inondation. Au vu des dommages, il prend de nombreuses mesures pour planifier les villes taïwanaises, sur la base des recommandations de W.K. Burton, afin de réduire les impacts des inondations suivantes. La ville de Taïpei étant la capitale, les règlementations et travaux de rénovation prennent corps plus vite que dans les autres villes. Notamment des programmes de réparation et d'implantation des réseaux de drainage sont entrepris. Sans être complètement terminés, ils ne pourront éviter les dommages causés par les inondations suivantes, c'est-à-dire de 1901-1902.

Nous attribuons donc un score de 1 au critère lié à la réparation et la mise en place des dispositifs de GRI et l'ensemble de ce type des dispositifs est qualifié de 1,7 sur 5 face à l'inondation de 1898 (Figure 4-1-09). La réalisation partielle des propositions de W.K. Burton et l'aide financière de l'Empire du Japon sont considérées comme une aide provenant de l'extérieur du système. Un score de 1 est attribué aux trois critères liés à l'aide externe du système et l'ensemble de ce type de dispositifs est noté de 5 sur 5 (Figure 4-1-09). L'efficacité de dispositifs de la strate « Relever/ Réadapter » du SMU est qualifiée de 1,1 sur 5.

Faible présence de mesures correspondant à la strate « Réfléchir » face à l'inondation du 6 août 1898 : le résultat d'une absence de culture du risque

La strate « Réfléchir » (*Reflect Layer*) du SMU est notée 0,4 sur 5, en raison d'un manque de mesures de gestion du risque d'inondation. Comme évoqué précédemment (voir 4.1.1). Depuis l'arrivée des Japonais en juin 1895, les priorités sont la lutte militaire contre les résistants taïwanais, l'amélioration des conditions sanitaires et la viabilisation de terrains constructibles pour les immigrants japonais. Autrement dit, il y a peu de mesures prises relatives aux risques d'inondation.

Après les inondations de 1898, le gouvernement de Taïpei (臺北縣廳) met en place les « réglementations de la construction résidentielle » (家屋建築規則) visant à améliorer l'hygiène et à atténuer les dégâts provoqués par les inondations sur les édifices⁵³⁰. Ces réglementations sont applicables à la reconstruction des immeubles inondés ou détruits par les inondations de 1898.

Nous attribuons donc un score de 1 au critère relatif à la disponibilité du code de reconstruction architecturale et l'ensemble des instruments liés à la reconstruction est qualifié de 0,8 sur 5 (Figure 4-1-10).

Une autre instrument de protection concerne l'amélioration des prévisions météorologiques pour donner l'alerte à l'approche des typhons⁵³¹. Mais ces prévisions météorologiques ne permettent pas pour autant de préciser la force des inondations et d'activer la gestion de crise. Un score de 0 est donc attribué aux critères liés à la mise en place d'instruments de la prévision hydro-météorologique.

En se fondant les expériences des inondations de 1898 et les propositions de W.K. Burton, le GCJT met en place des réglementations permettant d'acquérir les terrains pour la construction d'infrastructures de protection et d'implanter les réseaux de drainage en zone urbaine⁵³². Nous développerons plus en détail ultérieurement (voir 1.4.4). De ce fait, un score de 1 est attribué

⁵³⁰ « L'assurance contre les inondations et les typhons (sinogramme 暴風雨と保險事業) », *Le Quotidien de Taïwan* (臺灣日日新報), 13 août 1898, p. 2.

⁵³¹ « Les notices de nettoyage après une inondation (sinogramme 水害に付注意すべ要件) », *Le Quotidien de Taïwan* (臺灣日日新報), 11 août 1898, p. 2.

⁵³² « Les interventions de nettoyage (sinogramme 大清潔の施行) », *Le Quotidien de Taïwan* (臺灣日日新報), 9 août 1898, p.3.

Figure 4-1-09 Résultat de l'évaluation de la strate « Relever/Réadapter » face à l'inondation du 6 août 1898

Source : Tableau réalisé par Fang-Yu Hu

5R-layer Flood Resilience Matrix (Flood-Resilient)

Taipei - 1898 Caused by the typhoon from 31 Aug. to 2 Sept. 1898

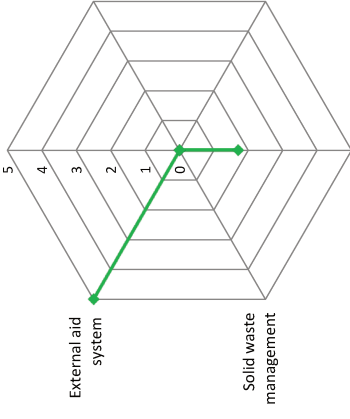
- Flood return period: data not available
- Peak discharge of river [m3/sec]: data not available
- Depth of floodwater on the river bed [m]: data not available
- Max. intensity of rainoff [mm/hr]: data not available
- Duration of flood: data not available

Scale of evaluation: Watershed / Urban / District / Architectural- Official limits of the urban area of Taipei City

Layers	Type of measures	Indicators of Yes-No-Not available (1-0-NA) Matrix	Variable status (x_i)	Variable weight (w_i)	$\sum (x_i \cdot w_i) / \sum w_i \cdot 5$	$\sum (x_i \cdot w_i) / w_i$	Overall Index	
Recovery	Reconstruction and adaptation of affected buildings	Allocation or insurance for reconstruction & renovation	0	1	0	0,0		
		Availability and accessibility for repairment [facilities such as pump] or reconstruction	0	1	0			
		Adaptation done to upgrade its capacity for next event	0	1	0			
	Reconstruction and adaptation of affected urban infrastructures	Availability of allocation or insurance for reconstruction & renovation	0	1	0	0,0		
		Availability and accessibility for repairment [facilities such as pump]	0	1	0			
		Adaptation done to upgrade its capacity for next event	0	1	0			
	Reconstruction and adaptation of urban spaces	Availability of allocation or insurance for reconstruction & renovation	0	1	0	0,0		
		Availability and accessibility for repairment [facilities such as pump]	0	1	0			
		Adaptation done to upgrade its capacity for next event	0	1	0			
	Reconstruction and adaptation of FRM measures	Availability of allocation or insurance for reconstruction & renovation	1	1	1	1,7	1,1	0,4
		Availability and accessibility for repairment [facilities such as pump]	0	1	0			
		Adaptation done to upgrade its capacity for next event	0	1	0			
Solid waste management	Availability and accessibility of road network	0	1	0	0,0			
	Availability of storage and treatment area	0	1	0				
	Sufficient facilities to collect and transport solid waste	0	1	0				
External aid system	Adaptation done to upgrade its capacity for next event	0	1	0	5,0			
	Availability and accessibility of road (and other transportation) network	1	1	1				
	Availability of advice on urban planning and building code for FRM	1	1	1				
	Availability of hydraulic technical support	1	1	1				

Recovery

Reconstruction system for buildings



Reconstruction system for buildings

Reconstruction system for public facilities and urban spaces

Reconstruction system for measures of FRM

aux deux premiers critères liés à l'apprentissage et au retour d'expériences des inondations 1898. L'ensemble de ce type d'instruments est noté 1,7 sur 5 (Figure 4-1-10). On présume qu'une faible présence d'instruments de GRI résulte d'une absence de culture du risque à cette époque.

L'utilisation de la « matrice 5R-Strates » face à l'inondation du 6 août 1898, met en évidence l'absence de dispositif de GRI au sein du SMU dans chaque strate et une interaction collaborative faible entre elles. L'évaluation qualitative de la « sécurité de multi-strates » du SMU face à cette inondation donne un résultat de 0,4 sur 5, le résultat de chaque strate de la « matrice 5R-Strates » étant le suivant : strate « Résister », 0,3 ; strate « Réduire », 0 ; strate « Répondre », 0,3 ; strate « niveau Relever/Réadapter », 1,1 ; « niveau Réfléchir », 1,7 sur 5 (Figure 4-1-11). Au vu des dommages provoqués, il n'est pas surprenant de constater la faible capacité du SMU face à l'inondation. Nous examinons plus précisément les renseignements fournis par cet outil, dont l'explication est détaillée dans les paragraphes suivants.

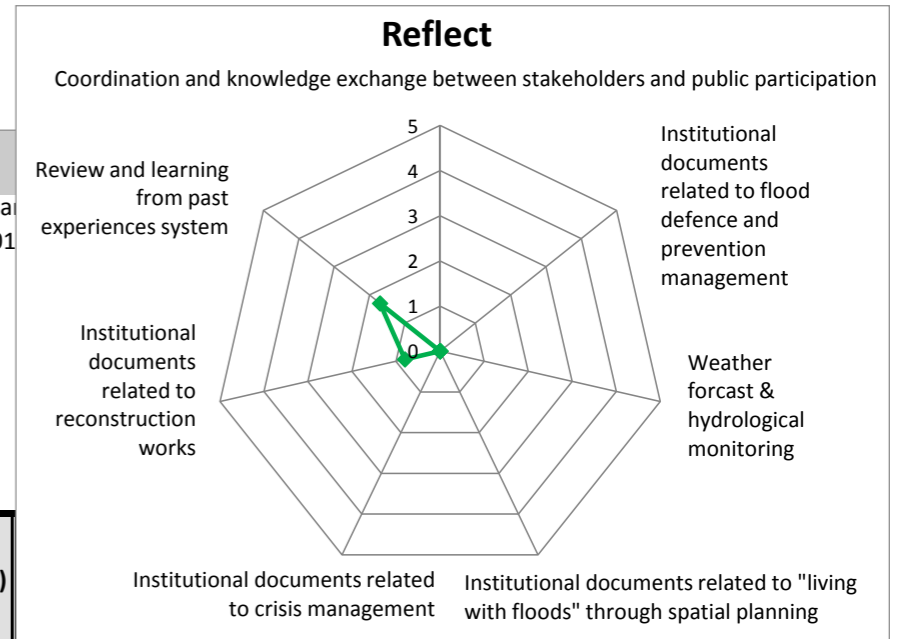
Face à l'inondation du 6 août 1898, il n'y a eu que peu d'interactions entre les différents éléments du SMU pour constituer la « sécurité de multi-strates ». La recomposition du SMU après l'inondation de 1895 est destinée à améliorer les conditions sanitaires en milieu urbain et à préparer des terrains pour accueillir les immigrants japonais. Le GCJT donne la priorité à l'amélioration de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement urbain, et porte peu d'attention à la gestion du risque d'inondation.

Considérant les dégâts considérables consécutifs au passage de trois typhons en deux mois en 1898, nous cherchons à comprendre si le GCJT tire les leçons de l'expérience de ces inondations afin de préparer au mieux les actions de prévention pour les événements suivants. Si la réponse est positive, dans quelle mesure ces inondations de 1898 peuvent-elles être considérées comme des perturbations externes du SMU provoquant une coupure épistémique de la gestion des risques d'inondation ? Nous nous intéressons à une évolution des savoirs et des pratiques concernant la gestion du risque d'inondation, notamment à ses impacts sur la transformation des idées de la projection et de la formation de Taïpei.

(Le texte suivant est à la page 189.)

Figure 4-1-10 Résultat de l'évaluation de la strate « Réfléchir » face à l'inondation du 6 août 1898

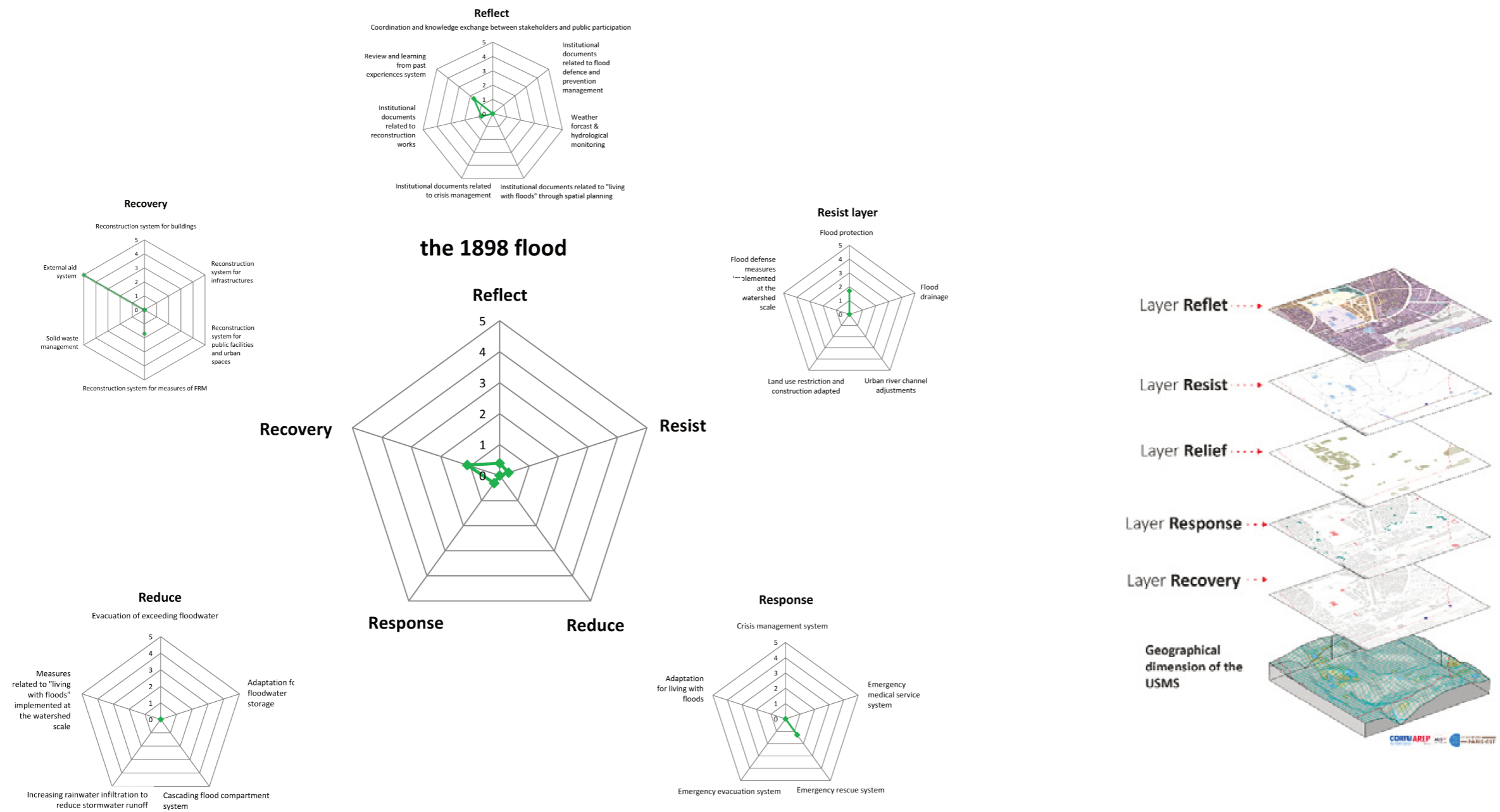
Source : Tableau réalisé par Fang-Yu Hu



5R-layer Flood Resilience Matrix (Fluvial+Pluvial)						
Taipei - 1898		Caused by the typhoon from 31 Aug. to 2 Sept. 1898		Matrix set and adjusted by Fang-Yu Hu 22/05/2013-01		
Layers	Type of measures	Indicators of Yes-No-Not available (1-0-NA) Matrix	Variable status (xi)	Variable weight (wi)	Xi*Wi	$\sum (xi*wi) / wi*5$
Reflect	Coordination and knowledge exchange between stakeholders and public participation	Committee of flood risk management composed by stakeholders at the watershed scale with spatial planning	0	1	0	0,0
		Multi-disciplinary knowledge exchange between operational stakeholders (engineers, architects/urban planners, sociologists, economists, politicians - city government, etc.)	0	1	0	
		Multi-disciplinary knowledge exchange between scientific stakeholders	0	1	0	
		Exchange between operational stakeholders by GIS tool for FRM	0	1	0	
		Flood risk education system with spatial planning (maps)	0	1	0	
	Institutional documents related to flood defence and prevention management (resist layer)	Fluvial flood defence management plan with flood vulnerability map	0	1	0	0,0
		Pluvial flood defence management plan with flood vulnerability map	0	1	0	
		River management plan with flood control plan	0	1	0	
		Land use restriction in flood-prone areas	0	1	0	
		Flood defence and prevention management at watershed scale	0	1	0	
	Weather forecast & hydrological monitoring (resist)	Real-time monitoring of measures in the "layer resist" for crisis management	0	1	0	0,0
		Real-time monitoring of measures in the "layer resist" (at the watershed scale)	0	1	0	
		Real-time monitoring of measures in the "layer relief" for crisis management	0	1	0	
		Real-time monitoring of measures in the "layer relief" (at the watershed scale)	0	1	0	
		Availability of weather forecast system and early warning system for FRM	0	1	0	
	Institutional documents related to "living with floods" through spatial planning (relief layer)	Management plan related to evacuation of exceeding floodwater with spatial planning	0	1	0	0,0
		Adaptation plan related to floodwater storage with spatial planning	0	1	0	
		Cascading flood compartment system plan with spatial planning	0	1	0	
		Rainwater infiltration reduction plan with spatial planning	0	1	0	
		Management plan related to "living with floods" at the watershed scale	0	1	0	
	Institutional documents related to crisis management (response layer)	Crisis management plan with spatial planning (maps)	0	1	0	0,0
		Medical involvement with crisis management with spatial planning (maps)	0	1	0	
		Evacuation management plan with spatial planning (maps)	0	1	0	
		Rescue management plan with spatial planning (maps)	0	1	0	
		Architectural and spatial adaptation plan to "living with floods"	0	1	0	
Institutional documents related to reconstruction works (recovery layer)	Reconstruction plan with building code (adaptation to floods) for buildings	1	1	1	0,8	
	Reconstruction plan with building code (adaptation to floods) for urban infrastructures	0	1	0		
	Reconstruction plan with building code (adaptation to floods) for urban spaces	0	1	0		
	Reconstruction plan with building code (adaptation to floods) for measures of FRM	0	1	0		
	Solid waste management plan with spatial planning (maps)	0	1	0		
	External aid plan with spatial planning (maps, such as critical infrastructures)	0	1	0		
Review and learning from past experiences system (recovery)	Examination of dysfunctions measures during this event by city government	1	1	1	1,7	
	Learning from this event by approving institutional documents related to flood defense management with spatial reorganisation	1	1	1		
	Learning from this event by approving institutional documents related to "living with floods" with spatial reorganisation	0	1	0		
	Learning from this event by approving institutional documents related to crisis management with spatial reorganisation	0	1	0		
	Learning from this event by approving institutional documents related to reconstruction management with spatial reorganisation	0	1	0		
	Learning from this event by revising and approving institutional documents related to stakeholders' coordination and knowledge exchange	0	1	0		
					0,4	0,4

Figure 4-1-11 Résultat de l'évaluation de la matrice « 5R-Strates » face à l'inondation du 6 août 1898

Source : Diagramme et réalisation cartographique par Fang-Yu Hu



4.1.5 Le retour d'expérience sur les inondations de 1898 et l'adoption des « principes biologiques » par le GCJT

Laissant de nombreux problèmes irrésolus, le système colonial japonais a été mis à l'épreuve en 1898. Les révoltes continues des Taïwanais grèvent le budget du GCJT : les dépenses militaires sont égales ou supérieures à la moitié du budget⁵³³. L'approbation soudaine de nouvelles réglementations par les trois premiers gouverneurs généraux du GCJT suscite l'opposition des habitants durant les années 1895-1898. En outre, les mauvaises conditions sanitaires et les dégâts dûs au passage des typhons accentuent l'instabilité financière et politique de l'Empire du Japon à Taïwan.

Les dépenses considérables, sans résultat positif dans cette colonie, conduisent l'Empire du Japon à remettre en question sa politique coloniale. Certains membres du gouvernement japonais proposent de revendre Taïwan à l'Empire colonial français⁵³³. Or, la réussite de la mise en place d'un système colonial à Taïwan revêtait une signification considérable pour le Japon sur la scène internationale : elle le placerait parmi les grandes puissances mondiales capables de gérer leurs colonies et d'exploiter de grands territoires.

C'est dans ce contexte difficile que Kodama Gentry (兒玉源太郎)⁵³⁴ accepte en février 1898 le poste de quatrième gouverneur général de Taïwan. En avril 1896, il confirme Gotō Shinpei (後藤新平) comme conseiller sanitaire du GCJT⁵³⁵, puis en mars 1898, il le nomme administrateur des affaires civiles du GCJT. Durant ses mandats, de mars 1893 à novembre 1906, S. Gotō met fin à la situation de discrédit, de désordre public, de dépendance économique et de mauvaise hygiène urbaine dont souffre l'image de Taïwan. A son départ de Taïwan, S. Gotō assure d'autres fonctions au sein du gouvernement du Japon tout en restant conseiller du GCJT. Il est rapporté que chaque gouverneur général nommé à Taïwan s'entretient avec lui avant son départ afin de bénéficier de ses conseils avisés⁵³⁶.

Comme nous avons mentionné auparavant, la gestion du risque d'inondation doit être analysée au regard du contexte général de la politique coloniale japonaise. Les facteurs qui conditionnent les choix du gouvernement colonial dans ce domaine sont multiples et ne se limite pas aux questions techniques. C'est pourquoi, il est intéressant de suivre la trajectoire de S. Gotō, qui permet d'appréhender les orientations de la politique coloniale en général et dans les conditions 1898 Taïpei.

Alors que le Japon s'occidentalise durant la période Meiji (1868-1912), la théorie de l'évolution des espèces, développée par l'Anglais Charles Darwin, est largement interprétée dans les cercles politiques japonais pour affirmer le nationalisme et les prétentions coloniales. S. Gotō, à la fois

⁵³³ « Les réglementations de la construction résidentielle (家屋建築規則) », *Journal de la ville de Taïpei (臺北縣報)*, n° 33, 25 novembre 1896.

⁵³⁴ « Au total, six centres d'observation météorologique sont installés à Taiwan à partir de 1885, et les résultats des observations météorologiques sont envoyés à Hong-Kong pour analyse. Les six centres se situent à Danshui, Keelung, Tainan, Kaohsiung, Pingdong et Penghu. », « Le centre d'observation météorologique à Taïpei sous le règne de la dynastie Qing (臺灣總督府台北測候所) », *Journal de la météorologie à Taïwan (臺灣氣象報文)*, 1912, p. 7.

⁵³⁵ « Les réglementations des réseaux de drainage de Taïwan (臺灣下水規則) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 430, n° 9, 19 avril 1899.

⁵³⁶ « La dépense militaire du GCJT en 1896 et 1897 s'élève respectivement à 3,15 millions de yuan (53 % de la dépense totale) et 4,64 millions de yuan (62 % de la dépense totale). Prenant l'année 1896 comme exemple, les impôts locaux perçus par le GCJT sont d'environ 2,63 millions de yuan, le gouvernement du Japon doit lui donner une subvention de 3,28 millions de yuan. (...) », Zhao-yan Tou (涂照彦), *Taiwan sous le règne de l'Empire du Japon (日本帝國主義下的臺灣)*, Taïpei, Ren-Jian Publishing Co. (人間出版社), 1994, p. 3334 ; Mi-Sha Wu (吳密察), « Les problèmes de Taïwan sous l'angle des politiciens japonais en 1902 (明治35年日本中央政界の「臺灣問題」) », in *La recherche sur l'histoire contemporaine de Taïwan (臺灣近代史研究)*, Taïpei, Daw-Shiang Publishing Co. (稻鄉出版社), 1991, p. 119.

médecin et homme politique, développe un eorsre de théorie sur les « principes biologiques » à appliquer à la politique coloniale japonaise à Taïwan⁵³⁷. Pour illustrer son propos, il utilise deux espèces de poissons marins, les pleuronectiformes et la dorade japonaise. Poissons asymétriques, nageant sur un de leurs flancs, les pleuronectiformes ont les deux yeux du même côté, tandis que la dorade japonaise possède un œil de chaque côté du corps. En raison des besoins biologiques de chaque espèce, il est impossible de transformer les pleuronectiformes pour arborer un œil de chaque côté du corps comme la dorade japonaise. S. Gotō transpose cette métaphore à l'idée coloniale : les coutumes et les habitudes de la population d'une colonie sont élaborées et inscrites dans le temps long ; il n'est pas réalisable ni raisonnable d'éliminer toutes les habitudes enracinées des peuples colonisés en appliquant immédiatement les règlementations du Japon. Il lui semble plus pertinent de comprendre leurs habitudes et mentalités, de trouver leurs points faibles et influençables, pour formuler les stratégies de gouvernance de la colonie⁵³⁸. Selon ces « principes biologiques », S. Gotō propose d'étudier les us et coutumes des Taïwanais afin de les contrôler et les assimiler⁵³⁹. À cet effet, dès son arrivée à Taïwan, il prend une série de mesures pour mener des enquêtes scientifiques, mesurer et cartographier les territoires, étudier les habitudes taïwanaises et recenser la population⁵⁴⁰. La base de données qui résulte de ces investigations servira ensuite à établir une stratégie et un cadre réglementaire pour la politique coloniale. Elle constitue également un moyen de réaliser les ambitions économiques capitalistes japonaises en exploitant au maximum les ressources en matière première de Taïwan⁵⁴¹.

Ces opérations visent à dominer la colonie, à étouffer les révoltes plutôt que les combattre par les armes, à offrir les meilleures conditions d'accueil aux immigrants japonais. Ces « principes biologiques » vont aussi s'étendre aux questions urbaines et influencer l'élaboration du « Plan de

⁵³⁷ « Certains membres de la "Chambre des pairs" de la Diète japonaise proposent de revendre Taïwan à l'Empire colonial français pour une centaine de millions (sinogramme 台灣賣卻論) (...) », Ryujiro YOKOZAWA (chinois Ryujiro YOKOZAWA (橫澤次郎), « La politique de l'opium de Gotō Shinpei à Taïwan (sinogramme 後藤伯と臺灣の阿片制度) », in *Monographie de Gotō Shinpei (sinogramme 吾等の知れる後藤新平伯)*, Tokyo, Toyo Chiropractic Association (sinogramme 東洋協会), 1929, p. 176 ; Yūsuke TSURUMI (鶴見祐輔), *Monographie de Gotō Shinpei (sinogramme 正伝・後藤新平)*, volume 2, Tokyo, Fujiwara shoten (sinogramme 藤原書店), 2004, p. 16 ; Yūsuke TSURUMI (鶴見祐輔), *Monographie de Gotō Shinpei (sinogramme 正伝・後藤新平)*, volume 3, Tokyo, Fujiwara shoten (sinogramme 藤原書店), 2004, p. 34-37.

⁵³⁸ « Pendant son mandat de quatrième gouverneur-général de Taïwan (1898-1906), G. Kodama devient ministre de la Guerre en décembre 1900 dans le gouvernement d'Itō Hirobmi en conservant ce poste. Puis, il assure également ceux de ministre des Affaires intérieures et de l'Éducation en juillet 1903 au sein du gouvernement suivant de Katsura Tarō. Enfin, il devient le chef d'État-major de l'armée de Mandchourie pendant la guerre russo-japonaise, de février 1904 à septembre 1905. En l'absence de G. Kodama, c'est S. Gotō qui remplace le gouverneur-général de Taïwan et détermine la politique coloniale du GCJT. », Pei-Xin LIN (林佩欣), « La stratégie de la politique coloniale japonaise proposée par Gotō Shinpei (後藤新平的殖民政策) », in *Illustrer l'histoire de Taïwan (圖解臺灣史)*, Wu-Nan Book Inc. (五南出版社), 2012, p. 108.

⁵³⁹ « La désignation du conseiller sanitaire, Gotō Shinpei (sinogramme 後藤新平衛生顧問囑託ノ件) », *op. cit.*

⁵⁴⁰ Yūsuke TSURUMI (鶴見祐輔), *Monographie de Gotō Shinpei (sinogramme 正伝・後藤新平)*, volume 3, *op. cit.*, pp. 833-834.

⁵⁴¹ Servant comme médecin du gouvernement lors de la rébellion de Satsuma en 1877, il est envoyé poursuivre ses études de doctorat en Allemagne entre 1890 et 1892. Cette expérience le conduit à témoigner de l'amélioration des conditions de vie en Allemagne après le mouvement de modernisation et l'adoption de la politique pragmatique de Bismark. Inspiré par la politique coloniale de ce dernier, il élabore des concepts de politique coloniale et internationale en se basant sur les « principes biologiques ». ; Yan-Hong CHEN (陳豔紅), « A Study on Goto Shinpei's Modernization Policy in Japanese Colonisation in Taiwan (後藤新平在臺殖民政策之研究) », *op. cit.* ; Shinichi KITAOKA (北岡伸一), *Vision de la diplomatie étrangère sur la politique coloniale de Gotō Shinpei (sinogramme 後藤新平-外交とヴィジョン)*, Chūōkōron-shinsha (sinogramme 中央公論社), 1988, p. 39-40 ; Cheng-Kao LIU (劉城高) et Liang-Shong HUANG (黃良雄), « Gotō Shinpei, adoption des « principes biologiques » de la politique coloniale japonaise à Taïwan (後藤新平-以「生物學」原理治臺) », in *Taipei*, Lingking Books Publishing (聯經出版社), 2009, pp. 160-166 ; Pei-Xin LIN (林佩欣), « La stratégie de la politique coloniale japonaise proposée par Gotō Shinpei (後藤新平的殖民政策) », *op. cit.* ; Bi-Chuan YANG (楊碧川), *Gotō Shinpei, un fondateur de la modernisation à Taïwan (後藤新平傳-臺灣現代化奠基者)*, Taipei, Yi-Qiao Publishing (一橋出版社), 1996, p. 29.

rectification urbaine de Taïpei » qui sera approuvé en 1905 par le GCJT⁵⁴². Ce plan prend en compte la gestion du risque d'inondation pluviale à travers la réorganisation spatiale de la ville.

Interprétation des « principes biologiques » dans le « Plan de rectification urbaine de Taïpei de 1905 » et dans la gestion du risque d'inondation

Au moment où Kodama Gentarō et Gotō Shinpei arrivent à Taïwan, de nombreux problèmes découragent l'installation d'investisseurs japonais dans cette colonie : l'insécurité, la différence des systèmes de mesure et du système monétaire, le manque d'information sur les terrains et la population, les mauvaises conditions sanitaires et l'endettement du gouvernement colonial japonais. Dépourvu d'investissement privé pour financer les opérations de développement urbain, le GCJT dépend des impôts locaux et des subventions du Japon, ce qui représente environ 6 millions de yuan (圓). L'agriculture est l'activité principale et les ressources locales relèvent de l'impôt foncier et de l'impôt sur les marchandises. Mais le cadastre est incomplet, les propriétaires de nombreux terrains ne sont pas enregistrés et ne payent pas d'impôt foncier. Les recettes publiques ne suffisent pas à supporter les dépenses militaires et le développement de la colonie.

En s'appuyant sur les « principes biologiques » et les statistiques, S. Gotō crée trois bureaux d'enquête, deux en 1898, chargés des relevés d'information sur les terrains et sur la population, puis un troisième en 1901 sur les moeurs taïwanaises, c'est à dire sur les aspects anthropologiques et sociologiques de la population.

S. Gotō n'est pas le premier à s'intéresser à la récolte de ce genre de données qui peuvent servir aussi bien au développement économique qu'à l'armée et la police. Certains officiers, comme Mizuno Takashi, ont exprimé dès septembre 1895, la nécessité d'enquêter sur les pratiques sociales et culturelles ainsi que les rituels pour les prendre compte dans la stratégie coloniale⁵⁴³. Les trois premiers gouverneurs généraux du GCJT ont lancé des projets d'enquêtes dès décembre 1895. Deux associations de recherche – l'« Association prévisionnelle d'enquêtes » (臨時調査掛) et l'« Association provisionnelle de l'étude sur les pratiques sociales et culturelles ainsi que les rituels de Taïwan » (臺灣慣習研究會) – sont créées pour documenter les institutions de la dynastie Qing et les coutumes de Taïwan⁵⁴⁴. Le résultat de ces enquêtes n'est pas complet et non applicable en raison du manque de méthode scientifique et de ressources financières et humaines⁵⁴⁵. Il faut attendre l'arrivée de Kodama Gentarō et Gotō Shinpei en 1898 pour que ces enquêtes deviennent exploitables pour la conception de stratégies coloniales.

Créé par S. Gotō en 1901, le « Conseil prévisionnel d'enquête sur les anciennes habitudes de Taïwan » (臨時臺灣舊慣調査會), est dirigé par Santaro Okamatsu (岡松參太郎), professeur de

⁵⁴² Texte originale en japonais : « [...]「鯛の目と比目魚の目」。生物学上その必要があつて付いているのだ。政治にもこれが大切だ。社会の習慣とか制度とかいうものは、みな相当の理由があつて、永い間の必要から生まれてきている。その理由も弁わきまえずにむやみに未開国に文明国の文化と制度を実施しようとするのは、文明の逆政というものだ。[...] » ; Yūsuke TSURUMI (鶴見祐輔), *Monographie de Gotō Shinpei* (sinogramme 正伝・後藤新平), volume 3, *op. cit.*, pp. 476-477.

⁵⁴³ *Ibid.*, p. 469-475 ; Cheng-Kao LIU (劉城高) et Liang-Shong HUANG (黃良雄), « Gotō Shinpei, adoption des “principes biologiques” de la politique coloniale japonaise à Taïwan (後藤新平-以「生物學」原理治臺) », *op. cit.*, p. 161.

⁵⁴⁴ « Face à la révolte taïwanaise, les interventions militaires dirigées par S. Gotō sont aussi sévères et cruelles que celles des trois premiers gouverneurs généraux de Taïwan. Selon les statistiques officielles du GCJT, pendant 1895 et 1902 environ 32 000 personnes ont été tuées en raison de leur participation à la révolte dont 11 950 entre 1898 et 1902 sous l'ordre de S. Gotō. Le nombre de personnes abattues est plus d'un 1 % de la population de l'époque à Taïwan. (...) », Yūsuke TSURUMI (鶴見祐輔), *Monographie de Gotō Shinpei* (sinogramme 正伝・後藤新平), volume 3, *op. cit.*, pp. 113-118.

⁵⁴⁵ Cheng-Kao LIU (劉城高) et Liang-Shong HUANG (黃良雄), « Gotō Shinpei, adoption des « principes biologiques » de la politique coloniale japonaise à Taïwan (後藤新平-以「生物學」原理治臺) », *op. cit.*, p. 162 ; Pei-Xin LIN (林佩欣), « La stratégie de la politique coloniale japonaise proposée par Gotō Shinpei (後藤新平的殖民政策) », *op. cit.*, p. 108.

droit à l'Université impériale de Kyoto⁵⁴⁶. L'objectif scientifique de cette institut est d'inventorier non seulement les pratiques sociales, culturelles et les rituels de Taïwan, mais également les réglementations appliquées sous le règne de la dynastie Qing⁵⁴⁷. Le résultat de ces recherches permet au GCJT de réinterpréter certaines traditions de gouvernance chinoise pour mieux s'imposer aux habitants de Taïwan. À titre d'exemple, en raison de l'éloignement du continent chinois et du manque de soldats sous le gouvernement de la dynastie Qing, le gouvernement de Taïwan appliquait le système « Bao-Jia » (保甲制度) pour soutenir les forces de police, contrôler la population et collecter les taxes, en constituant des « groupes d'hommes forts (壯丁團) » entre 17 et 40 ans, recrutés localement pour participer à la défense civile et aux activités de secours sur ordre de militaires locaux⁵⁴⁸. Le GCJT réinstalle dans certaines villes ce système Baojia pour soutenir la police contre la révolte taïwanaise et donne un statut juridique à ces milices avec la « réglementation du système Baojia » (保甲條例) et ses règles d'application (保甲條例施行細則) approuvées le 31 août 1898⁵⁴⁹. Ces subsidiaires à la police locale participent à la défense civile et aux sauvetages lors des catastrophes naturelles.

Autonomie financière du GCJT, un moyen pour sa réalisation des travaux publics ou pour la matérialisation de l'ambition de l'Empire du Japon ?

Afin de renforcer l'autorité de l'Empire du Japon, G. Kodama et S. Gotō entreprennent d'éradiquer la révolte et d'augmenter les profits de la colonie. Dans un premier temps, S. Gotō réclame au gouvernement central d'octroyer au GCJT un budget supplémentaire de 1,2 milliards de *yuan* pour réaliser ses projets fondés sur les « principes biologiques »⁵⁵⁰. En 1898, le gouvernement du Japon n'attribue qu'une subvention de 3 millions de *yuan*.

⁵⁴⁶ Yan-Hong CHEN (陳豔紅), « La politique coloniale japonaise à Taïwan dirigée par Gotō Shinpei, (後藤新平在臺殖民政策, 上) », *Taipei City Archives 臺北文獻*, n° 89, septembre 1989 ; Cheng-Kao LIU (劉城高) et Liang-Shong HUANG (黃良雄), « Gotō Shinpei, adoption des "principes biologiques" de la politique coloniale japonaise à Taïwan (後藤新平以「生物學」原理治臺) », *op. cit.*, p. 162 ; Pei-Xin LIN (林佩欣), « La stratégie de la politique coloniale japonaise proposée par Gotō Shinpei (後藤新平的殖民政策) », *op. cit.*, pp. 108-110.

⁵⁴⁷ Kanori INŌ (伊能嘉矩), « L'évolution des enquêtes sur les anciennes habitudes de Taïwan, volume I. (臺灣舊慣調查事業沿革資料〈一〉) », *Les notes sur les anciennes habitudes de Taïwan (臺灣慣習記事)*, vol. 4, n° 1, 1898, p. 28. ; Meitetsu HARUYAMA (春山明哲), « Le concept de la réglementation liée à l'enquête sur les anciennes habitudes de Taïwan (sinogramme 台湾旧慣調査と立法構想: 岡松参太郎による調査と立案を中心に) », *La recherche sur l'histoire contemporaine de Taïwan (sinogramme 台湾近現代史研究)*, n° 6, 1988, pp. 87-88.

⁵⁴⁸ « L'Association prévisionnelle des enquêtes (臨時調查掛) est fondée par le GCJT en décembre 1896. Bien que les enquêtes sur les terrains et la traduction des documents institutionnels liés à la réglementation et à l'annonce officielle soient engagés, l'Association provisionnelle de recherche sur les anciennes habitudes de Taïwan (臺灣慣習研究會), constituée par les officiers du GCJT et les chercheurs, est ensuite créée en 1900. Son objectif est de collecter les coutumes taïwanaises pour formuler ensuite les stratégies de la politique coloniale. », « Les normes de l'Association provisionnelle des enquêtes (臨時調查掛章程) », *Le Journal du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府報)*, n° 3, 8 janvier 1898 ; Zheng-Cheng CHENG (鄭政誠), « Les enquêtes sur les anciennes habitudes de Taïwan au début de la colonisation japonaise (1896-1907) (日治初期臺灣舊慣調查事業的開展(1896-1907)) », in *Conférence de recherche sur l'évolution sociale et culturelle à Taïwan (臺灣社會文化變遷學術研討會論文集)*, Taipei, National Taiwan Normal University Press, 2000, p. 233 ; INCONNU, « Le compte rendu de l'Association provisionnelle de recherche sur les anciennes habitudes de Taïwan » (臺灣慣習研究會會報) », *Les notes sur les anciennes habitudes de Taïwan (臺灣慣習記事)*, vol. 1, n° 1, 1900, p. 27 ; INCONNU, « L'explication pour les travaux publiés par notre association de recherche (在就本會之博覽會出品說明) », *Les notes sur les anciennes habitudes de Taïwan (臺灣慣習記事)*, vol. 3, n° 2, 1900, p. 104.

⁵⁴⁹ Kanori INŌ (伊能嘉矩), « L'évolution des enquêtes sur les anciennes habitudes de Taïwan, vol. II. (臺灣舊慣調查事業沿革資料〈二〉) », *Les notes sur les anciennes habitudes de Taïwan (臺灣慣習記事)*, vol. 4, n° 2, 1898, pp. 86-87.

⁵⁵⁰ « La réunion pour la création d'un « conseil d'enquête sur les anciennes habitudes de Taïwan » (舊慣開議) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 2 novembre 1900, p. 3. ; « Les réglementations du « Conseil provisionnel d'enquête sur les anciennes habitudes de Taïwan » (臨時臺灣舊慣調查會規則) », *Le Journal du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府報)*, n° 1048, 1 novembre 1901.

Au regard de la situation financière et des nombreuses interventions à réaliser, le GCJT va élaborer un programme qui sera approuvé en 1899, pour assurer son autonomie financière dans les onze ans à venir⁵⁵¹. Dans les faits, l'indépendance financière est déjà atteinte en 1905⁵⁵². Ce programme d'autonomie financière porte également sur une série de projets à réaliser dans les vingt ans⁵⁵³. Il exclut toutefois de ces priorités l'aménagement urbain et la gestion du risque d'inondation. En septembre 1905, que le GCJT approuve le Plan d'urbanisme de Taïpei qui agrandit le périmètre de la ville et intègre la gestion du risque d'inondation dans l'agencement urbain. On peut en déduire que l'aboutissement du Plan d'urbanisme de Taïpei en 1905 est allé de pair avec l'autonomie financière.

Ce programme financier, proposé par Gentarō Kodama et Shinpei Gotō, repose sur plusieurs nouvelles ressources. Il y a celles tirées de l'instauration des monopoles publics sur la commercialisation de dix produits, suivant en cela l'exemple des Empires coloniaux occidentaux⁵⁵⁴. Ces monopoles publics constitueront le mode de financement principal du GCJT⁵⁵⁵. Le Japon fera exception à Taïwan en autorisant dans sa colonie la production d'opium, interdite en métropole, tout en octroyant le monopole de son commerce au GCJT ce qui lui rapportera des gains non négligeables⁵⁵⁶. Il y a aussi de nouvelles recettes tirées de l'augmentation des impôts locaux et de l'emprunt d'État, les premières servant à financer des projets à court terme, alors que les investissements en équipements publics et en infrastructures sont financés à long terme par l'emprunt d'État. Pour contrôler ces dépenses de longue durée, S. Gotō détermine six catégories de programmes de construction, dont les trois premières sont prioritaires⁵⁵⁷ : les réseaux ferroviaires, les ports, les relevés d'informations sur le terrain, suivis des travaux sanitaires, de la construction de prisons et d'établissements publics. S. Gotō ira défendre ce programme devant la Diète de Tokyo en insistant sur l'importance stratégique de Taïwan pour que l'Empire du Japon puisse rivaliser avec les Empires occidentaux⁵⁵⁸. Après plusieurs mois de débats, la Diète accepte finalement ses arguments

⁵⁵¹ Okamatsu SANTARO (岡松參太郎), « Conseil provisionnel d'enquête sur les anciennes habitudes de Taïwan » (臨時臺灣舊慣調查會), in *Les habitudes et les réglementations à Taïwan (臺灣私法)*, volume I, Taïpei, SMC Publishing Inc. (南天書局), 1983, pp. 1-2.

⁵⁵² « C'est un système de punition collective. Les dix familles sont appelées *jia* (甲) et dix *jia* (ou cent familles) constituent un *bao* (甲). Ces dix unités font un serment collectif et s'assurent que les neuf autres membres respectent leur serment. Quand une unité a commis une erreur, les neuf autres membres du système seront également punis. », Zhao-Tang HUANG (黃昭堂), *Le gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府)*, op. cit., p. 96. ; « Le système Baojia à Taïwan (臺灣保甲制度) », *La vie pratique et les traditions taiwanaises sous le gouvernement de la dynastie Qing (臺灣慣習記事)*, vol. 3, n° 11, 1903, p. 227.

⁵⁵³ « Le système Baojia à Taïwan (臺灣保甲制度) », op. cit., pp. 228-229.

⁵⁵⁴ Zhao-Yan Tou (涂照彥), *Taïwan sous le règne de l'Empire du Japon (日本帝國主義下的臺灣)*, op. cit., pp. 46-47.

⁵⁵⁵ « La subvention provenant du gouvernement du Japon est progressivement réduite jusqu'en 1909 où le GCJT ne reçoit plus cette subvention. Avant 1909, le GCJT développe les trois sources de financement pour soutenir toutes les dépenses du GCJT. (...) », Tong HUANG (黃通), Zong-Han ZHANG (張宗漢) et Cang-Jin LEE (李昌權), *La situation financière de Taïwan sous l'occupation japonaise (日據時代臺灣之財政)*, Taïpei, Lingking Publishing (聯經出版公司), 1987, p. 24.

⁵⁵⁶ « En raison des difficultés financières du gouvernement japonais et de la déclaration de guerre russo-japonaise (de février 1904 à septembre 1905), la subvention provenant du gouvernement japonais pour le GCJT est réduite progressivement depuis 1902. À partir de l'année 1905, le GCJT ne reçoit plus de subvention du gouvernement japonais. », *ibid.*, pp. 24-25 ; Gan-Bang YAP (葉彥邦), *A Study on the Tobacco and Wine Monopoly in Early Post-war Taiwan, 1945-1947 (終戰初期臺灣煙酒專賣事業之研究)*, thèse de Doctorat en Développement national, National Chengchi University, Taïpei, 2006, p. 28.

⁵⁵⁷ « Le slogan du programme financier est « avec 60 millions de yuan pour atteindre l'autonomie financière du GCJT dans les 20 ans à venir (六千萬元，二十年財政獨立計畫) », Kabayashi МІСНІКІО (小林道彦), « La politique coloniale japonaise de Gotō Shinpei (sinogramme 後藤新平と植民地經營) », *Historical Research (sinogramme 史林)*, vol. 68, n° 5, septembre 1985, p. 687.

⁵⁵⁸ « [...] Les monopoles publics des dix produits déterminés par le GCJT et leurs dates de commercialisation sont : l'opium, le 1^{er} avril 1897 ; le sel, en mai 1899 ; le camphre, en août 1899 ; le sucre, en 1900 ; le tabac, le 1^{er} avril 1905 ; les

en janvier 1899 ainsi que la mise en œuvre des projets de construction et leurs programmes de financement⁵⁵⁹.

Une fois atteint l'autonomie financière de la colonie, le pouvoir du gouverneur général de Taïwan prend de l'ampleur, la loi 63⁵⁶⁰ lui octroyant donne le pouvoir exécutif, législatif et militaire. Il est en capacité de promouvoir des projets de long terme. Assurant d'autres missions au sein du gouvernement japonais, le gouverneur général Gentarō Kodama est souvent absent durant son mandat de gouverneur général de Taïwan, et il est alors remplacé par Shinpei Gotō⁵⁶¹. Le rôle de ce dernier est fondamental pour la promotion d'un urbanisme moderne qui matérialise la réussite de la politique coloniale japonaise. Ces dans cette optique qu'il convient d'appréhender le « Plan de rectification urbaine de Taïpei de 1905.

Les données préalables au plan proviennent « Bureau prévisionnel d'enquête sur les terrains » (臨時臺灣土地調查局), établi par S. Gotō en septembre 1898, qui va produire des « normes du cadastre à Taïwan » (臺灣地籍規則) et des « normes des enquêtes sur les terrains à Taïwan » (臺灣土地調查規則), c'est à dire des relevés cadastraux par triangulation et des données statistiques sur la population⁵⁶². La représentation cartographique précise les spécificités géographiques des territoires et constitue un outil pour les forces militaires et la police pour contenir la révolte des Taïwanais. D'autre part, les cadastrales permettent de déterminer comment taxer, acheter et vendre les terrains⁵⁶³. Jusqu'à sa clôture en 1905, le Bureau provisionnel d'enquête sur les terrains et des normes attenantes répertorie un total de 614 010 ha de terrains. Après leur enregistrement, le GCJT perçoit environ trois fois plus de taxes foncières qu'avant 1905⁵⁶⁴. Enfin, une fois les propriétaires des terrains identifiés, les investisseurs japonais sont moins frileux pour s'installer à Taïwan.

machine de mesures, en 1906 ; l'alcool, le 1^{er} juillet 1922 ; les allumettes, en 1942 ; le pétrole en 1943 et le chlorure de magnésium, en 1943. [...] » ; Ching-Liang CHENG (鄭慶良), *Le monopole du tabac et de l'alcool pendant l'occupation japonaise (日據時期臺灣之菸酒專賣)*, mémoire de master en histoire, National Taiwan Normal University, Taïpei, 1998, p. 2. GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN, *Les notes descriptives des affaires civiles du Gouvernement Colonial Japonais à Taïwan (臺灣總督府民政事務成績提要)*, Taïpei, 1907 ; COMITÉ DE RÉDACTION DES DOCUMENTS HISTORIQUES DU GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN (臺灣總督府史料編纂委員會), *L'histoire de Taïwan (臺灣史料稿本)*, Taïpei, 1907, p. 245 ; Ching-Liang CHENG (鄭慶良), « Le monopole du tabac et de l'alcool pendant l'occupation japonaise (日據時期臺灣之菸酒專賣) », *op. cit.*, p. 11.

⁵⁵⁹ Le commerce de l'opium rapporte environ 2,4 millions de *yuan* par an au GCJT : Tadao YANAIHARA (矢内原忠雄), *Taïwan sous le règne de l'Empire du Japon (sinogramme 帝國主義下の台湾)*, traduit par Xian-Wen ZHOU (周憲文), Taïpei, World Journal Book Store (海峽學術出版社), 2002, pp. 72-73.

⁵⁶⁰ Min-Lin HONG (洪敏麟), Da-Xue CHENG (程大學) et Xi-Zhuang HSU (許錫專) (éds.), *La politique liée à l'opium au début de la colonisation japonaise (日據初期之鴉片政策 第二冊)*, volume II, Nantou, Taiwan Historica (國史館臺灣文獻館), 1978, pp. 13-16.

⁵⁶¹ Bi-Chuan YANG (楊碧川), *Gotō Shinpei, un fondateur de la modernisation à Taïwan (後藤新平傳-臺灣現代化奠基者)*, *op. cit.*, p. 63.

⁵⁶² « S. Gotō pense que Taïwan possède les mêmes localisations avantageuses que les Philippines, une colonie et une base militaire en Asie de l'Empire américain. Pour concurrencer avec succès l'Empire américain sous l'angle militaire et commercial, l'augmentation des capacités de Taïwan est essentielle pour le Japon. Ainsi, l'île de Taïwan est tout près de la province Fujian qui est une des concessions du Japon en Chine mais il est très convoité par les autres empires occidentaux. Taïwan peut être développé comme une base militaire pour cette concession de l'Empire du Japon en cas d'attaque des autres empires occidentaux. (...) », Bi-Chuan YANG (楊碧川), *Gotō Shinpei, un fondateur de la modernisation à Taïwan (後藤新平傳-臺灣現代化奠基者)*, *op. cit.*, pp. 63-65.

⁵⁶³ *Ibid.*, p. 65.

⁵⁶⁴ Voir la note 15 de ce chapitre 4 ; Yan-Hong CHEN (陳豔紅), « A study on Goto Shinpei's modernization policy in Japanese Colonisation in Taiwan (後藤新平在臺殖民政務之研究) », *op. cit.*, p. 41 ; Zhao-Tang HUANG (黃昭堂), *Le gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府)*, *op. cit.*, pp. 217-220 ; Ze-Han LAI (賴澤涵), *L'évolution historique de Taïwan pendant 400 ans (臺灣400年的變遷)*, *op. cit.*, pp. 240-241.

L'exploitation économique des matières premières et humaines avance désormais à grand pas⁵⁶⁵.

Par exemple, les documents d'archives révèlent que le « Plan de rectification urbaine de Taïpei de 1905 » tient compte de ces statistiques sur l'évolution de la population urbaine, établies sur la période entre 1898 et 1904, pour prévoir les extensions urbaines à réaliser dans les vingt-cinq ans à venir⁵⁶⁶. Une densité moyenne est fixée pour chaque quartier, le périmètre de la ville est étendu pour accueillir les habitants tout en garantissant leur sécurité et de bonnes conditions sanitaires. En comparaison avec le « Plan de la ville de Taïpei et des quartiers de Dadaocheng et Wanhua » publié en 1895 par le GCJT, le « Plan de rectification urbaine de Taïpei de 1905 » donne des informations précises et complètes sur la localisation des bâtiments, l'agencement spatial urbain et l'occupation des sols (Figure 4-1-12 et Annexe).

Adoption d'une approche temporelle pour la gestion du risque d'inondation après les inondations de 1898

Les dégâts provoqués par les inondations de 1898 attirent l'attention du GCJT sur la nécessité de mettre en œuvre des moyens réglementaires, institutionnels et techniques de gestion des risques d'inondation. Le GCJT réoriente alors ses priorités pour gérer les risques d'inondation en intégrant une approche temporelle : avant, pendant et après les inondations. Cependant, il apparaît que la récurrence des inondations n'est pas le seul facteur qui déclenche un changement stratégique dans la gestion du risque d'inondation. En s'appuyant sur les « principes biologiques » de la politique coloniale, S. Gotō joue un rôle non négligeable dans la modification de ces stratégies.

Nommé conseiller en génie sanitaire de Taïwan sous la recommandation de S. Gotō, W. K. Burton rend plusieurs rapports au GCJT entre 1896 et 1899 après ses visites de terrain à Taïwan et dans les colonies de l'Empire britannique⁵⁶⁷. Comme nous l'avons mentionné auparavant, ses recommandations pour les villes taïwanaises ne se limitent pas au domaine de l'ingénierie sanitaire. Elles portent également sur la planification des réseaux de drainage, la structure architecturale des bâtiments et l'agencement des voiries urbaines. Néanmoins, la plupart de ses suggestions restent au stade de l'idée puisque ce type de projets ne fait pas partie des priorités de la politique coloniale du GCJT. Ce n'est après l'arrivée de S. Gotō au GCJT, et à la suite des inondations de 1898 que les travaux de W. K. Burton sont pris en considération⁵⁶⁸. En analysant les réglementations et des plans approuvés après les inondations de 1898, il apparaît que les propositions de W. K. Burton sont devenues un élément catalyseur de la transformation de la structure spatiale des villes taïwanaises. Ces projets sont d'abord expérimentés à Taïpei qui dispose de plus de moyens financiers et des experts du GCJT.

⁵⁶⁵ Voir aussi la note 15 de ce chapitre ; Pei-Xin LIN (林佩欣), « La stratégie de la politique coloniale japonaise proposée par Gotō Shinpei (後藤新平の殖民政策) », *op. cit.*, p. 108.

⁵⁶⁶ « Les « normes des cadastres à Taïwan (臺灣地籍規則) » et les « normes d'enquête sur les terrains à Taïwan (臺灣土地調查規則) », *Le Journal du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府報)*, n° 331, 17 juillet 1898 ; « Les enquêtes sur les terrains (清丈土地) », *Le Journal du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府報)*, n° 368, 9 septembre 1898.

⁵⁶⁷ Yan-Hong CHEN (陳豔紅), « La politique coloniale japonaise à Taïwan dirigée par Gotō Shinpei, volume I. (後藤新平在臺殖民政策, 上) », *op. cit.*, p. 136.

⁵⁶⁸ « Il y avait environ 249 817,9 ha de terrains qui n'étaient pas enregistrés, leurs propriétaires ne payaient donc pas de taxes foncières. Le GCJT a reçu 0,92 millions de yuan de taxes foncières en 1903, tandis qu'en 1905 il a reçu 2,98 millions de yuan. (...) », Ji-Pou LUO (羅吉甫), *L'Empire du Japon à Taïwan : analyse des stratégies de sa politique coloniale (日本帝國在臺灣：日本經略台灣的策謀剖析)*, Taïpei, Yuan-Liou Publishing Co. (遠流出版社), 2014, p. 114.

Toutefois, le GCJT connaît encore des difficultés financières après les inondations de 1898 et les travaux de renouvellement urbain sont exclus des six catégories de projets prioritaires⁵⁶⁹. Les nouvelles réglementations sont appliquées uniquement dans les zones où les vivent les Japonais et pour rénover l'ancienne zone fortifiée, bien que les dommages provoqués par les inondations soient plus importants dans d'autres quartiers comme Wanhua et Dadaocheng.

Les « réglementations des réseaux de drainage de Taïwan » sont formulées d'après les suggestions de W. K. Burton. Elles imposent un suivi scientifique des précipitations, de la topographie et du nombre d'habitants afin de déterminer le type et la dimension des réseaux d'assainissement et de drainage des eaux pluviales (voir 4.1.1). Ces règlements normalisent l'agencement des voies urbaines, en améliorant la gestion du risque d'inondation et modifiant la configuration spatiale urbaine. Les plans et les coupes sur les voies urbaines de l'ancienne zone fortifiée de Taïpei donnent à voir l'évolution de l'espace urbain (Figure 4-1-08). A la suite des inondations de 1898, le système morphologique urbain se trouve renforcé.

Ce sous-chapitre étudie la manière dont le GCJT tire les leçons des inondations précédentes pour améliorer la gestion du risque d'inondation. Nous nous intéressons à l'application des « principes biologiques » qui concrétisent dans ce domaine aussi les orientations de S. Gotō. On a vu que le GCJT a utilisé le prétexte de la lutte contre les risques d'inondation pour renforcer son autorité et mettre en place un système d'exploitation. Nous faisons l'hypothèse d'un traitement différencié ou inégalitaire de l'espace urbain et de ses habitants face au risque d'inondation par la politique coloniale japonaise.

A la suite de S.-H. Huang, nous précisons comment le GCJT a amélioré la gestion du risque d'inondation en intégrant une approche temporelle : avant (prévention), pendant (gestion de crise) et après (reconstruction et retour d'expérience) les inondations⁵⁷⁰. Les actions se répartissent en mesures de prévention et de gestion de crise (avant et pendant) et en actions de reconstruction et d'adaptation (après) par la reconfiguration architecturale et urbaine et la création d'organismes sanitaires.

Les réglementations pour améliorer la prévention du risque d'inondation et la gestion de crise après les inondations de 1898

La prévention des risques d'inondation fait un bond en avant avec l'implantation à Taïwan des premières stations météorologiques. À partir de l'année 1896, le GCJT établit sept centres météorologiques, dont celui de Taïpei qui devient le centre d'analyse principal⁵⁷¹. Après l'inondation du 4 août 1897, le GCJT met en place la « diffusion de la prévision météorologique et d'avertissement des typhons par télégraphie » qui emploie les techniques modernes de l'époque en matière de télécommunication. Cependant, en raison du manque d'équipements et de spécialistes, la fiabilité des prévisions météorologiques reste faible⁵⁷². Il faut attendre les années 1900 pour que la fiabilité

⁵⁶⁹ *Ibid.*, pp. 112-114.

⁵⁷⁰ « Le projet de la rectification urbaine à Taïpei (sinogramme 臺北市街市區計畫改正決定ノ件) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 1136, n° 4, 28 septembre 1905, coll. « Situations locales, géographiques et de constructions (第5門,地方,地理及土地建物) ».

⁵⁷¹ « L'ingénieur W. K. Burton (sinogramme バルトン技師) », *op. cit.*

⁵⁷² Szu-Ling LIN (林思玲), « The Experience of Climatic and Environmental Modification on Colonial Architecture during Japanese Period (日本殖民臺灣建築氣候環境調適的經驗) », *op. cit.* ; Ming-shan CHIEN (簡明山), « A Research on the Modernity Influence by Civil Engineer Mishiro Hamano in Taiwan Cities and Countries during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺灣總督府土木技師濱野彌四郎對臺灣城鄉發展近代化影響之研究) », *op. cit.* ; Long-Bao CAI (蔡龍保), « Infrastructure Construction during Japanese Colonisation: Study on Road Infrastructure Development in Taiwan (殖

des prévisions et le service d'alerte soit véritablement assuré sur la base d'un réseau télégraphique efficace⁵⁷³.

Pour gérer les crises provoquées par les typhons et les inondations, des groupes de secours sont créés dans chaque ville taïwanaise. Celui de Taïpei apporte une amélioration sensible à la gestion de crise après 1898. Leur mise en place répond aux « principes biologiques » de la politique coloniale japonaise. Soutenus financièrement par les autorités, ces groupes de sauvetage possèdent des compétences différentes selon qu'ils interviennent dans les quartiers japonais ou taïwanais. L'immigration massive de Japonais et la densification des constructions du centre ville de Taïpei à partir de l'année 1897 entraînent la création d'équipes de pompiers pour faire face notamment aux incendies⁵⁷⁴. A l'instar de ce qui se fait au Japon, la communauté japonaise de l'ancienne zone fortifiée constitue une équipe de pompiers civils volontaires en avril 1898⁵⁷⁵. Puis les habitants du quartier Wanhua imitent ce système en juin 1898⁵⁷⁶. En raison de manque de fonds, ces deux équipes ne sont pas en mesure de mener efficacement leurs missions de sauvetage lors des inondations en 1898⁵⁷⁷.

Le 18 novembre 1902, la ville de Taïpei propose au GCJT l'intégration des pompiers civils en équipes publiques qui seraient financées par les impôts locaux⁵⁷⁸. Le 5 décembre suivant, la ville de Taïpei annonce l'installation de cette formation publique et nomme M. Sawai chef d'équipe. Taïpei est la première ville à posséder une équipe de pompiers financée sur fonds publics et dirigée par un commerçant japonais. Ces équipes de pompiers prennent en charge les activités de secours dans les quartiers japonais. Dans les quartiers taïwanais, en revanche, le GCJT rétablit l'ancienne organisation chinoise pour maintenir de l'ordre public, les « groupes des hommes forts » du système Baojia, qui soutiennent et renforcent les équipes de pompiers. Les membres sont volontaires et reçoivent peu de financements du GCJT. En 1903, le gouvernement japonais de Taïwan promulgue des « règles d'application de la régulation du système Baojia » (保甲條例施行細則標準) en précisant les missions de sauvetage des « groupes des hommes forts », placés sous les ordres de la police et des pompiers professionnels, lors d'inondations que causeront les passages de typhon⁵⁷⁹. Ces groupes deviennent officiellement une équipe non gouvernementale de sécurité et de sauvetage.

民統治之基礎工程：日治時期臺灣道路事業之研究：1895-1945) », *op. cit.* ; Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*

⁵⁷³ Voir le sous-chapitre 4.1.4.1.1 de cette thèse ; Bi-Chuan YANG (楊碧川), *Gotō Shinpei, un fondateur de la modernisation à Taïwan* (後藤新平傳-臺灣現代化奠基者), *op. cit.*, p. 67.

⁵⁷⁴ Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, pp. 58-68.

⁵⁷⁵ « Le fondateur du Bureau central de météorologie de Taïwan, Kyujiro Kondo (sinogramme 日本氣象界の恩人-近藤久次郎) », in *L'histoire de la météorologie japonaise* (日本氣象史), Tokyo, Kawade Shobo (河出書房), 1906, pp. 121-123.

⁵⁷⁶ « La diffusion de la prévisions météorologique et d'avertissement des typhons par télégraphie (sinogramme 氣象電報取扱二關スル件) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), vol. 57, n° 40, 21 décembre 1896.

⁵⁷⁷ « Règlementation des signaux d'alarme de Taïwan (sinogramme 臺灣警報信號標規則制定ノ件) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), vol. 486, n° 16, 24 février 1900.

⁵⁷⁸ « La nécessité d'une lutte contre des incendies (sinogramme 消防の必要) », *Le Quotidien de Taïwan* (臺灣日日新報), 24 août 1897, p. 2.

⁵⁷⁹ « Constitution de l'équipe de pompiers privée au centre de la ville de Taïpei : Rapport du comté de Taïpei (臺北城內私立消防組設置 臺北縣報告) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), vol. 293, n° 1, 14 avril 1898.

Taipei 1895

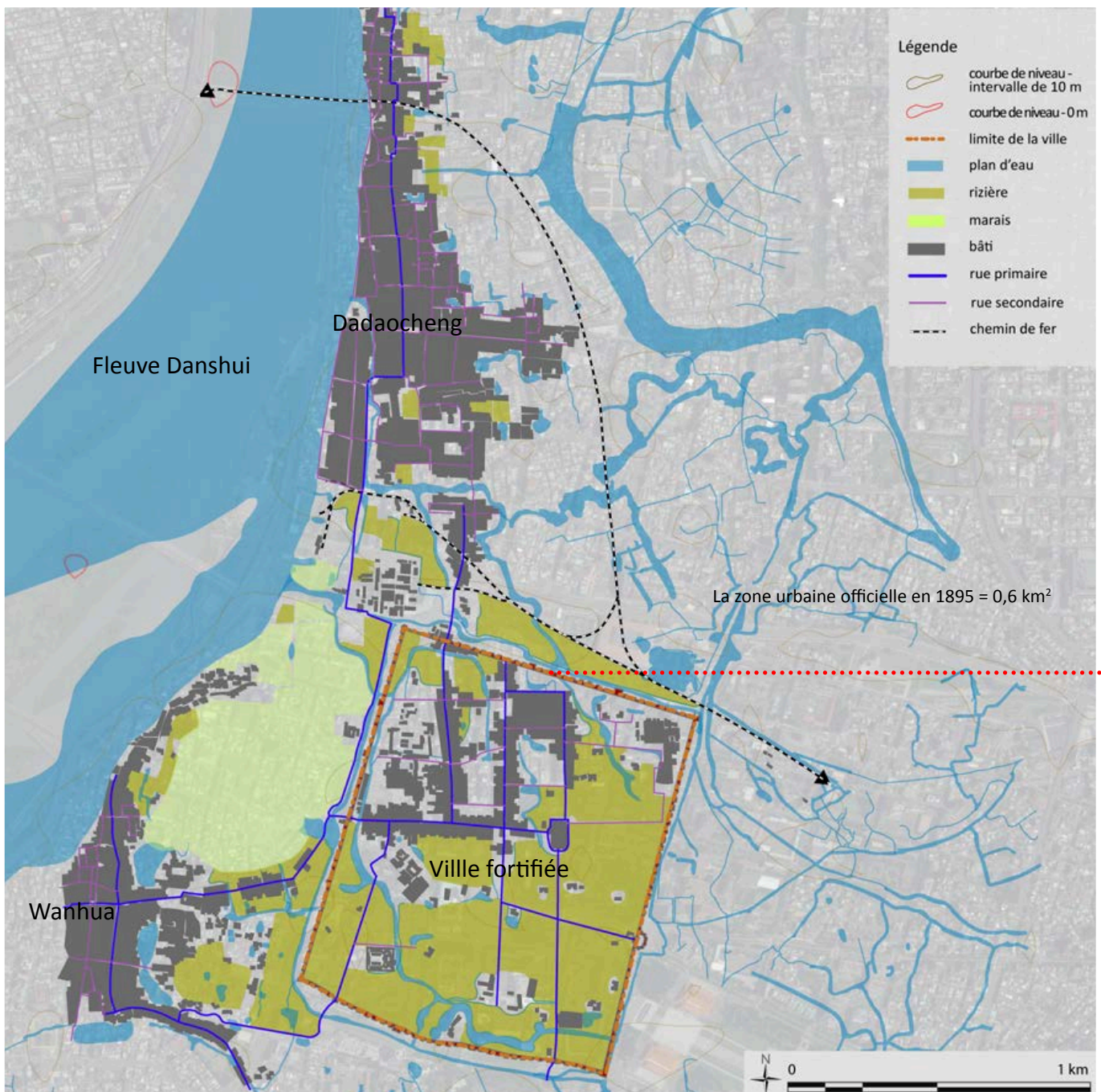


Figure 4-1-12 Analyse cartographique des « Plan de la ville de Taïpei 1895 » et « Plan de rectification urbaine de Taïpei 1905 »

Source : Réalisation cartographique par Fang-Yu Hu. D'après : GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN (臺灣總督府製圖部), *Plan de la ville de Taïpei et des quartiers de Dadaocheng et Menka* (臺北及大稻埕、艋舺略圖), Echelle: 1/4 000, Gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府製圖部), Taïpei, 10 août 1895 ; GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN, DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL, « Plan de rectification urbaine de Taïpei, 1905 (臺北市區改正圖-1905) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), vol. 1136, n° 4, 1905; photographie aérienne : Google Maps 2010.

Taïpei 1905



Des réglementations pour le rétablissement et l'adaptation architecturale et urbaine après les inondations de 1898

Après 1898, le GCJT met en place progressivement trois catégories d'actions : l'évaluation des pertes et la diffusion des méthodes de nettoyage et de désinfection, l'évaluation des indemnités aux victimes et sinistrés, et les adaptations architecturales et urbaines. Les deux premières ne différencient pas les quartiers japonais et taïwanais. En revanche, les opérations de reconstruction ne sont prises en charge que dans les quartiers où vivent les Japonais, indifféremment aux dégâts provoqués dans les quartiers taïwanais. Ainsi, la rectification urbaine est effectuée dans l'ancienne zone fortifiée et au sud de cette zone, mais rien n'est mis en œuvre dans les quartiers Wanhua et Dadaocheng. L'application des textes juridiques relatifs à ces interventions permet de saisir l'évolution des logiques de recomposition des éléments du système morphologique urbain jusqu'à l'approbation du Plan d'urbanisme de Taipei de 1905, et ainsi d'évaluer les actions du GCJT pour renforcer la capacité du SMU face aux inondations.

L'évaluation des pertes et la diffusion des méthodes de nettoyage et de désinfection est mise en place après les inondations de 1898 alors même qu'une épidémie de peste se propage dans les villes taïwanaises. Des associations sanitaires locales sont constituées par le GCJT afin de procéder à la désinfection et au nettoyage des rues et des fossés⁵⁸⁰. Par la suite, plusieurs réglementations⁵⁸¹ sont instaurées afin de fixer les procédures à suivre pour évacuer les déchets solides et nettoyer les zones infestées.

L'indemnisation des victimes est mise en place dans un second temps. Avant 1898, la compensation financière pour les sinistrés repose sur les dons des commerçants locaux collectés par les autorités locales. Après 1898, le GCJT prend conscience de la nécessité d'intégrer les frais de gestion de crise urbaine dans son budget annuel afin de maintenir la stabilité des prix et d'effectuer des actions nécessaires pour le rétablissement des zones inondées. Il institue un système de compensation financière des risques naturels⁵⁸². En 1903, ce système appliqué à l'ensemble des villes taïwanaises prévoit l'évaluation des dégâts, un processus de demande d'aides et une grille indiquant le montant précis de chaque catégorie de compensation selon la gravité des dégâts (abris temporaires, alimentation, vêtements, soins médicaux, reconstruction de bâtiments, recherche d'emploi et demandes administratives). Ce système de compensation concerne principalement la reconstruction des édifices publics tandis que la restauration des bâtiments privés reste essentiellement à la charge des commerçants et des habitants⁵⁸³.

Enfin, dans un troisième temps, le GCJT met en place une réglementation relative à la

⁵⁸⁰ « Constitution de l'équipe de pompiers privée à la rue de Xinqing du quartier Wanhua de Taipei : Rapport du comté de Taipei (艋舺新起街私立消防組設置 臺北縣報告) », *Les documents d'archives du Gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), vol. 293, n° 2, 25 juin 1898.

⁵⁸¹ « Elles respectent l'« accord d'équipe de pompiers civils du centre-ville (私立城內消防組規約) » autorisée par la ville de Taipei. Ces deux équipes privées manquent de capitaux nécessaires pour l'achat d'équipements performants et le résultat des sauvetages est loin d'être satisfaisant. Un entrepreneur japonais de constructions, Ichizo Sawai (澤井市造), prend l'initiative de combiner ces deux équipes civiles en la nommant « Equipe de Yi (共義組) » et de la finance. », Sou TAKAHASHI (高橋窓雨), *Ichizo Sawai (澤井市造)*, Osaka, Sawaigumi (sinogramme 澤井組), 1915, pp. 2-5.

⁵⁸² « Selon les « règles de constitution des équipes de pompiers de Taipei (臺北消防組規程) c » approuvées par la ville de Taipei, la gestion et le sauvetage d'incendie est la mission principale de cette équipe et elle effectue également le sauvetage des habitants suite à la demande de la police lors d'inondation. », « La constitution de l'équipe de pompiers (sinogramme 消防組設置ノ議) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), vol. 713, n° 19, 18 novembre 1902.

⁵⁸³ Kogoro MEGURO (目黒五郎) et Ting-Yuan JIANG (江廷遠), *Les obligations des membres du système Baojia (現行保甲制度義務)*, Taichung, Bureau du système Baojia (保甲制度叢書普及所), 1936, pp. 3- 1~3-8.

reconstruction des habitats et des espaces urbains inondés en adaptant leurs configurations à la gestion du risque d'inondation, tel que : l'élargissement des voies, le creusement de fossés, le ravalement des rez-de-chaussée. Les extensions urbaines se font à partir d'une trame viaire en damier qui comporte des petits fossés d'assainissement. Les trois réglementations approuvées successivement après septembre 1898 par le GCJT reposent sur les propositions de W. K. Burton. Il s'agit : des « réglementations sur les réseaux de drainage de Taïwan » (臺灣下水規則) ; des « règles d'application des réglementations de la construction résidentielle à Taïwan » (臺灣家屋建築規則施行細則) ; d' « expropriation foncière » (臺灣土地收用規則) c'est-à-dire la possibilité pour les autorités d'acheter des parcelles privées pour des des équipements publics et des aménagements de réseaux sanitaires. L'approbation de ces trois réglementations facilite le lancement de grands projets urbains : la rectification du centre ville en 1900, le plan d'extension au sud de l'ancienne zone fortifiée en 1901 (Figure 4-1-14) et le plan d'aménagement général de 1905.

Les « réglementations des réseaux de drainage de Taïwan » (臺灣下水規則) et leurs règles d'application approuvées en 1899 par le GCJT, avalisent l'installation de réseaux d'assainissement ouverts : ces réseaux mixtes drainant eaux pluviales et eaux polluées doivent être implantés des deux côtés des rues ; sur les grands boulevards, les réseaux d'assainissement sont fermés⁵⁸⁴. Comme les propriétaires de réseaux de drainage peuvent être publics ou privés, la loi précise que les réseaux d'assainissement des propriétaires privés doivent être ouverts pour faciliter l'accès et le contrôle de leur entretien. Après l'implantation des canaux ouverts, l'organisation spatiale des rues suit les profils dessinés par W.K. Burton (Figure 4-1-13). Afin de faciliter l'acquisition de terrains destinés à la construction des équipements publics ou à la nouvelle extension urbaine, le GCJT prend l'initiative d'approuver une règle numéro 30, en novembre 1899, qui interdit toute construction sur ces terrains préemptables⁵⁸⁵.

Après l'approbation de ces réglementations liées à l'implantation des réseaux de drainage, le Comité de la planification urbaine de Taïpei soumet un « Projet de rectification des rues du centre ville » (臺北城內市區改正) le 24 juillet 1899, qui sera approuvé un an après, le 23 août 1900, en raison du processus administratif complexe qui incombe à la modification de l'occupation du sol⁵⁸⁶. Ce projet urbain porte sur la rectification ou l'élargissement des rues existantes, au total 11,82 km de long, ainsi que sur la percée ou la prolongation des fossés, au total 15,45 km de long dans

⁵⁸⁴ « Association sanitaire de Dadaocheng (大稻埕衛生局) », *Le Quotidien de Taïwan* (臺灣日日新報), 26 mai 1899, p. 2.

⁵⁸⁵ « Les règles de nettoyage , approuvées en août 1900 (汚物掃除規則) », in *Les réglementations approuvées par le gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府法規提要), Taïpei, Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報), 1916, p. 49 ; « Les règles d'application de nettoyage, approuvées en août 1900 (汚物掃除規則施行細則) », in *Les réglementations approuvées par le gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府法規提要), Taïpei, Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報), 1916, p. 49 ; « Le projet des règles d'application pour le nettoyage des maisons inondées (sinogramme 水害後浸水家屋清潔法施行方ノ件) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), vol. 4644, n° 2, 5 août 1901.

⁵⁸⁶ « Les « réglementations de compensation financière pour le rétablissement après les catastrophes naturelles » (罹災救助基金規則) sont approuvées par le gouvernement japonais de Taïwan le 19 juillet 1899. Elles précisent que chaque gouvernement local doit attribuer 5 % de l'impôt annuel à la gestion des risques naturels. Les règles d'application de ces réglementations (罹災救助基金規則施行細則) sont ensuite instaurées le 18 décembre de la même année par le GCJT en détaillant la répartition des aides. Les conditions financières de chaque ville sont différentes, donc le niveau d'application des normes de compensation reste variable. Pour assurer un système de compensation financière unifié, le GCJT clarifie certaines procédures d'aide financière le 26 janvier 1903. Et il admet enfin un système de compensation financière pour les habitants affectés par les risques naturels dont l'application est obligatoire », « Réglementations de la compensation financière au rétablissement après des risques naturels (sinogramme 罹災救助基金規則制定ノ件) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), vol. 424, n° 11, 16 septembre 1899 ; « Règles d'application de la compensation financière au rétablissement après des risques naturels (sinogramme 罹災救助基金規則施行規程案) », *Les documents d'archives du Gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), vol. 352, n° 12, 20 décembre 1899.

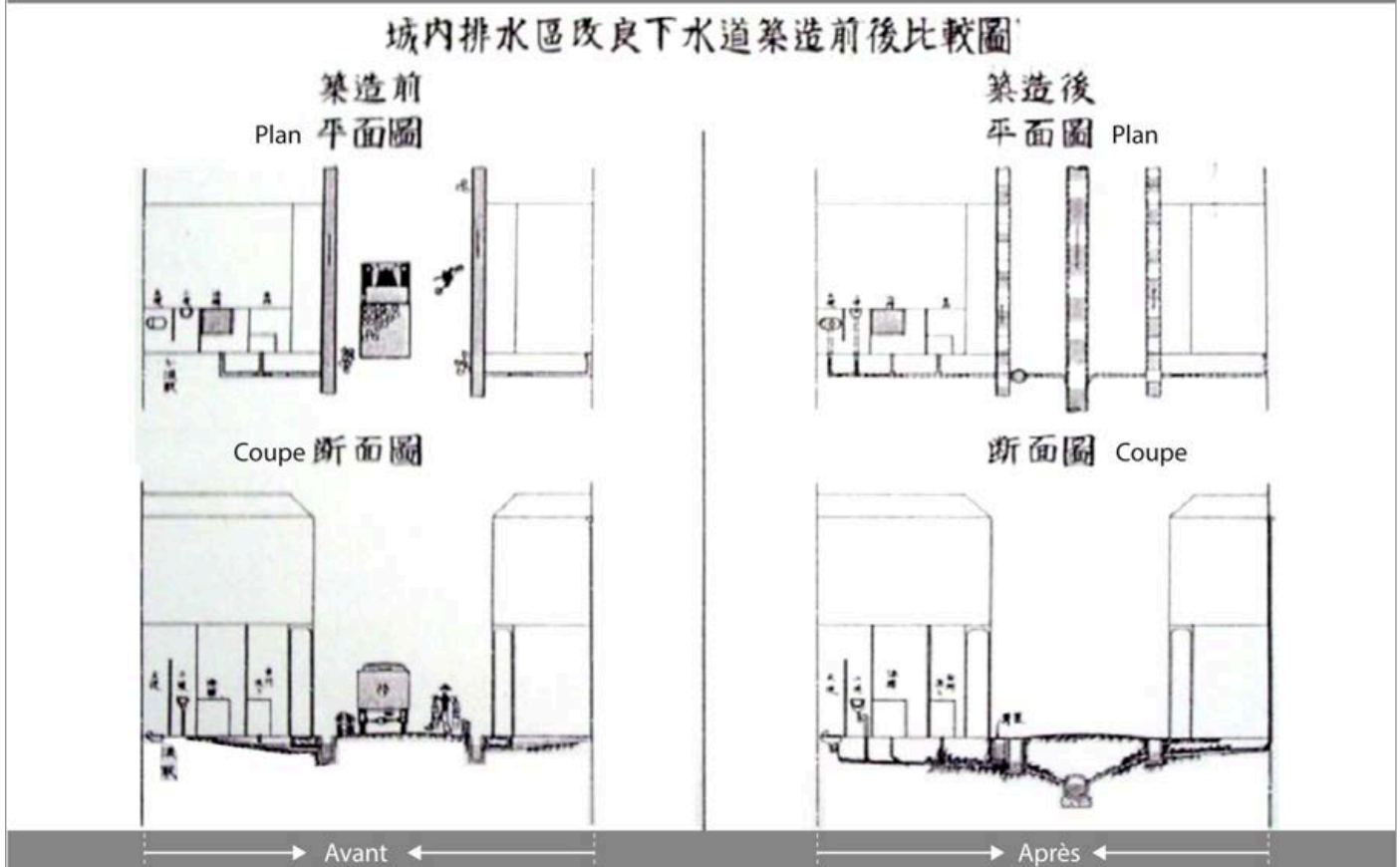


Figure 4-1-13 Comparaison avant/après les travaux d'implantation des réseaux d'assainissement proposés par W.K. Burton

Source : S.A., « Comparaison avant/après les travaux d'implantation des réseaux d'assainissement dans l'ancienne zone fortifiée à Taïpei », in *Rapport des relevés des réseaux souterrains à Taïpei (臺北市下水道調查報告)*, Taïpei, Le Gouvernement colonial japonais à Taïwan, 1942, p.25.

l'ancienne zone fortifiée (Figure 4-1-14, en haut). Il inclut la suppression des cours d'eau dans le centre ville afin de réduire les risques d'inondation.

Après avoir comparé plusieurs types de composition urbaine, W. K. Burton recommande l'adoption de trames orthogonales. D'après lui, si les trames radiales répondent aux besoins militaires en favorisant l'accès à tous les coins de la ville, elles peuvent entraîner des embouteillages pour la circulation aux points d'intersection et aussi des engorgements pour les flux provenant des réseaux d'assainissement. La forme damier n'a pas ces désavantages, et facilitent la répartition de l'ensemble des flux. Elle peut être complétée par l'implantation de quelques diagonales pour rejoindre plus facilement des lieux opposés dans la ville (en prenant l'exemple de Barcelone, de Paris) (Figure 4-1-15)². Désormais, la maille d'une trame rectangulaire sera appliquée aux villes taiwanaises, notamment dans les quartiers d'extension, comme au sud du centre ville de Taïpei (Figure 4-1-09, en bas).

W.K. Burton propose une hiérarchie dans le profil des voies. La largeur des rues principales du damier et celle des diagonales sera respectivement de 36,36 m et 27,27 m (conversion en système métrique d'après le système de mesure britannique). Les rues desservant les équipements publics doivent mesurer entre 30,91 m et 32,74 m, ce qui est plus large que celles précédemment tracées dans les villes taiwanaises, cela pour assurer non seulement les flux de transport et favoriser l'aération du tissu urbain, mais aussi pour préserver un espace suffisant pour l'installation de fossés des deux côtés de la rue³. Les événements de 1898 et les propositions précises de W.K. Burton sont l'occasion de créer un règlement relatif à l'aménagement des réseaux d'assainissement.

En outre, W.K. Burton note que de nombreux ruisseaux coulant au centre des villes taïwanaises constituent des risques d'inondation. Si la situation financière de la ville le permet, il est préférable de dévier ces cours d'eau vers les zones non urbanisées. C'est la raison pour laquelle le projet urbain de Taïpei de 1900 inclut la suppression des cours d'eau dans le centre ville et leur déviation en dehors des murs fortifiés (Figure 4-1-14, en haut). Bien que certaines parties des murs fortifiés aient été détruites en raison de l'extension urbaine pour accueillir l'immigration japonaise, ils sont encore susceptibles de jouer un rôle défensif contre les inondations, comme pendant la dynastie Qing. Cependant, cette protection contre l'inondation fluviale est abandonnée dans le Plan d'urbanisme de Taïpei de 1905, ce dont nous parlerons ultérieurement.

Les dégâts subis par les habitations de style taïwanais et japonais pendant les inondations de 1898 démontrent la nécessité de mettre en place des adaptations architecturales. Après l'inondation de 1895, le gouvernement de Taïpei prend l'initiative de lancer des « réglementations de la construction résidentielle » qui seront appliquées aux nouvelles constructions de style japonais. Les événements de 1898 révèlent certains problèmes spécifiques : la légèreté des toits des maisons japonaises les rend vulnérables aux vents forts ; et les matériaux de terre cuite des maisons de tradition taïwanaise ne résistent pas à l'eau. Le 30 septembre 1900 Le Comité de planification urbaine de Taïpei promeut des « règles d'application des réglementations de la construction résidentielle à Taïwan » (臺灣家屋建築規則施行細則) pour les adaptations spécifiques des différents styles architecturaux⁵⁸⁷. La comparaison des deux réglementations de 1896 et de 1900 sur les adaptations architecturales, fait apparaître que celle de 1896 se concentre sur l'amélioration des conditions sanitaires des maisons japonaises, alors que celles de 1900 élargit les champs d'intervention concernant la prévention des impacts d'inondation à l'ensemble des maisons japonaises et taïwanaises⁵⁸⁸.

Enfin, après l'inondation de juin 1895, le gouvernement japonais de Taïwan rencontre des difficultés pour acquérir les terrains nécessaires à la construction des réseaux de drainage dans le centre ville. Dans les « réglementations des réseaux de drainage de Taïwan » approuvées en avril 1899, il est précisé que le gouvernement local a le droit de préempter les terrains nécessaires pour les travaux de prévention et de gestion des risques d'inondation⁵⁸⁹. Néanmoins, le GCJT conserve le système de préemption et d'expropriation datant de la dynastie Qing : soit les autorités japonaises locales demande aux propriétaires une donation de leur terrain, soit il négocie le prix de l'acquisition. Les deux processus prennent parfois trop de temps à aboutir pour réaliser dles travaux et, de plus, les propriétaires se sentent lésés par l'expropriation, n'étant pas indemnisés au prix du marché immobilier⁵⁹⁰.

Afin de conforter sa maîtrise foncière, le GCJT édicte, le 23 mai 1901 et le 4 juillet 1901, respectivement les « réglementations d'expropriation foncière » (臺灣土地收用規則) et les « règles d'expropriation foncière » (臺灣土地收用施行規則)⁵⁹¹. Les paragraphes 8 et 9 donne un cadre

⁵⁸⁷ « Réglementations de la compensation financière au rétablissement après des risques naturels (sinogramme 罹災救助基金規則制定ノ件) », *op. cit.*

⁵⁸⁸ « Les réglementations des réseaux de drainage de Taïwan (臺灣下水規則) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 430, n° 9, 19 avril 1899. ; « Les règles d'application des réglementations des réseaux de drainage de Taïwan (臺灣下水規則施行細則) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 430, n° 10, 5 mai 1899.

⁵⁸⁹ « Les règles d'interdiction de l'acquisition des terrains approuvés à la construction publique (sinogramme 市區計劃ニ關スル訓令取消之件) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 457, n° 16, 5 mai 1900.

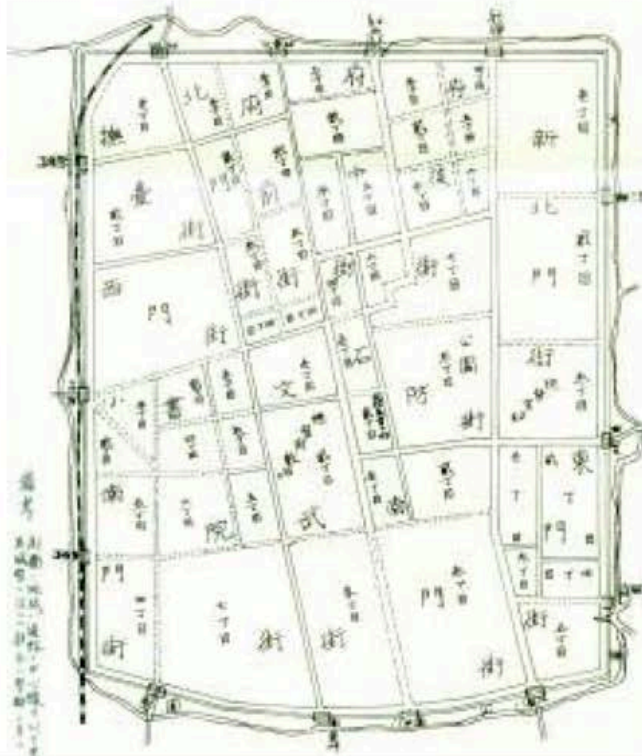
⁵⁹⁰ *Le Journal de Taïpei (臺北縣報)*, n° 90, 23 août 1900 (an 33 de l'ère Meiji).

⁵⁹¹ « Le désavantage d'une trame rectangulaire est qu'il nécessite de traverser le point C pour aller du point B au point D. Tracer une voie diagonale peut réduire le temps de transport entre les point B et D. (...) », William Kinninmond BURTON

Figure 4-1-14 Plan du projet de rectification sectorielle dans l'ancienne zone fortifiée et Plan d'extension au sud de l'ancienne zone fortifiée

Source : « Le projet de la rectification sectorielle au sud de l'ancienne zone fortifiée en 1901 » (臺北城外南方市區計畫書), *Les journaux de Taipei* (臺北縣報), n° 276, 1^{er} juin 1901, p. 280.

Plan du projet de la rectification sectorielle à Taipei, approuvé en 1900



Plan du projet de la rectification sectorielle au sud de l'ancienne zone fortifiée, approuvé en 1901



juridique à l'expropriation pour cause d'utilité publique pour la prévention des risques naturels et indiquent que les gouvernements locaux sont autorisés à acquérir les terrains nécessaires pour les constructions de digues, de réseaux de drainage, de rues et d'abris temporaires. Ils répondent également aux « réglementations de la compensation financière au rétablissement après des risques naturels », approuvées le 19 juillet 1899, afin de faciliter le rétablissement après des risques naturels.

La ville a dorénavant le pouvoir d'acheter légalement des terres pour procéder aux travaux routiers et à toutes les mesures structurelles d'atténuation des inondations. Sur la base de ces lois d'expropriation, le gouvernement de Taïpei annonce, le 1^{er} juin 1901, un « Plan d'extension urbaine au sud de l'ancienne zone fortifiée » (臺北城外南方市區計劃) destiné à accueillir de nouveaux immigrants japonais (Figure 4-1-14, en bas)⁵⁹². Sur ce plan, la boucle des cours d'eau, du nord-est vers le sud-ouest, est supprimée, ainsi que le débouché des eaux d'évacuation du côté ouest des murs fortifiés, sans qu'une alternative n'apparaissent clairement.

Qu'en est-il des quartiers taïwanais ? Dans leur rapport au GCJT de 1896⁵⁹³, W.K. Burton et M. Hamano remarquent que les conditions sanitaires des quartiers Wuanhua et Dadaocheng, quasiment détruits pendant le passage du typhon en septembre 1895, sont très mauvaises. W.K. Burton suggère de démolir le quartier de Wanhua, constitué de ruelles étroites, pour retracer des rues plus larges avec des fossés d'assainissement. Comme la plupart des solutions d'amélioration proposées par W.K. Burton, celles-ci sont ignorées par le GCJT. Durant les inondations de 1898, ces deux quartiers, où demeurent les Taïwanais, seront les plus touchés de Taïpei.

Les projets de rectification approuvés en 1900 et en 1901 se concentrent sur l'amélioration des conditions de vie dans les quartiers où résident les Japonais (Figure 4-1-14)⁵⁹⁴. Les deux

et Mishiro HAMANO, « Rapport sur la planification urbaine pour la ville de Taïchung, rendu par W. K. Burton et Mishiro Hamano (sinogramme 臺中縣城內市區計畫設計バルトン顧問及濱野彌四郎技師報告) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 101, n° 42, 1896, p. 18. ; W.K. Burton et Mishiro Hamano indiquent les quatre désavantages d'une trame radiale urbaine : « la courbe d'une trame radiale ne facilite pas tous les types de constructions ; elle crée un pôle urbain où la congestion sera générée par les flux de transport ; l'implantation des réseaux d'assainissement devient coûteux et inefficace ; cette trame ne convient pas pour une ville dense et étalée. », William Kinninmond BURTON et Mishiro HAMANO, « Rapport sur la planification urbaine pour la ville de Taïchung, rendu par W. K. Burton et Mishiro Hamano (sinogramme 臺中縣城內市區計畫設計バルトン顧問及濱野彌四郎技師報告) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 101, n° 42, 1896, p. 18.

⁵⁹² « Le GCJT préfère initialement implanter une trame radiale urbaine dans les villes taïwanaises pour que les interventions militaires soient plus rapides et efficaces. Après la prise en compte des commentaires de W.K. Burton concernant les avantages d'une trame rectangulaire urbaine, le GCJT choisit finalement la dernière en façonnant les formes urbaines à Taïwan. Nous supposons que les commentaires de W.K. Burton liés à la gestion sanitaire et du risque d'inondation sont pris en compte par le GCJT. », *ibid.*

⁵⁹³ « Pour éviter que les inondations abîment les maisons, par exemple, les adaptations proposées ne sont pas identiques. D'une part, la construction des maisons japonaises et le sol à l'intérieur des maisons sont déjà surélevés au-dessus du niveau de la rue. Il est rare que l'eau rentre à l'intérieur de ce style de maison. Or, il est possible que des déchets solides s'introduisent au-dessus de la maison avec d'inondation, et cet endroit devient un environnement propice au développement des insectes. Selon ces nouvelles règles, il est obligatoire d'installer des clôtures en grille entre les niveaux de la rue et de la construction afin d'éviter l'introduction des déchets solides et de garder un système d'aération. D'autre part, la résistance à l'humidité des maisons construites en terre crue est faible et ces structures risquent de s'affaiblir facilement. Ces nouvelles règles imposent donc un changement vers des matériaux plus solides, par exemple des pierres ou des briques. », « Les règles d'application des réglementations de la construction résidentielle de l'ordre numéro 17 du gouvernement de Taïpei (縣令第17號家屋建築規則施行) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 494, n° 56, 12 novembre 1900.

⁵⁹⁴ « Les réglementations de la construction résidentielle (家屋建築規則) », *op. cit.*; « Les règles d'application des réglementations de la construction résidentielle de l'ordre numéro 17 du gouvernement de Taïpei (縣令第17號家屋建築規則施行) », *op. cit.*

quartiers taiwanais sont exclus du renouvellement urbain et ne bénéficient que d'interventions de réaménagement des fossés financées par les habitants eux-mêmes⁵⁹⁵. Il faut attendre 1905 pour que ces quartiers taiwanais soient inclus dans un projet d'ensemble du GCJT.

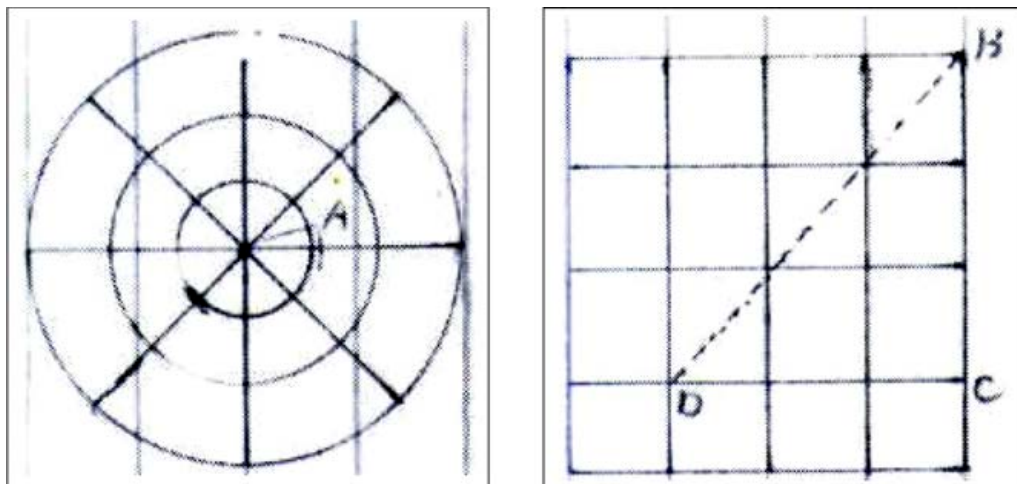


Figure 4-1-15 Comparaison des spécificités d'une trame radiale urbaine (à gauche) et d'une trame viaire en damier et en diagonale par W.K. Burton (à droite).

Source : « Rapport des relevés de terrain pour les travaux sanitaires, la ville de Keelung (衛生工事調査報告書(基隆上下水工事設計報告書)) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 101, n° 46, 19 septembre 1896.

⁵⁹⁵ « Les réglementations des réseaux de drainage de Taïwan (臺灣下水規則) », *op. cit.*

4.2 STRATEGIE DE DEVELOPPEMENT DE LA GESTION DES RISQUES DES INONDATIONS PLUVIALES, 1905-1931

Nous constatons que, depuis son arrivée à Taïpei en 1895, le GCJT n'a financé et réalisé des projets d'aménagement que dans les quartiers stratégiques, où les édifices gouvernementaux se situent et les Japonais demeurent. Malgré les dommages désastreux provoqués par les inondations en 1895 et 1898 dans les quartiers Dadaocheng et Wahua, où les Taïwanais se logent, le GCJT ignore constamment les conseils donnés en 1896 par William K. Burton⁵⁹⁶. Ce dernier propose de lancer des programmes de rénovation dans ces quartiers pour améliorer leurs conditions sanitaires et protéger leurs habitants contre les inondations. Paradoxalement, les deux projets de rénovation approuvés en 1900 et en 1901 sont mis en oeuvre respectivement pour réaménager les zones où les Japonais se logent (Figure 4-1-14)⁵⁹⁷. L'objectif de ces réaménagements sectoriels de Taïpei semble être de stabiliser l'autorité du gouvernement colonial japonais à Taïwan et de réaliser la politique coloniale japonaise en adoptant partiellement les propositions de W. K. Burton. Nous souhaitons attirer votre attention sur le fait que, d'après les documents d'archives, un des objectifs du lancement de ces deux projets mentionnés dernièrement vise à accueillir les immigrants japonais dans de meilleures conditions⁵⁹⁸.

La condition sanitaire des quartiers japonais de Taïpei s'améliore grâce à l'élargissement des voies que l'on borde de fossés, à l'installation des réseaux d'assainissement ainsi qu'à la reconstruction des équipements publics et de l'habitat. Selon certains chercheurs, à la suite de ces projets expérimentaux, les mêmes techniques sont appliquées aux quartiers Wanhua et Dadaocheng lorsque l'aire urbaine est étendue en 1905⁵⁹⁹. En nous appuyant sur les trois régimes de la politique coloniale évoqués auparavant, il semble que certains facteurs économiques, juridiques et politiques coloniaux contribuent à l'aboutissement de ce « Plan de rectification urbaine de Taïpei de 1905 » (1905年臺北市區改正計畫)⁶⁰⁰ et méritent d'être mentionnés (Figure 4-2-01).

L'approbation de ce document d'urbanisme de Taïpei par le GCJT résulte de facteurs pluriels et interdépendants. Premièrement, le GCJT parvient à l'indépendance financière en 1905, à la suite de la mise en place des projets financiers de S. Gotō. Avec la Loi 63, S. Gotō et le gouverneur général de Taïwan sont en mesure de concrétiser leur projet colonial en développant Taïwan comme une base militaire et économique de l'Empire du Japon⁶⁰¹. Deuxièmement, parmi les six catégories de travaux

⁵⁹⁶ Wu-Da HUANG (黃武達), *La planification urbaine de la ville de Taïpei sous le règne du Gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺北市近代都市之建構(上)日治時代), volume I, *op. cit.*, pp. 112-113.

⁵⁹⁷ « Les réglementations d'expropriation foncière (臺灣土地收用規則) », in *Les réglementations approuvées par le gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府法規提要), Taïpei, Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報), 1901, pp. 7-11.

⁵⁹⁸ « Le projet de la rectification sectorielle au sud de l'ancienne zone fortifiée en 1901 (臺北城外南方市區計畫書) », *Les journaux de Taïpei* (臺北縣報), n° 276, 1^{er} juin 1901, p. 280.

⁵⁹⁹ William Kinninmond BURTON et Mishiro HAMANO, « Rapport des relevés de terrain pour les travaux sanitaires, la ville de Taïpei (衛生工事調查報告書、臺北市下水工事設計報告書) », *op. cit.*

⁶⁰⁰ « Projet de la rectification urbaine (sinogramme 臺北市區計畫ニ關スル訓令取消ノ件) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), 1900 ; « Le projet de la rectification sectorielle à Taïpei en 1900 (臺北市區改正) », *Le journaux de Taïpei* (臺北縣報), n° 276, 1^{er} juin 1901, p. 95., « Le projet de la rectification sectorielle au sud de l'ancienne zone fortifiée en 1901 (臺北城外南方市區計畫書) », *op. cit.*

⁶⁰¹ « L'association d'habitants du quartier Dadaocheng (大稻埕水害後の市道改良事務所) a été créé, en septembre 1898, pour des travaux d'élargissement et de rectification des rues du quartier. Le financement de ces travaux dépendait principalement de dons d'habitants avec l'aide partielle des impôts locaux. Cette association définit un processus précis de programmation de ces travaux et de compensation aux propriétaires des maisons à démolir. Ainsi, le représentant des commerçants du quartier Dadaocheng, Shuen-Sheng Li (李春生) prend l'initiative de créer des fossés dans la rue Ri-Xing

prioritaires établies par le GCJT et financées par la dette publique, la construction des réseaux ferroviaires représente une part significative du budget total depuis 1899⁶⁰². Avec le développement des réseaux routiers, les réseaux ferroviaires sont un mode de transport de masse indispensable pour transporter les ressources naturelles de Taïwan vers le Japon (cyprès de Taïwan, charbon, sucre de canne)⁶⁰³. C'est une des raisons pour lesquelles les projets de rectification urbaine dans les villes taïwanaises sont mis en attente entre 1899 et 1905. Or la réalisation de la plus grande partie de la ligne du chemin de fer reliant les villes de la côte Ouest de Taïwan entraîne le développement urbain. La stabilité financière du GCJT le mène à lancer une série de projets de développement urbain des villes de la côte Ouest⁶⁰⁴. L'approbation du « Plan de rectification urbaine de Taïpei de 1905 » marque le début de cette phase de rectification urbaine à Taïwan.

Enfin, le GCJT transforme le « Comité de planification urbaine de Taïpei » en « Comité de planification urbaine de Taïpei-Keelung » en 1902, afin de contrôler les travaux de planification urbaine dans toutes les villes taïwanaises. Sous l'ordre du GCJT, ce comité devient la seule institution spécialisée dans la planification urbaine. Elle détient le pouvoir d'examiner et d'autoriser tous les types de travaux de construction dans les villes taïwanaises⁶⁰⁵. Après cette réforme institutionnelle, le GCJT prend l'initiative de conduire un projet de rectification urbaine vers le nord, l'ouest et l'est de Taïpei, les travaux de rectification sectorielle liés à l'élargissement des voies et à l'implantation des réseaux d'assainissement étant déjà réalisés dans les quartiers habités par les Japonais. Afin de poursuivre les logiques d'aménagement urbain initiées par W. K. Burton, le GCJT nomme son assistant, Hamano Mishiro, responsable d'un nouveau projet de rectification urbaine de Taïpei en 1902⁶⁰⁶. Celui-ci effectue une série d'enquêtes de terrain aux alentours de l'ancienne zone fortifiée entre 1902 et 1904 afin d'élaborer le projet urbain de Taïpei⁶⁰⁷.

(日新街 ; actuellement les environs des rues de Gui-Sui et Liang-zhou, 歸綏街、涼州街) », « Les travaux d'élargissement et de rectification des rues du quartier Dadaocheng (sinogramme 大稻埕道路改良施行之件ニ付指令之件) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 420, n° 15, 21 décembre 1898, coll. « 乙種永久保存 ».

⁶⁰² « Les dégâts évoqués par le passage du typhon du 4 septembre 1895 (sinogramme 九月四日暴風被害取調ノ件照會) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 34, n° 5, 7 Septembre 1895. ; « Les dégâts récapitulatifs du passage de typhon (暴風被害概況報告) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 293, n° 3, 9 Août 1898 ; « Les dégâts du troisième passage de typhon en 1898 (第三回暴風被害報告書/件) », *Les documents d'archives du Gouvernement Colonial Japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 293, n° 9, 21 Octobre 1898 ; « Les dégâts du premier passage de typhon en 1898 (第一回暴風被害報告書/件) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 293, n° 10, 8 Décembre 1898 ; « Les dégâts récapitulatifs du passage de typhon (暴風被害概況報告) », *Les documents d'archives du Gouvernement Colonial Japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 293, n° 10, 1 Décembre 1898.

⁶⁰³ « Projet de la rectification urbaine (sinogramme 臺北市區計畫ニ關スル訓令取消ノ件) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, 1900 ; « Le projet de la rectification sectorielle à Taïpei en 1900 (臺北市區改正) », *Le journaux de Taïpei (臺北縣報)*, n° 276, 1^{er} juin 1901, p. 95. ; « Le projet de la rectification sectorielle au sud de l'ancienne zone fortifiée en 1901 (臺北城外南方市區計畫書) », *op. cit.*

⁶⁰⁴ « Le projet de la rectification sectorielle à Taïpei en 1900 (臺北市區改正) », *op. cit.* ; « Le projet de la rectification sectorielle au sud de l'ancienne zone fortifiée en 1901 (臺北城外南方市區計畫書) », *op. cit.*

⁶⁰⁵ Bi-Chuan YANG (楊碧川), *Gotō Shinpei, un fondateur de la modernisation à Taïwan (後藤新平傳-臺灣現代化奠基者)*, *op. cit.*, p. 63 ; Szu-Ling LIN (林思玲), « The Experience of Climatic and Environmental Modification on Colonial Architecture during Japanese Period (日本殖民臺灣建築氣候環境調適的經驗) », *op. cit.*, pp. 4-18~4-19 ; Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, pp. 78-79.

⁶⁰⁶ TAIWAN INSTITUTE OF URBAN PLANNING (中華民國都市計畫學會), *Urban Planning Glossary of Taipei City (臺北市都市計畫事典)*, Taipei, Department of Urban Development, Taipei City Government (臺北市政府都市發展局), 1995, pp. 68-69.

⁶⁰⁷ Voir également la note de la page 15 ; Yan-Hong CHEN (陳豔紅), « A Study on Goto Shinpei's Modernization Policy in Japanese Colonisation in Taiwan (後藤新平在臺殖民政政策之研究) », *op. cit.*, p. 41 ; Zhao-Tang HUANG (黃昭堂), *Le*

En suivant les méthodes de relevé de terrain adoptées par W. K. Burton, M. Hamano privilégie les enquêtes auprès des populations ainsi que l'étude des conditions climatiques et géographiques du site des trois quartiers de Taïpei afin de proposer des solutions adaptées aux contextes locaux. Le périmètre du « plan de rectification urbaine de 1905 » correspond à celui du projet d'amélioration sanitaire urbain proposé par W. K. Burton en 1896, alors que les deux premiers projets sectoriels dressés en 1900 et en 1901 ne prenaient en compte l'amélioration des conditions de vie que dans les quartiers japonais de Taïpei et n'appliquaient, ce faisant, que partiellement les propositions de Burton⁶⁰⁸. Nous supposons que ce plan de 1905 fait référence aux structures spatiales à visée sanitaire proposées par W.K. Burton. Ce constat témoigne du décalage entre les propositions de Burton 1895/96 et leur mise en œuvre par Hamano en 1905, qui correspond à une période de 10 ans ; ce dernier questionne les temporalités des projets urbains : le temps de la conception, celui de la négociation et celui de la requalification de l'espace urbain. Notre étude portera sur le temps de la négociation entre les principaux acteurs – les politiciens et les ingénieurs sanitaires – de la requalification urbaine liée à la gestion du risque d'inondation.

4.2.1 Prise en compte de la gestion du risque d'inondation pluviale dans le « Plan de rectification urbaine de 1905 »

Fondé sur les enquêtes scientifiques et les techniques importées de planification urbaine, le « Plan de la rectification urbaine de Taïpei 1905 » se distingue des autres projets d'aménagement urbain depuis l'arrivée du GCIJ. Ce plan prend en compte les caractéristiques morphologiques des tissus urbains et les spécificités de la ville de Taïpei, notamment la projection de la population à l'horizon 1930 et l'expansion du périmètre urbain, l'orientation et la largeur des voies urbaines, la forme et la largeur de l'îlot urbain, la localisation des équipements publics ainsi que le budget des projets urbains avec un plan d'action et un phasage⁶⁰⁹.

D'après M. Hamano, l'acquisition d'informations sur la population existante et sa projection constitue une base de données nécessaire pour déterminer la superficie d'une ville future et pour planifier ses réseaux urbains. Selon l'enquête auprès de la population des quartiers de la ville entre 1898 et 1904, la population est passée de 51 428 à 81 040 habitants, augmentant d'environ 55 % en huit ans. Comparant ce chiffre au taux d'accroissement démographique mondial de l'époque (2,5 %), M. Hamano estime que la population de Taïpei va passer à plus de 150 000 habitants dans les 25 ans à venir⁶¹⁰. Se fondant sur cette projection à l'horizon 1930, le Plan de rectification urbaine de Taïpei de 1905 propose d'élargir la zone urbaine officielle de 0,6 à 7,2 km², en intégrant les quartiers

gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府), op. cit., p. 217-220 ; Ze-Han LAI (賴澤涵), L'évolution historique de Taiwan pendant 400 ans (臺灣400年的變遷), op. cit., pp. 240-241.

⁶⁰⁸ « Le montant de la dette publique taïwanaise, accordée par la Diète du Japon en janvier 1899, est d'environ 35 millions de yuan pour réaliser les projets de construction de ces six catégories. La somme mise à la disposition du budget pour chaque catégorie est déterminée ci-après : les réseaux ferroviaires, 28,8 millions *yuan* ; les ports, 2 millions de yuan ; les enquêtes sur les terrains, 3 millions de yuan ; les prisons, 0,8 millions de yuan ; les équipements publics, 0,4 million de yuan. (...) », Yūsuke TSURUMI (鶴見祐輔), *Monographie de Gotō Shinpei (sinogramme 正伝·後藤新平)*, volume 3, Tokyo, Fujiwara shoten (sinogramme 藤原書店), 2004, pp. 228-229.

⁶⁰⁹ Zhao-yan TOU (涂照彦), *Taiwan sous le règne de l'Empire du Japon (日本帝國主義下の臺灣)*, Taïpei, Ren-Jian Publishing Co. (人間出版社), 1994, pp. 55-60 ; Tadao YANAIHARA (矢内原忠雄), *Taiwan sous le règne de l'Empire du Japon (sinogramme 帝國主義下の台灣)*, traduit par Xian-Wen ZHOU (周憲文), Taïpei, World Journal Book Store (海峽學術出版社), 2002, p. 260 ; Tian-Xie ZHUANG (莊天賜), *臨時臺灣糖務局與臺灣新製糖業之發展 (1902-1911)*, Thèse de doctorat en histoire, National Taiwan Normal University, Taïpei, 2011, pp. 29-58.

⁶¹⁰ Shu-Hwa LIN (林淑華), *Étude sur la construction des réseaux ferroviaires au début de la colonisation japonaise (1895-1920) (日治前期臺灣縱貫鐵路之研究1895-1920)*, mémoire de master en histoire, National Taiwan Normal University, Taïpei, 1999, pp. 5-6.

Wanhua et Dadaocheng (Figure 4-1-12)⁶¹¹. De plus, ce plan prévoit d'améliorer la qualité sanitaire urbaine en contrôlant la répartition et la densité de la population des différents quartiers⁶¹².

Notre analyse porte sur la projection et le projet conçus pour ce territoire au regard de la gestion du risque d'inondation. Pour ce faire, nous proposons d'analyser l'agencement des éléments du SMU afin de déterminer leurs logiques de composition et de comprendre dans quelle mesure ils participent à renforcer le système face au risque d'inondation.

Création des zones de rétention des eaux de crues et remblaiement des parties basses

Le « Plan de rectification urbaine de Taïpei 1905 » prend en compte les caractéristiques du site physique – orientation du vent, niveau des terrains, précipitations et crues du fleuve – dans la reconfiguration des espaces urbains⁶¹³. Les informations sur l'orientation du vent, les précipitations et les crues sont utilisées pour concevoir les nouveaux agencements urbains en réorganisant les deux composantes du SMU : la voirie et les infrastructures de gestion du risque d'inondation.

Considérés comme inondables, certains terrains des quartiers Dadaocheng et Wanhua situés au bord du fleuve Danshui sont réaménagés ou remblayés. Prenant le niveau du marais entre ces deux quartiers comme niveau de référence (0 m), ce plan (projet) détermine la hauteur des nouvelles constructions dans les différents quartiers : supérieure ou égale à 7,2 m au centre-ville ; à 6,7 m dans le quartier Wanhua ; et à 6,1 m dans le quartier Dadaocheng. D'après le plan de la ville en 1905, les travaux d'assèchement de ce marais étaient déjà engagés en 1905 tout en réduisant sa superficie (Figure 4-2-02). Puis, la partie nord de ce marais (江瀕街低溼地) sera creusée pour être transformée en zone de chargement et déchargement des bateaux. Elle constitue une zone de rétention des eaux des crues du fleuve Danshui et des eaux d'évacuation des réseaux urbains. La terre de déblaiement est utilisée pour remblayer la partie basse du quartier Wanhua et pour construire une digue au bord du fleuve Danshui près du chemin de fer.

Les cours d'eau du centre-ville sont tous et dans leur totalité drainés dans le plan de la ville en 1905. Ces cours d'eau sont encore présents à l'est des quartiers Wanhua et Dadaocheng en 1905, mais seront drainés et enterrés à la suite du Plan de Taïpei 1905-1930. Dans ce même plan, les rizières et ses réseaux d'irrigation sont remblayés pour créer une zone constructible à l'est du centre-ville, dans la zone d'expansion urbaine.

⁶¹¹ « L'instruction numéro 56 du Gouvernement colonial japonais à Taïwan (訓令第56號) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, 6 février 1904 ; « L'instruction numéro 65 du gouvernement colonial japonais à Taïwan (訓令第65號) », *Les documents d'archives du Gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, 31 mars 1905 ; Jing-Sen ZHANG (張景森), *L'évolution de la planification urbaine à Taïwan (1895-1988) (臺灣的都市計畫(1895-1988))*, Yeh-Qiang Publishing (業強出版社), Taïpei, 1993, p. 13.

⁶¹² « La nomination de Hamano Mishiro en tant que responsable d'un nouveau projet de la rectification urbaine à Taïpei (sinogramme 技師濱野彌四郎臺北市區改正實施二關スル事務ヲ囑託ス) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 785, n° 67, 12 Février 1902.

⁶¹³ « Pendant 1902 et 1905, le « Comité de planification urbaine de Taïpei-Keelung » a accompli plusieurs travaux sur les rues qui relient le centre-ville de Taïpei et les quartiers Wanhua et Dadaocheng. Ces travaux consistent à l'élargissement des rues avec fossés, l'installation des réseaux d'assainissement ainsi que la construction des parkings et des jardins. » ; DÉPARTEMENT DES AFFAIRES CIVILES DU GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN (臺灣省總督府民政部), *Rapport sur les travaux du Département des affaires civiles du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣省總督府民政事務成績提要)*, Taïpei, 1905, p. 191 ; « Les projets de la planification urbaine à Taïpei (sinogramme 臺北市街市區計畫一朶スル件) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 1136, n° 4, 28 Septembre 1905.

Zones situées aux bouches des réseaux d'assainissement extraité du « Plan de la rectification urbaine de Taïpei 1905-1930 »



Figure 4-2-02 Extrait du « Plan de rectification urbaine de Taïpei 1905 » illustrant l'agencement spatiale d'une zone inondable

Au vu de la capacité limitée des réseaux de drainage, les ingénieurs de la ville prévoient une zone inondable sur les berges du fleuve Danshui. Cette zone est destinée à stocker les eaux de crues lors des fortes précipitations et à garer les bateaux en temps normal.

Source : Wu-Da HUANG (黃武達), *Plan de rectification urbaine de Taïpei, 1905 (臺北市區改正圖-1905)*, Taïpei, SMC Publishing Inc. (南天書局), coll. « Plans de planification urbaine des villes taïwanaises pendant la colonisation japonaise (日治時期臺灣都市發展地圖集) », 2006, p. 1 ; légende traduite par Fang-yu Hu

Construction d'un système d'assainissement et son effet sur l'agencement spatial des rues

En 1896, W.K. Burton proposait de construire des réseaux d'assainissement ouverts et unitaires, capables de traiter à la fois les eaux usées et pluviales jusqu'à 30 mm/h grâce à une servitude naturelle d'écoulement des eaux. S'appuyant sur ses expériences de terrain depuis 1896, M. Hamano estime qu'il est nécessaire d'ajuster certains principes d'implantation de ces réseaux pour le Plan de rectification urbaine de Taïpei 1905-1930, en raison de l'augmentation du nombre d'habitants et des flux des eaux usées. Il préconise notamment l'accentuation d'une pente naturelle vers le fleuve de Danshui, l'implantation de réseaux souterrains d'assainissement et la construction de digues à la bouche des réseaux d'assainissement au bord du fleuve.

En 1898 et 1899, des digues en pierre et en bois d'une hauteur d'environ 0,7 m et d'une longueur totale d'environ 818,1 m, le long du fleuve Danshui, avaient été construites pour protéger le chemin de fer contre les crues (Figure 4-2-02)⁶¹⁴. Dans le plan de 1905-1930, le principe des digues est étendu puisqu'une zone de rétention des eaux de crue est aménagée aux alentours des réseaux de chemin de fer. Les digues sont construites dans les zones d'écoulement des réseaux d'assainissement à l'air libre afin d'éviter leur débordement lors de fortes précipitations (Figure 4-2-02). En effet, ces réseaux ne parviennent pas à évacuer les eaux pluviales vers le fleuve en raison de

⁶¹⁴ William Kinninmond BURTON et Mishiro HAMANO, « Rapport des relevés de terrain pour les travaux sanitaires, la ville de Taïpei (衛生工事調査報告書、臺北市下水道工事設計報告書) », *op. cit.* ; « Rapport de travail : les relevés sanitaires de terrain à Taïpei (衛生工事調査報告書 (臺北市街改良二關スル報告書)) », *op. cit.*

la montée du niveau des cours d'eau⁶¹⁵.

Le terrain de Taïpei est relativement plat et légèrement incliné du sud-est vers le nord-ouest. Afin d'évacuer les eaux usées et pluviales plus facilement vers le fleuve Danshui, le « Plan de rectification urbaine de Taïpei de 1905 » définit que les rues inclinées doivent être aménagées suivant une pente de 1/500⁶¹⁶. L'observation mensuelle des précipitations depuis 1898 permet à M. Hamano de déterminer que l'intensité des pluies lors du passage des typhons est souvent supérieure à celles envisagées. Il propose d'augmenter la capacité des réseaux d'assainissement dans le Plan de rectification urbaine de Taïpei 1905⁶¹⁷. Cette proposition est refusée par le GCJT en raison du coût élevé du réaménagement de ces réseaux ouverts et unitaires. Le GCJT considère que les inondations causées par le débordement de ces réseaux est acceptable⁶¹⁸. Néanmoins, l'implantation de réseaux souterrains d'assainissement avec une grande capacité d'évacuation dans certains lieux est accordée. Nous nous intéressons à l'effet de cette décision sur les autres éléments du SMU tels que l'agencement des rues.

Comme dans les projets de rectification sectorielle lancés en 1900 et 1901, les transformations de la voirie – tracé, élargissement, implantation de réseaux d'assainissement – tiennent une place importante dans le plan de 1905 et modifient la structure urbaine, notamment dans les quartiers Wan-hua et Da-dao-cheng. Ce plan de 1905 définit non seulement l'orientation, la pente et la configuration des rues, mais il introduit également l'agencement de boulevards dans le tissu urbain de Taïpei. Nous analysons les transformations du réseau de voirie afin de comprendre de quelle manière la gestion du risque est prise en compte dans ce plan. Par exemple, les éléments du SMU tels que la végétation et les réseaux de drainage souterrains peuvent être composés avec la voirie en façonnant un nouveau agencement d'espace urbain afin de renforcer les capacités du système morphologique urbain face au risque d'inondation.

Les documents révèlent que l'orientation des rues est déterminée par la direction du vent et la trajectoire du soleil afin d'aérer les espaces urbains et d'augmenter les apports lumineux⁶¹⁹. Dans la légende de ce plan, la rose des vents montre que le vent souffle généralement depuis l'est de la ville, ce qui explique que les nouvelles rues soient orientées dans les directions est-ouest et nord-sud (Figure 4-2-03). Tandis que les rues de l'ancienne zone fortifiée sont alignées sur le sommet du mont Qixing en basant sur les principes de *Feng Shui Xue*. Les auteurs de ces documents mentionnés admettent que ce choix d'orienter les rues est-ouest permet une meilleure condition sanitaire urbaine. Cependant, en exposant les espaces urbains directement aux rayons de soleil, les

⁶¹⁵ « Le projet de la rectification urbaine à Taïpei (sinogramme 臺北市街市區計畫改正決定ノ件) », *op. cit.*; Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, pp. 4-18~4-19.

⁶¹⁶ « Le projet de rectification urbaine à Taïpei (sinogramme 臺北市街市區計畫改正決定ノ件) », *op. cit.*

⁶¹⁷ Wu-Da HUANG (黃武達), *Plan de rectification urbaine de Taïpei, 1905 (臺北市區改正圖-1905)*, Taipei, SMC Publishing Inc. (南天書局), coll. « Plans de planification urbaine des villes taïwanaises pendant la colonisation japonaise (日治時期臺灣都市發展地圖集) », 2006, 1 p.

⁶¹⁸ « Ce plan détermine également la densité de population de chaque quartier afin d'améliorer la qualité de vie des habitants dans les quartiers Wanhua et Dadaocheng. La population de Taïpei est répartie de façon inégale en 1904 : l'ancienne zone fortifiée, 8,3 m²/habitant ; le quartier Wanhua, 3,3 m²/habitant ; le quartier Dadaocheng, 2,5 m²/habitant. Considéré l'ancienne zone fortifiée comme le centre de la ville, le Plan d'urbanisme de Taïpei de 1905 propose de répartir la densité humaine de chaque quartier ci-après : l'ancienne zone fortifiée, 6 m²/habitant ; le quartier Wanhua, 3,6 m²/habitant ; le quartier Dadaocheng, 3 m²/habitant. », « Le projet de rectification urbaine à Taïpei (sinogramme 臺北市街市區計畫改正決定ノ件) », *op. cit.*

⁶¹⁹ *Ibid.* ; Ming-shan CHIEN (簡明山), « A Research on the Modernity Influence by Civil Engineer Mishiro Hamano in Taiwan Cities and Countries during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺灣總督府土木技師濱野彌四郎對臺灣城鄉發展近代化影響之研究) », *op. cit.*, pp. 4-19.

habitants souffrent de la chaleur.

Les différents types de voies urbaines et leurs différentes largeurs sont indiqués dans ce plan. Cette hiérarchisation vise non seulement à gérer les flux de transport mais également à construire un système unitaire d'assainissement, à l'air libre et souterrain. La trame urbaine rectangulaire (Figure 4-2-04), suggérée par W. K. Burton, est composée d'îlots d'une longueur supérieure ou égale à 90 m et d'une largeur supérieure ou égale à 54 m. En considérant les canaux ouverts du système d'assainissement, la largeur des voies principales atteint 10,8 m, 14,4 m et 18 m, alors que celle des voies secondaires est de 7,2 m et 8 m. Des boulevards de 45 m à 70 m sont introduits dans le tissu urbain en intégrant les voies pour automobiles, les trottoirs et les espaces verts (Figure 4-2-05). Résultant de l'importation des théories d'aménagement urbain appliquées en Europe, ces boulevards sont considérés comme un symbole de la colonisation japonaise : ils remplacent les murs de fortification urbaine construits auparavant par les autorités chinoises (Figure 4-2-06)⁶²⁰. Les réseaux d'assainissement souterrains sont implantés sous ces boulevards pour collecter les eaux usées et pluviales et les rejeter en dehors des aires urbaines. Cependant, la destruction des murs fortifiés signifie que le centre-ville est moins protégé contre les risques des inondations.

Depuis la dynastie Qing et jusqu'au début de la colonisation japonaise, les murs des fortifications constituent un dispositif essentiel contre les inondations fluviales du centre-ville. Cependant, ils tendent à contrarier l'extension urbaine et contraignent la gestion des flux de transport entre le centre-ville et les autres quartiers de la ville. Le plan d'urbanisme de 1905 propose d'améliorer le système d'évacuation des eaux pluviales du centre-ville vers le fleuve Danshui pour pallier leur destruction. La construction du système d'assainissement urbain et des digues dans les zones d'écoulement des réseaux d'assainissement près du fleuve témoignent que la recomposition des éléments du système morphologique urbain (SMU) façonne de nouvelles configurations spatiales urbaines. À titre d'illustration, le boulevard urbain résulte d'une recomposition des éléments du SMU : la rue, la circulation de l'eau, la couverture végétale et les mesures de gestion du risque d'inondation pluviale.

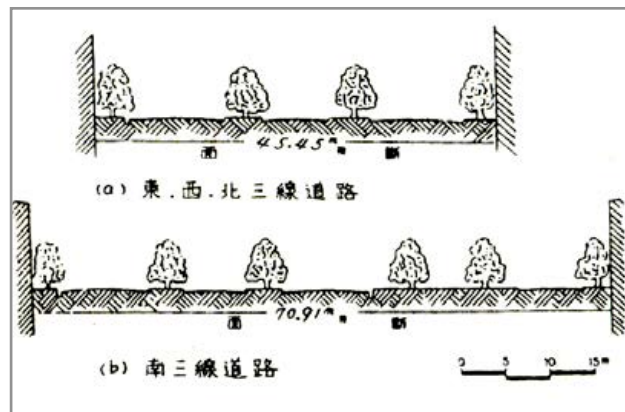


Figure 4-2-05 Introduction des nouveaux agencements des voies urbaines dans le « Plan de 1905 » : des boulevards urbains.

Etant une des nouvelles propositions du « Plan de 1905 », des boulevards urbains de 45 à 70 mètres sont intégrés dans le tissu urbain sur l'emplacement des anciens murs fortifiés de la ville chinoise construits par le gouvernement de la dynastie Qing.

Source : Wu-Da HUANG (黃武達), *Contemporary Taipei City Planning in Japanese Colonial Age* (日治時代之臺北市近代都市計畫), Banqiao, Taiwan Urban History Study Office(臺灣都市史研究室), 1997, p. 85. ; BUREAU OF CIVIL ENGINEERING, TAIPEI CITY GOVERNEMENT (臺北市土木課), « Section Drawing of 3-Lane Urban Boulevard (三線道剖面圖) », in *Civil Engineering in Taipei City* (臺北市土木要覽), 1939, p. 9.

⁶²⁰ « L'achèvement des digues au bord du fleuve Danshui (sinogramme 淡水河護岸工事的竣工) », *Le Quotidien de Taiwan* (臺灣日日新報), 31 mai 1900, p. 2.

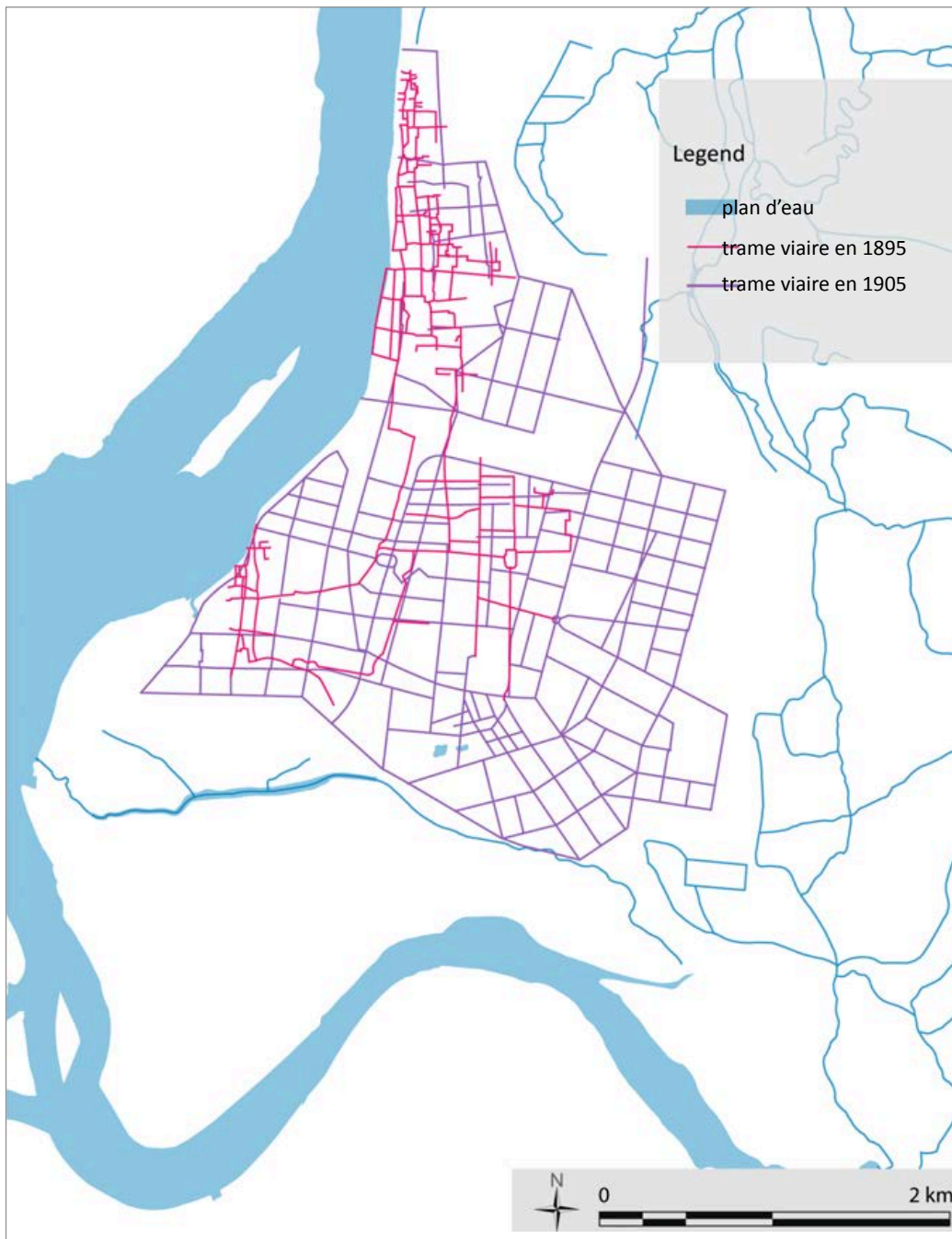
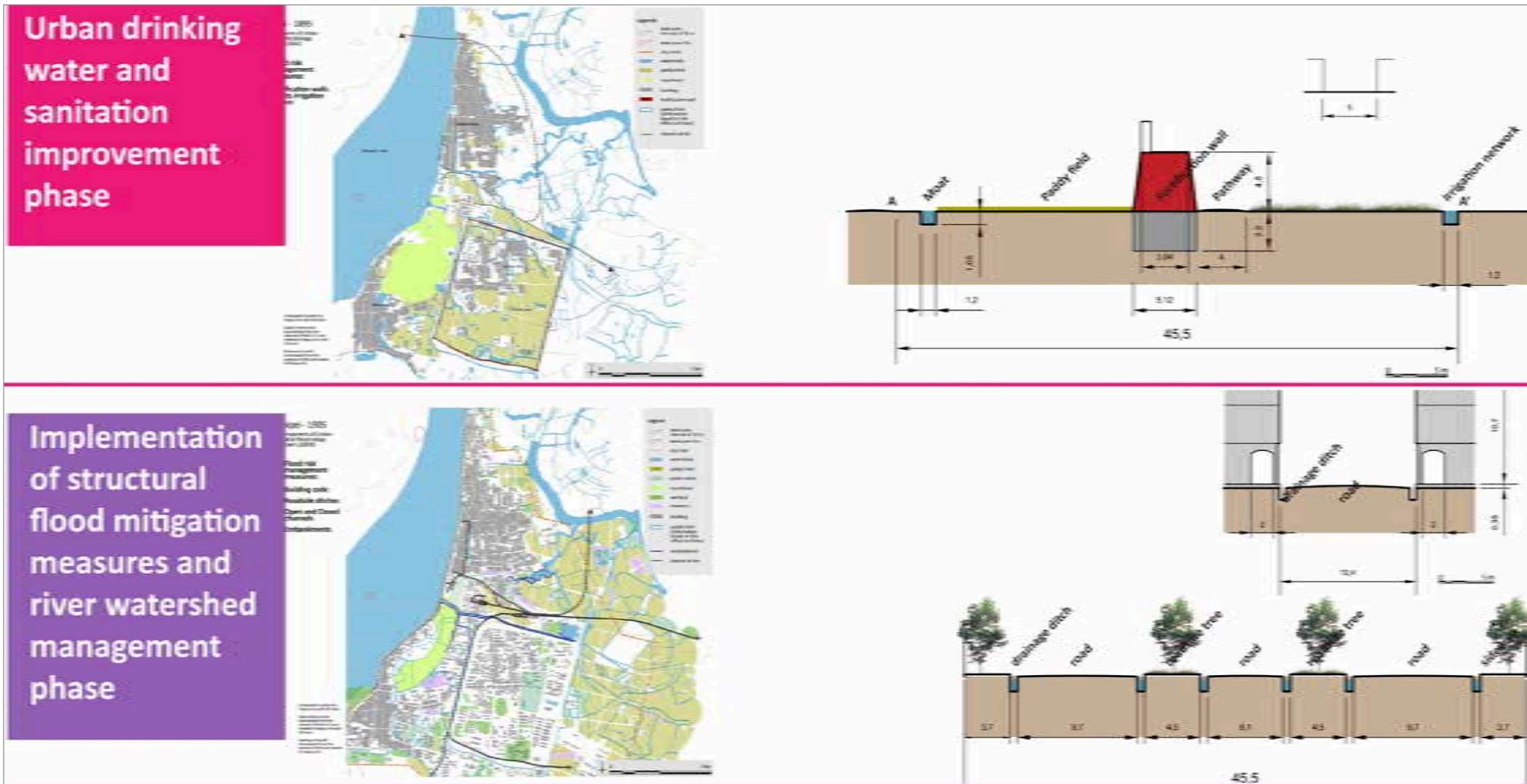


Figure 4-2-04 Trame rectangulaire des voies urbaines qui, en formant les îlots, tiennent une place importante dans le « Plan de 1905 » et modifie la structure urbaine.

Source : Réalisation cartographique par Fang-yu Hu d'après : Wu-Da HUANG (黃武達), *Plans de la planification urbaine des villes taiwanaises pendant la colonisation japonaise* (日治時期臺灣都市發展地圖集), Taipei, SMC Publishing Inc. (南天書局), 2006, p. 23. ; Wu-Da Huang (黃武達), *Plan de rectification urbaine de Taipei, 1905* (臺北市區改正圖-1905), Taipei, SMC Publishing Inc. (南天書局), coll. « Plans de planification urbaine des villes taiwanaises pendant la colonisation japonaise (日治時期臺灣都市發展地圖集) », 2006, 1 p. ; Wu-Da HUANG (黃武達), *Contemporary Taipei City Planning in Japanese Colonial Age* (日治時代之臺北市近代都市計畫), Banqiao, Taiwan Urban History Study Office (臺灣都市史研究室), 1997, p. 93.

Figure 4-2-06 Coupes et plans illustrant la transformation de l'emplacement des anciens murs fortifiés en boulevards urbains

Source : Réalisation iconographique par Fang-yu Hu d'après : GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAIWAN (臺灣總督府製圖部), *Plan de la ville de Taipei et des quartiers de Dadaocheng et Menka (臺北及大稻埕、艋舺略圖)*, Echelle: 1/4 000, Gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府製圖部), Taipei, 10 août 1895 ; GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAIWAN, DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL, « Plan de rectification urbaine de Taipei, 1905 (臺北市區改正圖-1905) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 1136, n° 4, 1905. ; Wu-Da HUANG (黃武達), *Plans de la planification urbaine des villes taiwanaises pendant la colonisation japonaise (日治時期臺灣都市發展地圖集)*, Taipei, SMC Publishing Inc. (南天書局), 2006, p. 25. ; BUREAU OF CIVIL ENGINEERING, TAIPEI CITY GOVERNMENT (臺北市土木課), « Section Drawing of 3-Lane Urban Boulevard (三線道剖面圖) », *op. cit.*



4.2.2 Le SMU endommagé par le passage de cinq typhons de 1910 à 1912

Après les inondations de 1898, les interventions du gouvernement colonial japonais à Taïwan (GCJT) semblent se focaliser sur la prévention des épidémies de peste, l'implantation d'un système assainissement urbain, la gestion des crises liées aux risques naturels et l'aménagement urbain. Certaines enquêtes liées à la gestion du risque d'inondation, lancées par Gotō Shinpei (後藤新平) en 1898, sont interrompues en raison, d'une part, de la propagation d'épidémies et, d'autre part, des priorités définies par la politique coloniale japonaise, comme la construction des ports et la rectification urbaine. Les interventions du GCJT liées à la gestion du risque d'inondation se limitent aux zones urbanisées, puisque des travaux hydrauliques à l'échelle du bassin versant nécessiteraient un investissement trop important, le GCJT ayant choisi d'investir dans d'autres domaines.

Dans un de ses discours, Gotō Shinpei souligne la nécessité de lancer des enquêtes et des travaux de gestion de l'eau afin de résoudre les problèmes liés aux inondations dans les villes taïwanaises⁶²¹. Au vu du coût élevé de ces travaux, Gotō Shinpei propose d'adopter un modèle européen de gestion de l'eau, en développant l'énergie hydroélectrique pour financer les travaux hydrauliques liés à la gestion du risque d'inondation. Le GCJT construit plusieurs barrages à Taïwan sur ce modèle, mais ne poursuit pas les enquêtes et les travaux hydrauliques liés à la gestion de l'eau⁶²². Il faut attendre les dégâts considérables causés par les inondations de 1910 au Japon et à Taïwan pour que le GCJT lance de nouveau des enquêtes et des travaux de gestion de l'eau afin de maîtriser l'aléa du risque d'inondation⁶²³.

Fortes précipitations causées par deux typhons successifs en 1911

Selon les archives du « Bureau central de météorologie (中央氣象局) », douze typhons se sont abattus sur l'île de Taïwan entre 1910 et 1912, dont cinq ont provoqué d'importants dégâts, le 2 septembre 1910, les 26 et 31 août 1911, et le 16 septembre 1912 (Figure 4-2-07)⁶²⁴. Les inondations de 1911 ont entraîné des dégâts considérables, notamment dans le centre-ville de Taïpei où se situent les bâtiments du GCJT. Elles sont à l'origine d'un changement de stratégie de gestion du risque d'inondation à Taïwan, en particulier pour ce qui concerne la gestion des cours d'eau.

Après un avertissement maritime et terrestre émis le 25 août 1911, le typhon B51 s'abat sur le nord de l'île de Taïwan (Figure 4-2-08)⁶²⁵. Malgré le peu de précipitations accumulées au nord de Taïwan, un grand nombre de bâtiments sont détruits ou inondés le lendemain. Quelques jours après cette inondation, l'œil du typhon B52 traverse à la ville de Keelung, au nord-ouest de Taïwan.

⁶²¹ « Après l'approbation du Plan de rectification sectorielle au sud du centre-ville en 1901, les travaux d'observation des niveaux des cours d'eau et des niveaux de crue ont lancés. Lors des fortes précipitations pendant le passage d'un typhon en 1904, les zones des bouches des réseaux d'assainissement, située au bord du fleuve Danshui, ont été inondées en raison de la montée des niveaux des cours d'eau. (...) », GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN, *Les notes descriptives des affaires civiles du gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府民政事務成績提要), Taïpei, 1901, p. 151.

⁶²² « Le projet de la rectification urbaine à Taïpei (sinogramme 臺北市街市區計畫改正決定ノ件) », *op. cit.*

⁶²³ GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN, DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL, « Plan de rectification urbaine de Taïpei, 1905 (臺北市區改正圖-1905) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), vol. 1136, n° 4, 1905.

⁶²⁴ « Le projet de la rectification urbaine à Taïpei (sinogramme 臺北市街市區計畫改正決定ノ件) », *op. cit.*; Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, p. 93.

⁶²⁵ Yasushi GOTO (白倉好夫), « L'évolution des constructions sous la colonisation japonaise (sinogramme 改隸以後に於ける建築の變遷) », *臺灣建築會誌*, vol. 16, n° 1, Avril 1944, p. 22; Jing-Sen ZHANG (張景森), *L'évolution de la planification urbaine à Taïwan (1895-1988)* (臺灣的都市計畫 (1895-1988)), *op. cit.*, p. 11.

Les dégâts immatériels et matériels provoqués par l'inondation du 2 septembre 1910 :

行政區 unité administrative	décès 死	bléssé 傷	水災災害狀況 bâts inondés 浸水	bâts détruits partiellement 半倒	bâts détruits complètement 全倒
臺北廳	13	1	353	122	104
桃園廳	-	-	38	61	33
新竹廳	-	1	79	114	24
臺中廳	1	-	1054	15	8
南投廳	1	1	19	7	4
嘉義廳	-	-	-	1	3
臺南廳	-	1	56	-	-
阿猴廳	-	-	-	-	-
臺東廳	-	-	2	22	1
花蓮港	-	-	1786	406	142
合計	15	4	3387	748	319

Les dégâts immatériels et matériels provoqués par les inondations du 26 août au 2 septembre 1911 :

行政區 unité administrative	décès 死	bléssé 傷	水災災害狀況 bâts inondés 浸水	bâts détruits partiellement 半倒	bâts détruits complètement 全倒
臺北廳	99	250	36873	5454	5122
桃園廳	11	11	688	129	199
新竹廳	93	10	819	985	1270
臺中廳	59	55	3850	4344	3913
南投廳	1	1	141	179	271
嘉義廳	46	56	18447	1609	2220
臺南廳	107	67	11954	8800	9064
阿猴廳	16	199	6818	10699	4631
宜蘭廳	-	-	932	126	158
合計	432	649	79590	32199	26690

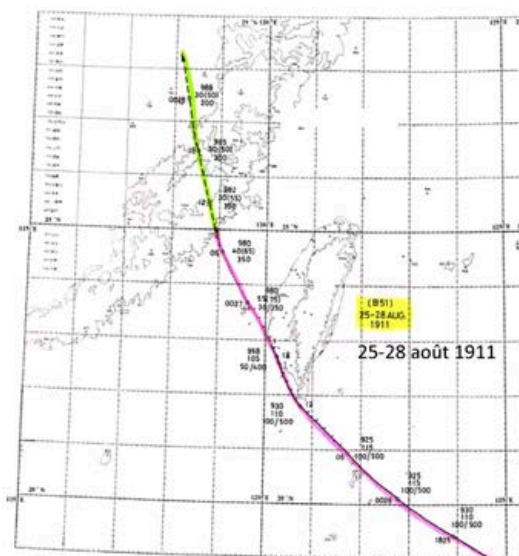
Les dégâts immatériels et matériels provoqués par l'inondation du 28 août au 16 septembre 1912 :

行政區 unité administrative	1912 (大正元) 年 8 月 28 日					1912 (大正元) 年 9 月 16 日				
	décès 死	bléssé 傷	bâts inondés 浸水	bâts détruits partiellement 半倒	bâts détruits complètement 全倒	décès 死	bléssé 傷	bâts inondés 浸水	bâts détruits partiellement 半倒	bâts détruits complètement 全倒
臺北廳	65	20	37419	4219	4090	9	24	13011	2115	2064
桃園廳	3	7	284	278	396	-	-	-	151	35
新竹廳	8	12	1347	81	640	4	3	-	349	201
臺中廳	1	-	1282	195	280	13	23	211	661	385

Figure 4-2-07 Information indiquant les pertes humaines et les dégâts matériels provoqués par les inondations qui ont eu lieu entre 1910-1912.

Les documents d'archives indiquent que les dommages et les pertes de vies humaines provoqués par les inondations ont été considérables lors des passages des typhons en 1910, 1911 et 1912. Prenant la ville de Taïpei et ses environs (entourée en rouge) comme exemple, nous constatons que les pertes de vies humaines lors du passage des typhons en 1911 sont plus graves que celles de 1910 et de 1912 tandis que les dégâts matériels, provoqués par les inondations en 1911 et 1912, sont d'égale importance. En comparant les dommages matériels et immatériels entraînés entre 1910 et 1912 pour la ville de Taïpei et ses environs, on s'aperçoit que ceux de 1911 sont les plus considérables : 99 morts, 250 blessés, 36 873 immeubles inondés, 5 454 immeubles partiellement détruits et 5122 complètement détruits.

Source : (1910, en haut à gauche) « Les dégâts provoqués par l'inondation du 2 septembre 1910 », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 30 septembre 1910, p. 5) ; (1911, en haut à droite) « Les dégâts causés par les passages de typhons (sinogramme 南部的風水害) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 5 septembre 1911, p. 2) ; (1912, en bas), « Les dégâts provoqués par les inondations en 1912 (本年度全島被害) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 21 septembre 1912, p. 7.



Quantité des précipitations accumulées du 25 août au 28 août 1911, le typhon B51
NO : B51 1911年08月25-28日 B51颱風總雨量(mm)分布圖

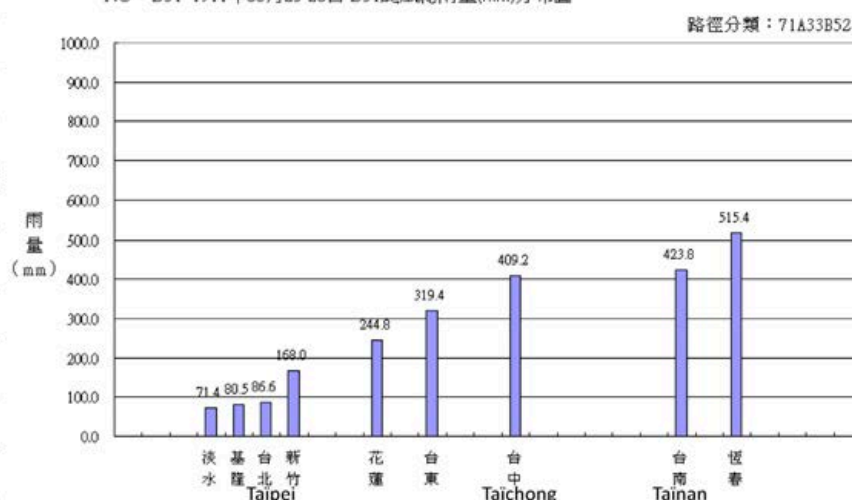


Figure 4-2-08 Illustration indiquant la trajectoire du typhon B51 et la quantité des précipitations accumulées lors de son passage à Taïwan

La ville de Taïpei n'est pas affectée directement par ce typhon (à gauche). C'est la raison pour laquelle la quantité des précipitations accumulées du 25 au 28 août à Taïpei n'est que 86,6 mm (à droite).

Source : THE METEOROLOGICAL RESEARCH AND DEVELOPMENT (氣象科技研究), Typhon B051, du 25 août au 28 août 1911 (1911年 8月25-28日 B051颱風), *The Meteorological Research and Development (氣象科技研究)* [en ligne], <http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/htm/1911b051.htm>, 2004-2017, page consultée en juin 2012.

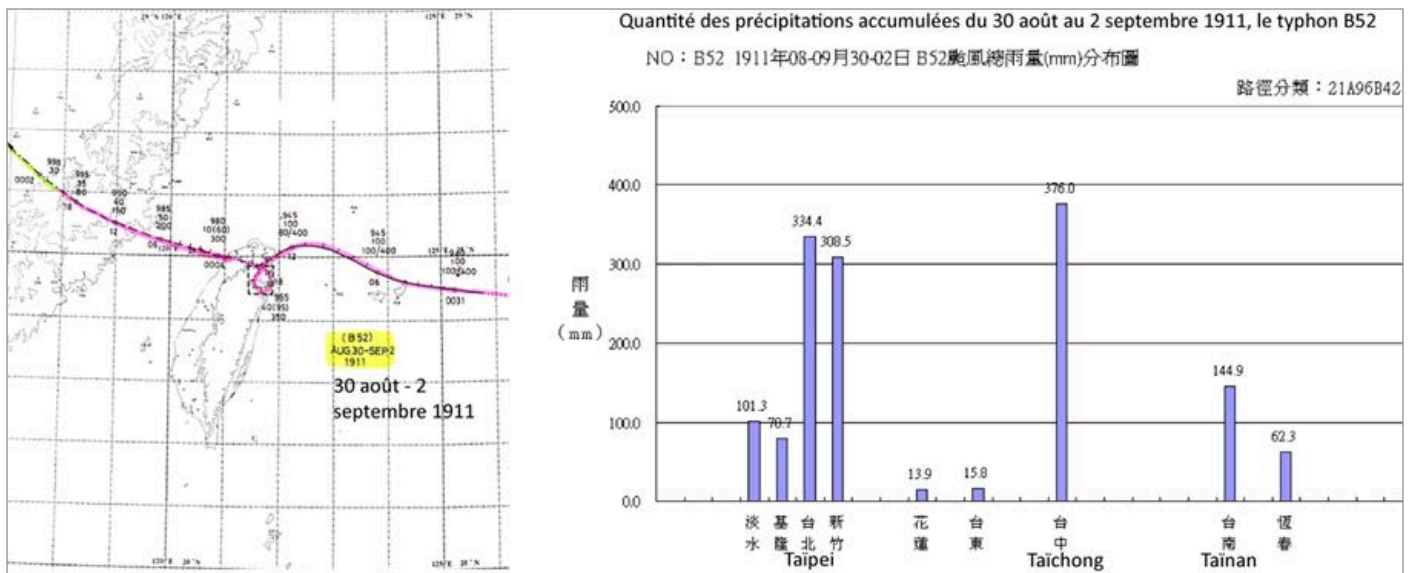


Figure 4-2-09 Illustration indiquant la trajectoire du typhon B52 et la quantité des précipitations accumulées lors de son passage à Taïwan

Source : THE METEOROLOGICAL RESEARCH AND DEVELOPMENT (氣象科技研究), « Typhon B052, du 30 août au 2 septembre 1911 (1911年8月30-9月2日 B052颱風) », *The Meteorological Research and Development (氣象科技研究)* [en ligne], <http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/htm/1911b052.htm>, 2001-2015, page consultée en juin 2012.

Les travaux de reconstruction après la dernière inondation ne sont pas encore terminés, le passage de ce second typhon accentue la gravité des dommages immatériels et matériels à Taïpei (Figure 4-2-09).

Les précipitations accumulées dans la ville de Taïpei du 30 août au 2 septembre 1911 sont d'environ 334 mm (Figure 4-1-09, à droite)⁶²⁶. Selon les archives d'un journal local, le niveau d'eau du fleuve lors de la crue est monté à 6,3 m au-dessus du niveau normal, alors que les bouches d'évacuation des réseaux d'assainissement se situent à 4,2 m⁶²⁶. Les eaux pluviales n'ont pas pu être évacuées vers le fleuve et ont inondé les espaces urbains. Narita Takeshi (成田武司), dans son ouvrage intitulé *Album photo des dégâts provoqués par les passages de typhon et par les inondations*, donne des précisions sur les conséquences de l'inondation qui a lieu dans la nuit du 31 août au 1^{er} septembre⁶²⁷. Ces descriptions sont utiles pour appréhender l'inadéquation des mesures et des instruments de gestion du risque d'inondation.

Selon Narita Takeshi, le niveau d'eau du fleuve augmente de 6,6 m (vers midi) à 8,6 m (vers 20 h) le 31 août, et les eaux de crues du fleuve envahissent progressivement les zones urbanisées. La vitesse maximale du vent atteint 32 m/seconde et provoque la panne des services urbains en réseaux comme l'électricité. Le niveau d'eau du fleuve croît jusqu'à 10,3 m vers 23 h, le même jour. En l'absence de vannes, les eaux de crue du fleuve s'écoulent vers les zones urbaines par les réseaux d'assainissement, ce qui entraîne la destruction des constructions et des arbres en ville. En outre, l'obstruction de certains canaux d'assainissement situés à l'air libre par les déchets solides issus de

⁶²⁶ Mishiro HAMANO (濱野彌四郎), « La nécessité de construire un boulevard urbain en mémoire de l'Empire du Japon (紀念市街の必要) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, n° 4281, 1 Mai 1911, p. 3; Ming-shan CHIEN (簡明山), « A Research on the Modernity Influence by Civil Engineer Mishiro Hamano in Taiwan Cities and Countries during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺灣總督府土木技師濱野彌四郎對臺灣城鄉發展近代化影響之研究) », *op. cit.*, pp. 4- 48~4-49.

⁶²⁷ « Le discours de Gotō Shinpei (sinogramme 電報/後藤男の演說) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 24 octobre 1906, p. 1 ; « Le discours de Gotō Shinpei (sinogramme 雜報/後藤男の演說) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 31 octobre 1906, p. 1.

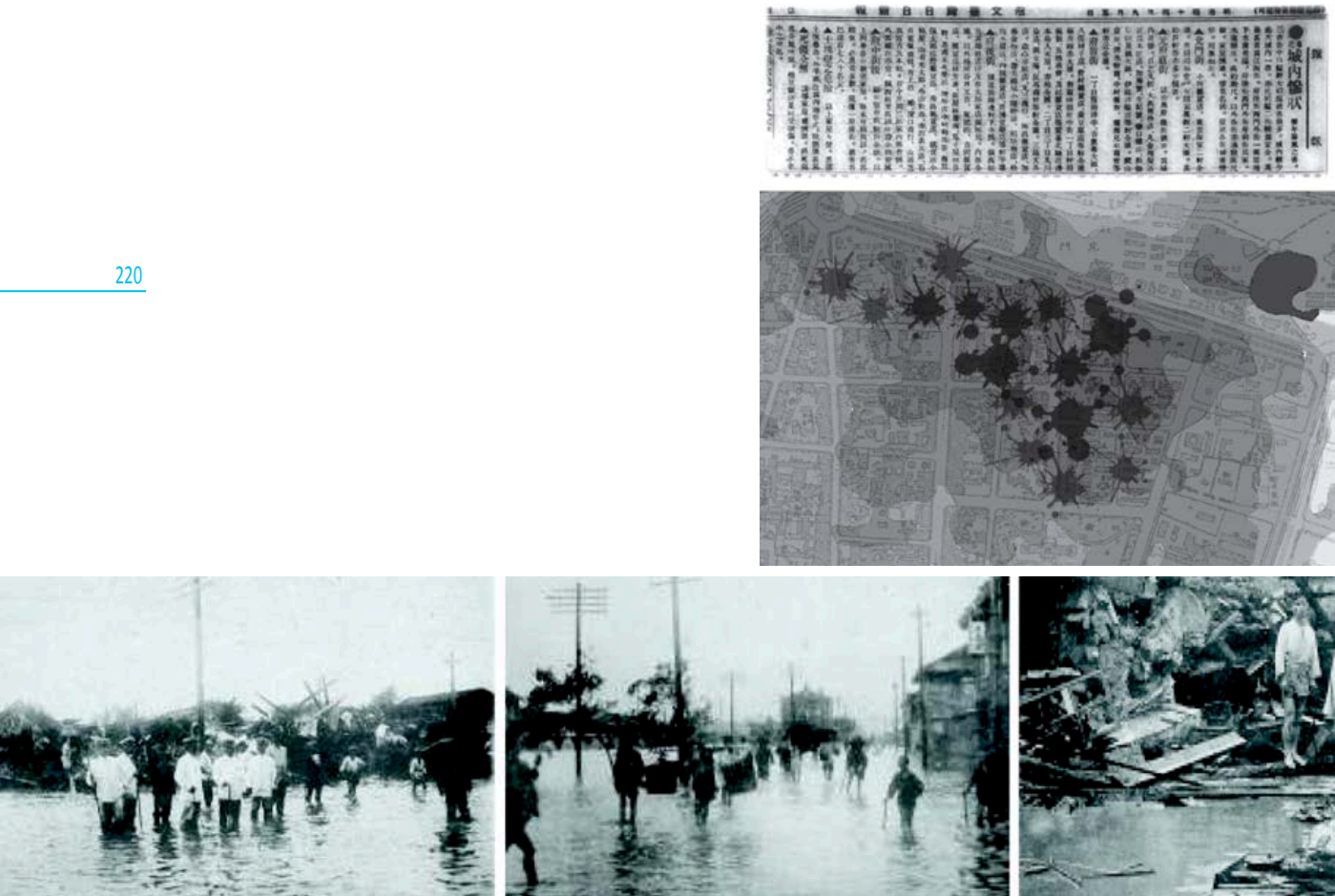


Figure 4-2-10 Plan et photographies montrant la situation désastreuse dans la partie nord du centre-ville lors des inondations de 1911

Source : (en haut) WU-DA HUANG (黃武達), *Plan de rectification urbaine de Taipei, 1905* (臺北市區改正圖-1905), Taipei, SMC Publishing Inc. (南天書局), coll. « Plans de planification urbaine des villes taiwanaises pendant la colonisation japonaise (日治時期臺灣都市發展地圖集) », 2006, p. 6 ; « La situation désastreuse dans le centre ville de Taipei (臺北城內慘狀) », *Le Quotidien de Taiwan* (臺灣日日新報), 5 septembre 1911, p. 3; (en bas) Narita Takeshi, *Album de photos sur les dégâts provoqués par les passages de typhon et par les inondations* (辛亥文月臺都風水害寫真集), Taipei, Narita Album Photos (成田寫真製版部), 1911, p. 28.

la première inondation quelques jours auparavant aggrave l'ampleur des inondations.

Le plus haut niveau des eaux se situe rue Jianbin (江濱街) au nord du quartier Wanhua, près de la zone de rétention d'eau, où il atteint entre 1,7 et 2,1 m. Malgré la gravité des dommages causés par l'excès d'eau dans ce quartier au bord du fleuve, peu de relevés des dommages sont publiés par le GCJT. Les travaux de reconstruction se concentrent sur les zones du centre-ville où les dégâts sont également considérables. En particulier, la partie nord du centre-ville est sévèrement inondée, avec une hauteur d'eau égale ou supérieure à 1,4 m (Figure 4-2-10). Selon les « règles d'application des réglementations de la construction résidentielle à Taiwan » approuvées en 1900, les structures des bâtiments de style japonais sont surélevées de 105 cm audessus du niveau de la rue afin de les protéger contre les crues. En dépit de ce principe de précaution, ils sont inondés jusqu'à 60 cm d'eau. Les bâtiments de style taiwanais, construits en terre cuite et côte à côte, ne résistent pas à l'eau et s'effondrent l'un après l'autre.

En nous appuyant sur les études de l'évolution des formes urbaines de Taipei, nous remarquons que les inondations sévères qui affectent les territoires situés au nord du centre-ville résultent de la basse élévation des niveaux du sol (Figure 4-2-13). En se fondant sur la carte isoplèthe publiée en 1918 et le plan de la ville publié en 1910 par le GCJT, W.-D. Huang met en évidence que le niveau

du sol est plus élevé au sud⁶²⁸. La zone où le niveau du terrain est le plus bas est située au nord du centre-ville : il est à environ 3,3 m au-dessus du niveau de la mer, ce qui est inférieur au niveau moyen du terrain fixé par le « Plan de rectification urbaine de Taïpei 1905 » pour le centre-ville, soit 7,2 m⁶²⁹. Cette zone est par conséquent comparable à un étang de rétention des eaux pluviales durant les inondations de 1911.

En comparant les plans historiques de 1898 et de 1911 publiés par le GCJT, nous constatons que les cours d'eau et les espaces perméables sont complètement remblayés et transformés en terrains constructibles dans le centre-ville. Leur imperméabilisation accroît le ruissellement des eaux pluviales, susceptible d'occasionner des inondations. Au vu de l'ampleur des précipitations et du débordement du fleuve Danshui, nous nous questionnons sur le fonctionnement de la chaîne de sécurité du système morphologique urbain de Taïpei durant cette inondation à travers la « matrice 5R-Strates ».

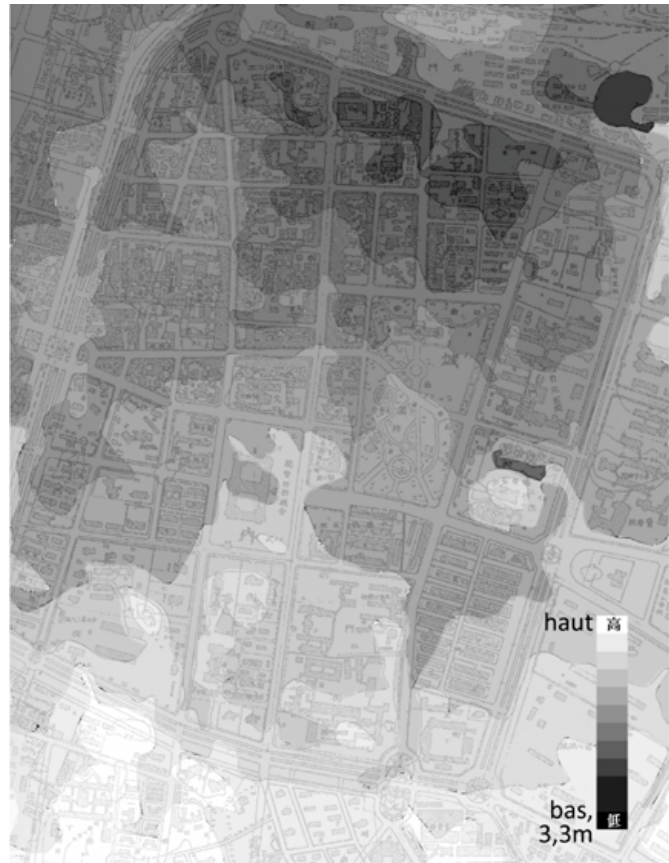


Figure 4-2-11 Carte illustrant une basse élévation de la partie nord du centre ville qui est la raison pour laquelle cette zone était plus sérieusement inondée, avec une hauteur d'eau égale ou supérieure à 1,4 m, que celles du sud, durant les inondations de 1911.

Source : Wu-Da HUANG (黃武達), *Plan de rectification urbaine de Taïpei, 1905 (臺北市區改正圖-1905)*, Taïpei, SMC Publishing Inc. (南天書局), coll. « Plans de planification urbaine des villes taiwanaises pendant la colonisation japonaise (日治時期臺灣都市發展地圖集) », 2006, p. 6

⁶²⁸ Li-Su WANG (王麗夙), *A Study of Electrical facilities in Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣電力設施之研究)*, mémoire de master en architecture, Chun Yuan Christian University (中原大學), Taoyuan, 2004, pp. 2-8~10.

⁶²⁹ « Les énormes dégâts provoqués par l'inondation à Tokyo, à la fin du mois de juillet en 1910, témoignent que les travaux de rectification urbaine ne suffisent pas à résoudre complètement les problèmes d'inondation urbaine. Le gouvernement japonais lance donc une série de projets liés à la gestion de l'eau et à la gestion des cours d'eau afin de maîtriser l'aléa du risque d'inondation. Ces projets deviennent ensuite un exemple pour les officiers du GCJT pour lancer la politique de la gestion de l'eau à Taïwan après l'inondation en septembre 1910. », « Projet de la gestion de l'eau lancé à Tokyo (東京治水計畫) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 27 août 1910, p. 1. ; « Projet de la gestion de l'eau lancé pour le bassin versant du fleuve Zhou-Shuei (濁水溪治水計畫) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 5 novembre 1910, p. 2.

4.2.3 Evaluation 3 : manque d'infrastructures de résistance du SMU face à l'inondation du 31 août 1911

À l'aide de la « matrice 5R-Strates », nous évaluons l'ensemble du territoire urbain de Taïpei, soit 7,2 km², et l'efficacité de la sécurité du SMU face à cette inondation. Cette évaluation est basée sur différents documents d'archives : les documents officiels du GCJT, le plan de la ville de 1910 publié par le GCJT, le journal local *Le Quotidien de Taïwan*, ainsi que les études relatives à la reconstitution de l'inondation du 31 août 1911 et ses conséquences sur le développement de Taïpei⁶³⁰.

Surcapacité des réseaux de drainage dans la strate « Résister » lors des inondations de 1911

Nous pouvons constater qu'il n'existe aucune infrastructure de protection à l'échelle urbaine pour pallier la montée des eaux du fleuve. Implantés le long du fleuve Danshui sur une distance d'environ 2,3 km, les quartiers Wanhua et Dadaocheng sont fréquemment inondés et détruits par le débordement du fleuve. Malgré les dommages considérables causés par les crues depuis l'arrivée du gouvernement colonial japonais à Taïwan dans ces deux quartiers, seules des digues en pierre, d'une longueur totale de 818,8 m, y sont construites pour protéger une partie des réseaux ferroviaires : le GCJT ne cherche pas à construire des digues pour protéger les Taïwanais et leurs biens⁶³¹. La destruction des anciens murs de fortification depuis 1905 signifie en outre qu'aucun dispositif n'est prévu pour défendre l'ancienne zone fortifiée contre les inondations fluviales (Figure 4-2-12). C'est la raison pour laquelle nous attribuons un score 0 aux indicateurs liés aux dispositifs de protection contre le débordement des cours d'eau.

Quant aux dispositifs de drainage des eaux pluviales de la strate « Résister », la capacité des réseaux d'assainissement urbain mis en place est déterminée par la méthode de calcul hydraulique fondée sur l'observation des précipitations et sur le nombre d'habitants. Or, pour l'élaboration du « Plan de rectification urbaine de Taïpei 1905 », Mishiro Hamano signale que la capacité de ces réseaux ne suffit pas à évacuer les eaux pluviales en cas de fortes précipitations. Ce plan prévoit l'implantation des réseaux souterrains de drainage urbain avec un système de pompage à l'emplacement des murs fortifiés. Ces travaux ne sont pas mis en œuvre avant 1913. Lors du passage du typhon B52 en 1911, la capacité des réseaux d'assainissement urbain ne suffit pas à évacuer les eaux de ruissellement. De plus, sans l'installation de vannes et de stations de pompage adaptés au système de drainage urbain, les eaux de crue refluent vers les zones urbaines, aggravant l'ampleur de l'inondation⁶³². Certains canaux d'assainissement à l'air libre sont en outre bouchés par des déchets solides. Par conséquent, ces mesures de résistance inadaptées aux caractéristiques du site urbain n'ont pas pu éviter les eaux de crue du fleuve de pénétrer dans les zones urbanisées. Nous attribuons un score 0 à tous les indicateurs relatifs aux dispositifs d'évacuation des eaux pluviales (*Drainage network with pump stations*).

⁶³⁰ BUREAU CENTRAL DE MÉTÉOROLOGIE (中央氣象局), « Base de données des passages de typhon en 1910, 1911 et 1912 (1910, 1911和1912颱風) », *Base de données des passages de typhon à Taïwan (颱風資料庫)* [en ligne], <http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/table/1910.htm> ; <http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/table/1911.htm> ; <http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/table/1912.htm>, 2001-2015, pages consultées en juin 2012.

⁶³¹ THE METEOROLOGICAL RESEARCH AND DEVELOPMENT (氣象科技研究), Typhon B051, du 25 août au 28 août 1911 (1911年8月25-28日 B051颱風), *The Meteorological Research and Development (氣象科技研究)* [en ligne], <http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/htm/1911b051.htm>, 2004-2017, page consultée en juin 2012.

⁶³² THE METEOROLOGICAL RESEARCH AND DEVELOPMENT (氣象科技研究), « Typhon B052, du 30 août au 2 septembre 1911 (1911年8月30-9月2日 B052颱風) », *The Meteorological Research and Development (氣象科技研究)*, <http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/htm/1911b052.htm> [en ligne], 2001-2015, page consultée en juin 2012.

5R-layer Flood Resilience Matrix (Fluvial+Pluvial)

Taipei - 1911

Caused by the typhoon from 31 août to 2 septembre 1911

Matrix set and adjusted by Fang-yu Hu, 22/05/2013- 01/04/2018

Flood return period:

Peak discharge of river (m3/sec):

Depth of floodwater on the river bed (m): max. 6,3 m

Max. intensity of rainoff (mm/hr):

Duration of flood:

Scale of evaluation: Watershed / Urban / District / Architectural: Official limits of the urban area of Taipei City

Layers	Type of measures	Indicators of Yes-No-Not available (1-0-NA) Matrix	Variable status (xi)	Variable weight (wi)	xi*wi	$\sum (xi*wi)/wi*5$	$\sum (xi*wi)/wi$	Overall Index
Resist	Flood protection for fluvial flood (such as dike)	Structure built (with floodgates and pump stations)	0	1	0	0,0	0,0	1,1
		Enable to avoid a flood	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Drainage network with pump stations	Structure built	0	1	0	0,0		
		Enable to drain floodwater	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Urban river channel adjustments/dredging works	Structure built	0	1	0	0,0		
		Dimension of river bed could drain peak discharge	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Land use restrictions and adapted constructions	Structure built	0	1	0	0,0		
		Construction could avoid flooding	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Flood defense measures implemented at the watershed scale	Flood protection and retention built (such as dam)	0	1	0	0,0		
		Evacuation of excessive floodwater (diversion canal)	0	1	0			
		River channel adjustments/dredging works done	0	1	0			
Land use restriction built (such as preservation of floodplain)		0	1	0				
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			

Resist layer

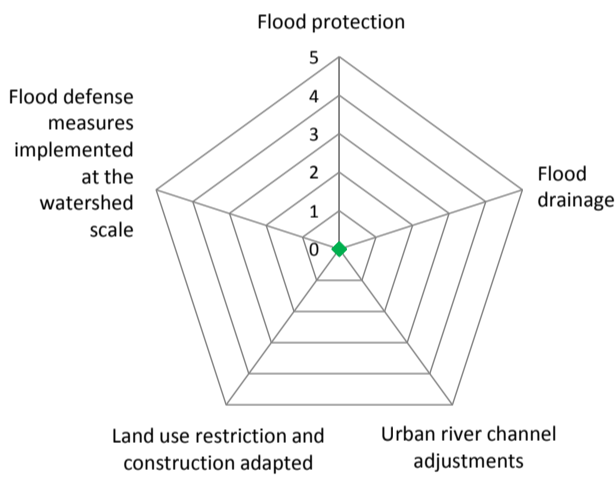
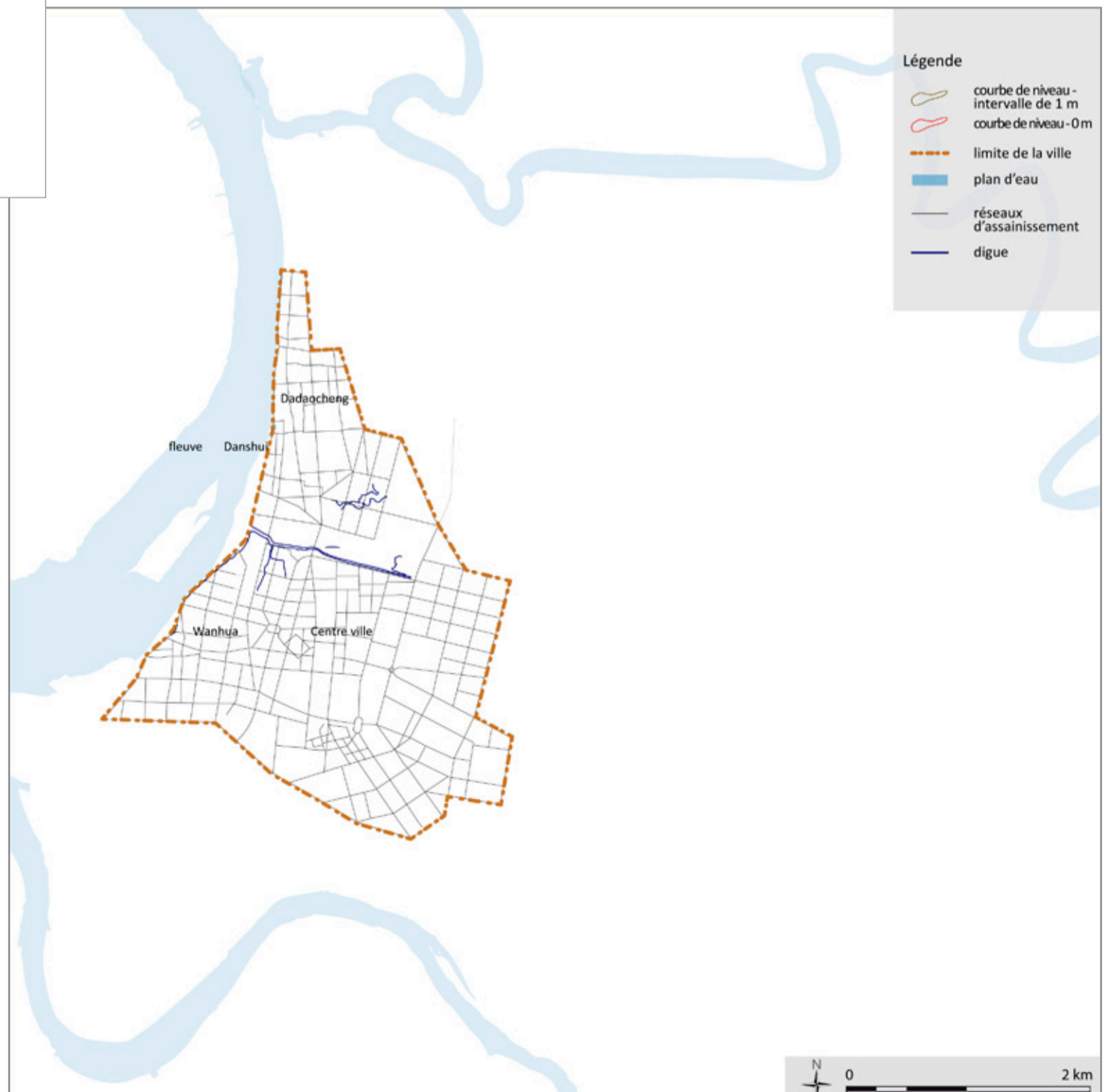


Figure 4-2-12 Surcapacité des réseaux de drainage urbain de la strate « Résister » face à l'inondation de 1911

Source : Tableau et réalisation iconographique par Fang-yu Hu d'après : DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL DU GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN (臺灣總督府土木課), *Plan de rectification urbaine du centre-ville de Taipei en 1910* (臺北市區改正全圖), Echelle : 1/10 000, Département de génie civil du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府土木課), Taipei, janvier 1910 ; Wu-Da HUANG (黃武達), *Contemporary Taipei City Planning in Japanese Colonial Age* (日治時代之臺北市近代都市計畫), Banqiao, Taiwan Urban History Study Office (臺灣都市史研究室), 1997, p. 93.



5R-layer Flood Resilience Matrix (Fluvial+Pluvial)

Taipei - 1911

Caused by the typhoon from 31 août to 2 septembre 1911

Matrix set and adjusted by Fang-yu Hu, 22/05/2013- 01/04/2018

Flood return period:

Peak discharge of river (m3/sec):

Depth of floodwater on the river bed (m): max. 6,3 m

Max. intensity of rainoff (mm/hr):

Duration of flood:

Scale of evaluation: Watershed / Urban / District / Architectural: Official limits of the urban area of Taipei City

Layers	Type of measures	Indicators of Yes-No-Not available (1-0-NA) Matrix	Variable status (xi)	Variable weight (wi)	Xi*Wi	$\sum (xi*wi) / wi*5$	$\sum (xi*wi) / wi$	Overall Index
Reduce	Evacuation of exceeding floodwater	Structure built	0	1	0	0,0	0,3	1,1
		Enable to evacuate floodwater and could buffer the impact of flood	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Adaptation for floodwater storage	Structure built	1	1	1	1,7		
		Enable to store floodwater and could buffer the impact of flood	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Cascading flood compartment system (or amovable dike)	Structure built	0	1	0	0,0		
		Enable to protect designed areas and could buffer the impact of flood	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Increasing rainwater infiltration to reduce stormwater runoff	Structure built	0	1	0	0,0		
		Enable to buffer the impact of flood	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Measures related to "living with floods" implemented at the watershed scale	Adaptation to floodwater evacuation	0	1	0	0,0		
		Adaptation to floodwater storage	0	0	0			
		Cascading flood compartment system	0	1	0			
Increasing stormwater infiltration		0	1	0				
Designed by using hydraulic engineering model result		0	1	0				

Reduce

Evacuation of exceeding floodwater

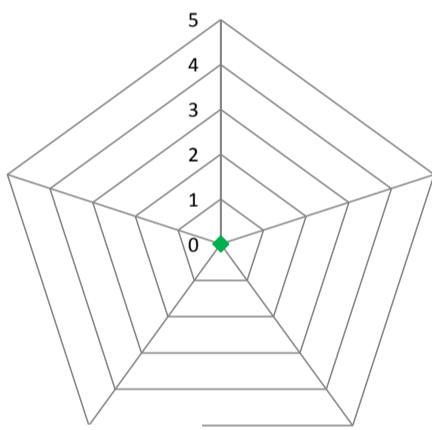
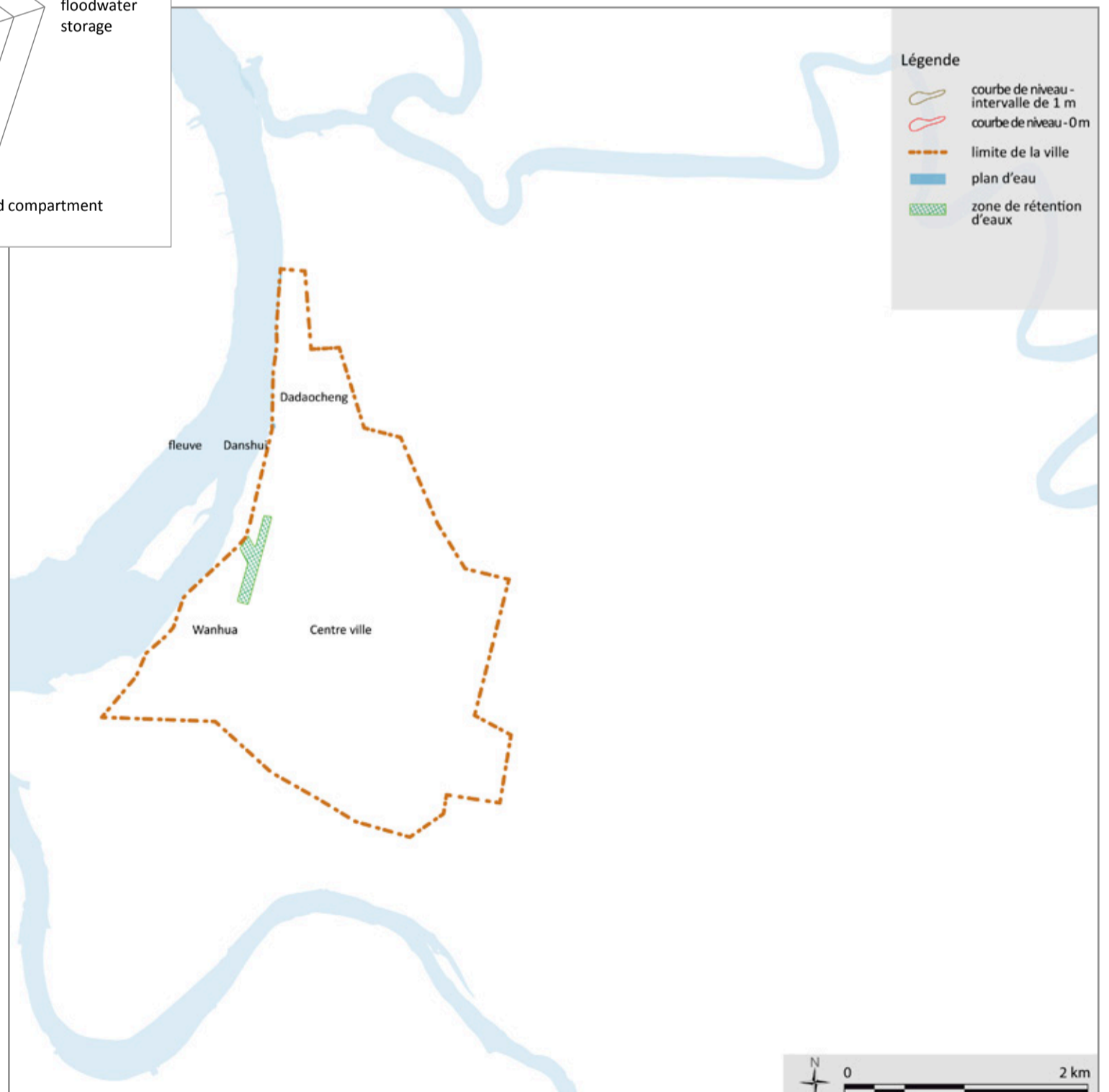


Figure 4-2-13 Inefficacité d'un bassin de rétention des eaux des crues, de la strate « Réduire », en zones urbanisée en rais d'infrastructures de protection lors de l'inondation du 31 août en 1911

Source : Tableau et réalisation iconographique par Fang-yu Hu d'après : DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL DU GOUVERNEMENT COLONIAL JA 臺灣總督府土木課), Plan de rectification urban du centre-ville de Taipei en 1911 (市區改正全圖), Echelle : 1/10 000, Département de génement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府土木課), Taipei, octobre 1911.



Selon les documents d'archives mentionnés, nous constatons qu'aucune réalisation des travaux de dragage hydraulique n'est effectuée ni la mise en place de dispositifs permettant de gérer les zones sensibles à l'excès de l'eau. Nous mettons un score 0 aux critères liés à ces dispositifs de la strate « Résister ». De ce fait, l'efficacité des dispositifs de la strate « Résister » est notée 0 sur 5 au regard de l'inondation de 1911 (Figure 4-2-12). Nous interprétons ce résultat d'évaluation de la strate « Résister » en déduisant que les dispositifs architecturaux et urbains construits après les inondations de 1898 ne sont pas appropriés pour atténuer les effets des inondations. Ils sont plutôt destinés à améliorer l'hygiène urbaine et évacuer les eaux de ruissellement observables en temps normal. La prévention de la propagation des épidémies semble être encore une préoccupation du GCJT dans sa gestion du risque d'inondation en 1911.

À titre d'illustration, les réseaux d'assainissement sont les seules infrastructures de protection réalisées. Néanmoins, les aménageurs du GCJT tels que Mishiro Hamano ont déjà alerté que la capacité de ces réseaux ne suffit pas évacuer les fortes précipitations telles celles suscitées par le passage du typhon B52 en 1911. De plus, lors des crues des cours d'eau pendant le passage du typhon, les eaux de crues pénètrent dans les zones urbaines à travers de ces réseaux d'assainissement en raison de l'absence des vannes. Ce retour d'expérience est intégré dans le programme d'amélioration par les ingénieurs hydrauliques du GCJT en installant les vannes et les stations de pompage visant à compléter les limites de ces réseaux.

Inefficacité des dispositifs de la strate « Réduire » sans la mise en place d'infrastructures de protection lors des inondations de 1911

Un seul dispositif de la strate « Réduire (*Relief Layer*) » est prévu pour ralentir la progression des eaux de crues du fleuve et/ou stocker les eaux pluviales : une zone de rétention d'eau au bord du fleuve dans le quartier Wanhua (Figure 4-2-13). Les aménageurs du GCJT avaient imaginé que cet espace de rétention retiendrait l'eau, mais il s'est avéré inefficace lors du passage du typhon en 1911. En nous appuyant sur les études relatives à la gestion du risque d'inondation, nous remarquons que la création de cette zone de rétention ne résulte pas d'un calcul hydraulique fondé sur les données d'observation hydrologique du fleuve⁶³³. En outre, en l'absence d'infrastructures de protection appropriées aux types d'inondations du site, telles des digues, les eaux de crues du fleuve se répandent rapidement sur les rives du fleuve puis s'écoulent vers les quartiers situés au bord du fleuve. Nous attribuons donc un score 1 au premier critère de ce type de dispositifs pour indiquer la réalisation de cette zone de rétention. Or, comme la mise en œuvre de ce dispositif n'a pas été fondée sur un calcul hydraulique, il n'a pas pu accomplir ses fonctions comme prévu. Les scores des deux autres critères sont 0. L'ensemble de ce type de dispositifs est noté 1,7 sur 5 et l'efficacité de la strate « Réduire » face à l'inondation de 1911 est de 0,3 sur 5 (Figure 4-2-13).

Nous constatons que les aménageurs du GCJT sont conscients des difficultés liées à l'évacuation des ruissellements urbains vers le fleuve Dan-shui lors des fortes précipitations en aménageant une zone de rétention au bord du fleuve. Or, sans s'appuyer sur les relevés pluviométriques du site et une étude hydraulique du bassin versant, la mise en place de cette solution spatiale de la strate « Réduire » n'a pas pu augmenter les capacités du système face à cette inondation.

⁶³³ « Les fortes précipitations résultent d'une inondation dans la ville de Taipei durant la nuit entre le 31 août et le 1^{er} septembre 1911 (sinogramme 慘又慘暴雨と洪水 一晝夜い互る暴風豪雨臺北全市濁浪い呑まる) », *Le Quotidien de Taiwan* (臺灣日日新報), 2 septembre 1911, p. 1.

Peu de dispositifs de la strate « Répondre » face aux situations de crise des inondations de 1911

En absence de réglementations relatives à la gestion de crise liée aux inondations, aucune solution de gestion du risque d'inondation – ou presque – ne permet de gérer les conséquences de l'inondation du 31 août 1911. Cela explique probablement le grand nombre de pertes humaines et de blessés (Figure 4-2-07). En nous appuyant sur les archives photographiques, nous supposons que des abris d'urgence accueillent les victimes durant l'inondation et que le centre médical est disponible et accessible. En partant de cette supposition, nous n'attribuons un score 1 qu'à chaque critère de ces deux types de dispositifs de la strate « Répondre » : ceux d'hébergements d'urgence et ceux de service médical (Figure 4-2-14). L'efficacité de dispositifs mise en place dans la strate « Répondre » est donc qualifiée de 0,5 sur 5.

Néanmoins, en dépit du fait que les aménageurs du GCJT n'ont pas planifié les réseaux routiers de secours, certaines activités de secours ont pu quand même être accomplies. En se fondant sur les photographies prises par Narita Takeshi, nous présumons que des habitants ou des membres de « groupes d'hommes forts (壯丁團) » ont pu prendre le bateau soit pour sauver les gens en danger, soit pour emmener les victimes à l'abri de secours (voir 4.1 ; Figure 4-2-14, à gauche). Le résultat de cette évaluation de la matrice « 5R-Strates » ne relève pas que de nombreux habitants prennent l'initiative de participer aux activités de secours. Or, ces actions volontaires des habitants peuvent minimiser les dégâts ou la perte de vies humaines ainsi que diminuer le temps de remise en état du système urbain) la suite de ces inondations déstreuées.

Mise en place de nombreux programmes architecturaux et urbains de la strate « Relever/Réadapter » à la suite des inondations de 1911

Parmi les cinq strates de la « matrice 5R-strates » du SMU, le résultat d'évaluation de la strate « Relever/Réadapter » montre que les efforts du GCJT se concentrent surtout sur la mise en œuvre de ses dispositifs. Au vu de la spécification de ces actions, nous supposons que les causes de dysfonctionnement de la gestion du risque d'inondation ont été examinées, à la suite de quoi plusieurs interventions sont menées par le GCJT et par les habitants afin de pallier ces dysfonctionnements. Nous expliquons de quelle manière les scores ont été attribués dans cette strate en quatre temps.

Dans un premier temps, la prévention des épidémies et le nettoyage sont les principales actions menées par le GCJT après l'inondation. À la différence des années précédentes, des interventions de prévention des épidémies s'ajoutent à la collecte des déchets solides : on constate ainsi l'utilisation de séchoirs à feu pour dessécher les murs des constructions inondées⁶³⁴. Il n'existe cependant aucune trace cartographique des trajectoires de la collecte des déchets solides. À partir de ce constat, nous attribuons un score 1 aux deux premiers critères des dispositifs de « gestion des déchets solides ». Le score de cette catégorie est de 2,5 sur 5 (Figure 4-2-15).

Nous remarquons que, certaines interventions liées à la gestion des déchets solides sont effectuées par le GCJT mais elles ne sont pas relevées par l'analyse de la « matrice 5R-Strates ». Par exemple, nous supposons que l'expérience de 1911 incite le GCJT à suivre les suggestions de W.K. Burton⁶³⁵, en créant une équipe d'entretien et de nettoyage à Taipei en octobre 1911 pour assurer la

⁶³⁴ Takeshi NARITA (成田武司), *Album photo des dégâts provoqués par les passages de typhon et par les inondations (辛亥文月臺都風水害寫真集)*, Taipei, Narita Album Photos (成田寫真製版部), 1911, p. 27-30.

⁶³⁵ Wu-Da HUANG (黃武達), *Plans de la planification urbaine des villes taïwanaises pendant la colonisation japonaise (*

5R-layer Flood Resilience Matrix (Fluvial+Pluvial)

Taipei - 1911

Caused by the typhoon from 31 août to 2 septembre 1911

Matrix set and adjusted by Fang-yu Hu, 22/05/2013- 01/04/2018

Flood return period:

Peak discharge of river (m3/sec):

Depth of floodwater on the river bed (m): max. 6,3 m

Max. intensity of rainoff (mm/hr):

Duration of flood:

Scale of evaluation: ~~Watershed~~ / Urban / ~~District~~ / ~~Architectural~~: Official limits of the urban area of Taipei City

Layers	Type of measures	Indicators of Yes-No-Not available (1-0-NA) Matrix	Variable status (xi)	Variable weight (wi)	Xi*Wi	$\sum (xi*wi)/wi*5$	$\sum (xi*wi)/wi$	Overall Index
Response	Crisis Management system	Crisis management center(s) built, with smart location or building is protected	0	1	0	0,0	0,5	1,1
		Auto-survival equipments (food, electricity...)	0	1	0			
		Availability and accessibility of critical infrastructure (transport)	0	1	0			
		Coordination by real-time monitoring for decision-making (evacuation, rescue, the other kinds catastrophes and external aid)	0	1	0			
	Emergency medical service system	Medical service centers, with smart location or building is protected	1	1	1	1,3		
		Auto-survival equipement (food, electricity...)	0	1	0			
		Emergency medical service roads (transport) network.	0	1	0			
		Emergency service enable to save people before humain loss.	0	1	0			
	Emergency rescue system (strategic funtions: fire stations and military camp)	Emergency service centers, with smart location or building is protected	0	1	0	1,3		
		Emergency shelter, with smart location or building is protected	1	1	1			
		Emergency rescue roads network	0	1	0			
		Emergency service enable to save people before humain loss.	0	1	0			
	Emergency evacuation system (strategic funtions: local fire and police stations)	Evacuation service centers, with smart location or building is protected	0	1	0	0,0		
		Evacuation shelter, with smart location or building is protected	0	1	0			
		Evacuation road network organization based on model result (time and demographical density)	0	1	0			
		Enable to evacuate people before humain loss	0	1	0			
Adaptation for living with floods (in the flooded area)	Adaptation for urban daily transportation network	0	1	0	0,0			
	Adapted flood-proofing construction (strategic functions' buildings)	0	1	0				
	Adapted flood-proofing construction (for all buildings)	0	1	0				

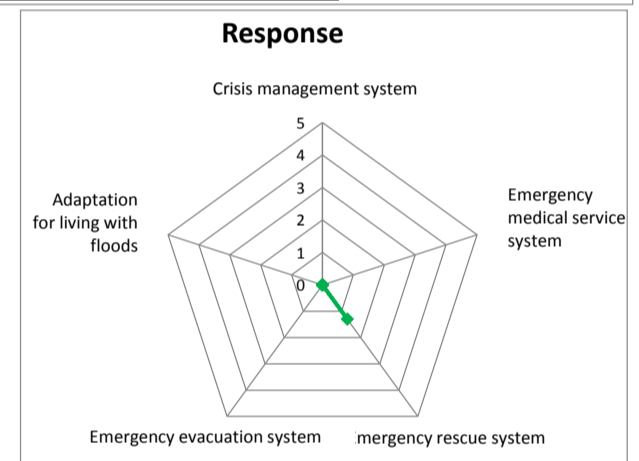


Figure 4-2-14 (en haut) Photographies montrant l'exécution des activités de gestion de crise de la strate « Répondre » malgré l'absence de planification lors de l'inondation du 31 août en 1911 ; (en bas) le résultat de l'évaluation de la strate « Répondre ».

Source : Tableau produit par Fang-Yu Hu d'après : Narita Takeshi, Album de photos sur les dégâts provoqués par les passages de typhon et par les inondations (辛亥文月臺都風水害寫真集), Taipei, Narita Album Photos (成田寫真製版部), 1911, p.32 ; Zhao-Tang HUANG (黃昭堂), *Le gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府)*, traduit par Ying-Je HUANG (黃英哲), Taipei, Avanguard Publishing Inc. (前衛出版社), 1989, p. 96. ; « Le système Baojia à Taïwan (臺灣保甲制度) », *La vie pratique et les traditions taïwanaises sous le gouvernement de la dynastie Qing (臺灣慣習記事)*, vol. 3, n° 11, 1903, p. 227.

Taipei - 1911

Matrix set and adjusted by Fang-yu Hu, 22/05/2013- 01/04/2018

Flood return period:

Peak discharge of river (m3/sec):

Depth of floodwater on the river bed (m): max. 6,3 m

Max. intensity of rainoff (mm/hr):

Duration of flood:

Scale of evaluation: Watershed / Urban / District / Architectural: Official limits of the urban area of Taipei City

Layers	Type of measures	Indicators of Yes-No-Not available (1-0-NA) Matrix	Variable status (xi)	Variable weight (wi)	Xi*Wi	$\sum (xi*wi) / wi*5$	$\sum (xi*wi) / wi$	Overall Index
Recovery	Reconstruction and adaptation of affected buildings	Allocation or insurance for reconstruction & renovation Availability and accessibility for repairment (facilities such as pump) or reconstruction Adaptation done to upgrade its capacity for next event	1 1 0	1 1 1	1 1 0	3,3		
	Reconstruction and adaptation of affected urban infrastructures	Availability of allocation or insurance for reconstruction & renovation Availability and accessibility for repairment (facilities such as pump) Adaptation done to upgrade its capacity for next event	1 1 0	1 1 1	1 1 0	3,3		
	Reconstruction and adaptation of urban spaces	Availability of allocation or insurance for reconstruction & renovation Availability and accessibility for repairment (facilities such as pump) Adaptation done to upgrade its capacity for next event	1 1 0	1 1 1	1 1 0	3,3		
	Reconstruction and adaptation of FRM measures	Availability of allocation or insurance for reconstruction & renovation Availability and accessibility for repairment (facilities such as pump) Adaptation done to upgrade its capacity for next event	1 1 0	1 1 1	1 1 0	3,3		
	Solid waste management	Availability of allocation or insurance for reconstruction & renovation Availability and accessibility for repairment (facilities such as pump) Adaptation done to upgrade its capacity for next event Availability and accessibility of road network Availability of storage and treatment area Sufficient facilities to collect and transport solid waste Adaptation done to upgrade its capacity for next event	1 1 0	1 1 1	1 1 0	3,3		3,5
	External aid system	Availability of allocation or insurance for reconstruction & renovation Availability and accessibility for repairment (facilities such as pump) Adaptation done to upgrade its capacity for next event Availability and accessibility of road (and other transportation) network Availability of advice on urban planning and building code for FRM Availability of hydraulic technical support	1 1 0	1 1 1	1 1 0	5,0		1,1

Recovery

Figure 4-2-15 Résultat de l'évaluation de la strate «Relever/Re-adapter» lors des inondations de 1911.

Source : tableau et diagramme réalisé par Fang-Yu Hu.

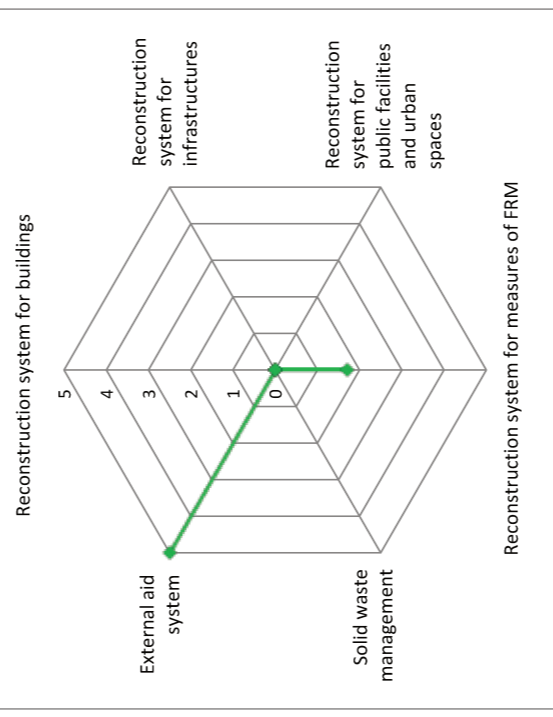
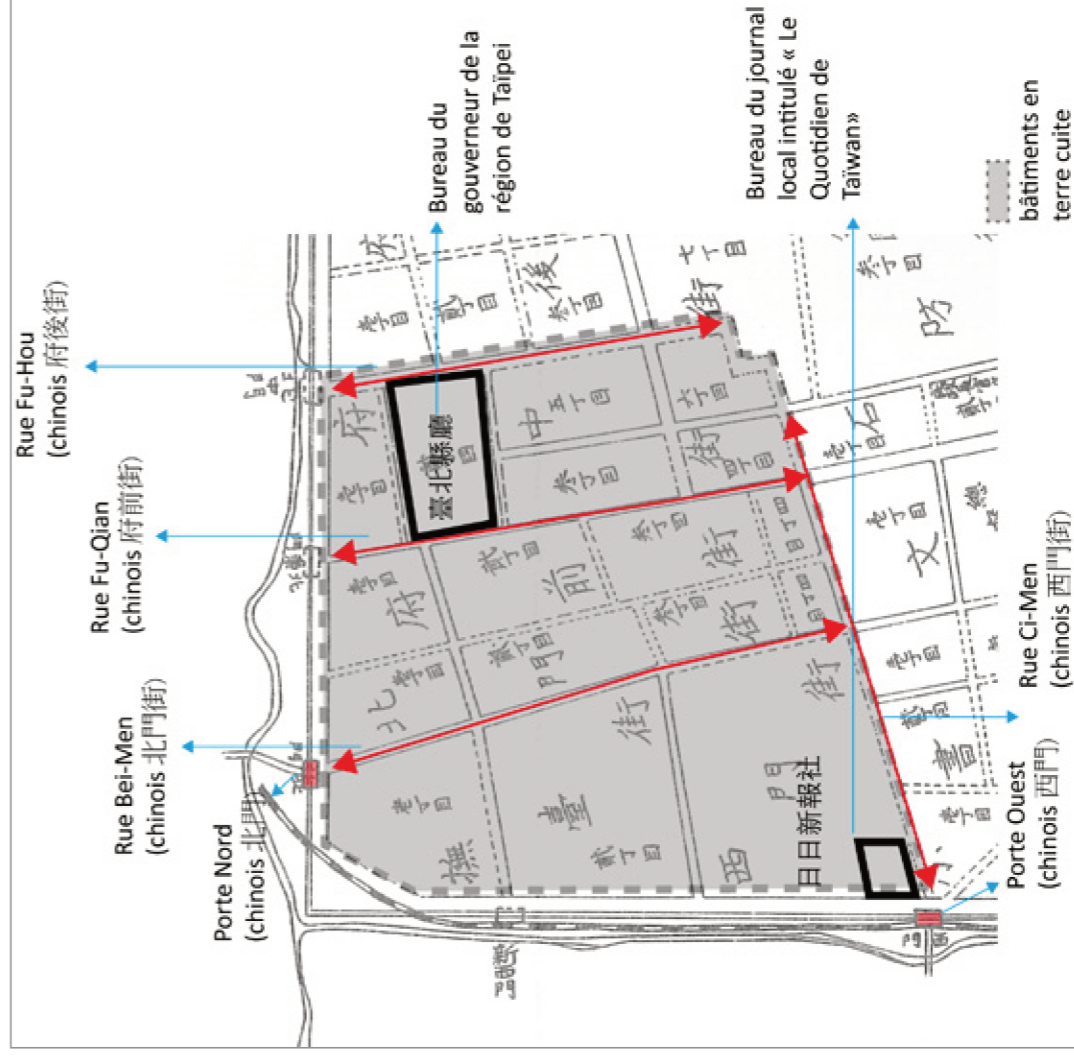


Figure 4-2-16 Carte indiquant le périmètre des bâtiments construits en terre cuite.

En raison de leurs matériaux de construction, ces immeubles ont été sérieusement endommagés lors des inondations de 1911.

Source : Wu-Da HUANG (黄武達), *Plans de planification urbaine des villes taiwanaises pendant la colonisation japonaise (日治時期臺灣都市發展地圖集)*, Taipei, SMC Publishing Inc. (南天書局), 2006, p.4 ; Yu-Xuan HUANG (黃郁軒), « The Study of the Modernization Street House inside the Taipei Wall City, during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺北城內街屋現代化過程之研究) », Taipei, Taipei National University (國立臺北藝術大學), mémoire de master en architecture et préservation historique, 2011, p. 35 ; cartographie retravaillée et traduite par Fang-yu Hu.



salubrité des espaces publics, notamment celle des canaux à l'air libre du système d'assainissement. Cela évite aux déchets solides de boucher les réseaux d'assainissement et assure l'écoulement fluide dans ces réseaux. Autres exemples de ce retour d'expérience à la suite à cette inondation : le renforcement de la planification et l'entraînement au sauvetage lors des inondations⁶³⁶.

Dans un second temps, nous abordons les travaux de reconstruction des bâtiments, d'espaces publics et d'infrastructures urbaines affectés qui se situent dans la partie nord du centre-ville dans les rues Beimen, Fuqian et Fuhou (Figure 4-2-16)⁶³⁷. Malgré l'approbation des « règles d'applications des réglementations de la construction résidentielle à Taïwan » de 1899, ces immeubles, construits en terre cuite pendant la dynastie Qing, n'ont pas été endommagés par les inondations précédentes⁶³⁸. Leurs propriétaires n'ont donc pas l'obligation de les reconstruire ou de les réparer en appliquant ces nouvelles règles. Cependant, lors de l'inondation de 1911 ils ont été sérieusement inondés, avec une hauteur d'eau égale ou supérieure à 1,4 m, en raison du niveau de sol bas et du manque d'infrastructures de protection (Figure 4-2-10). Ces bâtiments étant presque totalement détruits cette fois-ci, le GCJT profite de cette occasion pour réagencer ces rues citées ainsi que les bâtiments et les espaces publics le long de ces rues selon les nouvelles normes de construction datant de 1911, inspirées des codes de constructions européens⁶³⁹.

À l'occasion des destructions opérées par l'inondation, le GCJT introduit de nouvelles formes architecturales et urbaines, qui reçoivent certains espaces urbains de Taïpei en leur donnant un caractère occidental, à l'exemple de ces zones situées au nord-ouest de l'ancienne ville fortifiée⁶⁴⁰. Cette transformation semble avoir une signification symbolique pour l'Empire du Japon, dont

日治時期臺灣都市發展地圖集), *op. cit.* ; Chi-Chen YANG (楊啓正), *A comparative study of original urban form of the prefecture's capitals in western Taiwan under the Japanese Rule (日治時期臺灣州治城市基礎空間型態比較)*, mémoire de master en architecture, National Cheng Kung University (國立成功大學), Tainan, 2006, p. 4- 7~4-13 ; Yu-Xuan HUANG (黃郁軒), « The Study of the Modernization Street House inside the Taipei Wall City, during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺北城內街屋現代化過程之研究) », *op. cit.*, p. 35-40.

⁶³⁶ « Le projet de rectification urbaine à Taïpei (sinogramme 臺北市街市區計畫改正決定ノ件) », *op. cit.*

⁶³⁷ Wu-Da HUANG (黃武達), *Étude sur le développement contemporain des structures urbaines : le cas de Taïpei (追尋都市史之足跡：臺北「近代都市」之構成)*, Taipei, Taipei City Archives (臺北市文獻委員會), 2000, 91 p. ; Wu-Da HUANG (黃武達), *Plans de planification urbaine des villes taiwanaises pendant la colonisation japonaise (日治時期臺灣都市發展地圖集)*, *op. cit.* ; Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.* ; Ming-shan CHIEN (簡明山), « A Research on the Modernity Influence by Civil Engineer Mishiro Hamano in Taiwan Cities and Countries during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺灣總督府土木技師濱野彌四郎對臺灣城鄉發展近代化影響之研究) », *op. cit.* ; Yu-Xuan HUANG (黃郁軒), « The Study of the Modernization Street House inside the Taipei Wall City, during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺北城內街屋現代化過程之研究) », *op. cit.* ; DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL DU GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN (臺灣總督府土木課), *Plan de rectification urbaine du centre-ville de Taïpei en 1910 (臺北市區改正全圖)*, Echelle : 1/10 000, Département de génie civil du gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府土木課), Taipei, janvier 1910.

⁶³⁸ « L'achèvement des digues au bord du fleuve Danshui (sinogramme 淡水河護岸工事の竣工) », *op. cit.*

⁶³⁹ « Selon les suggestions de W.K. Burton liées à la construction des réseaux souterrains de drainage au centre-ville, l'installation d'un système de pompage est nécessaire. Il explique que la pente entre cette zone et le fleuve Danshui n'est pas suffisante pour évacuer les eaux usées et pluviales avec la servitude naturelle d'écoulement (...) », William Kinninmond BURTON et Mishiro HAMANO, « Rapport des relevés de terrain pour les travaux sanitaires, la ville de Taïpei (衛生工事調査報告書、臺北市下水工事設計報告書) », *op. cit.* ; « Les fortes précipitations résultent d'une inondation dans la ville de Taïpei durant la nuit entre le 31 août et le 1^{er} septembre 1911 (sinogramme 慘又慘暴雨と洪水一晝夜い互ろ暴風豪雨臺北全市濁浪い吞まろ) », *op. cit.*

⁶⁴⁰ Ming-shan CHIEN (簡明山), « A Research on the Modernity Influence by Civil Engineer Mishiro Hamano in Taiwan Cities and Countries during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺灣總督府土木技師濱野彌四郎對臺灣城鄉發展近代化影響之研究) », *op. cit.* ; Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*

nous parlerons ultérieurement. La rue Fuhou (actuellement appelée rue Quan-Qian, 館前路), par exemple, est reconstruite selon ces normes et devient un modèle pour la reconstruction de toutes les villes taiwanaises (Figure 4-2-16). Néanmoins, ces travaux ne débutent que six mois après l'inondation, à la suite de l'approbation des normes de construction attenantes et des financements appropriés⁶⁴¹.

C'est la raison pour laquelle nous attribuons un score de 1 aux deux premiers critères de dispositifs liés à la reconstruction d'immeubles, d'espaces urbains et d'infrastructures urbaines dégradés. Or, il nous semble que la reconstruction de ces rues mentionnées et des bâtiments le long de ces rues est un cas particulier parmi celles des nombreuses constructions détruites. C'est pourquoi nous notons un score 0 pour le dernier critère de ces catégories de dispositifs. Puisque nous ne sommes pas certains si toutes les reconstructions sont adaptées pour protéger ses habitants contre les inondations futures. Le score de ces catégories des dispositifs mentionnées est de 3,3 sur 5 (Figure 4-2-15). Nous expliquerons plus en détail ces programmes de reconstruction dans le sous-chapitre suivant.

Dans un troisième temps, nous examinons les dispositifs réalisés pour la reconstruction et l'adaptation des dispositifs de gestion du risque d'inondation. Nous constatons que trois programmes d'amélioration ont été proposés en 1912 par les ingénieurs japonais du département de génie civil du GCJT, à la suite des dysfonctionnements d'infrastructures de protection existantes au cours des inondations de 1911 : l'élargissement du lit du fleuve Dan-shui, la construction d'un canal de déviation pour la rivière Xindian et l'établissement de digues au bord des cours d'eau⁶⁴². Les ingénieurs considèrent que les deux premières propositions ne peuvent pas éradiquer immédiatement les effets des risques d'inondation et que la dernière est, en revanche, adaptée à la situation géographique de Taïpei. Le GCJT retient donc ce dernier projet, intitulé « Projet Lun-Zhong (輪中治水計畫) », en important les méthodes et les techniques adoptées par la ville d'Ōgaki au Japon. Ce projet consiste principalement à construire de hauts murs le long du fleuve Danshui et un système de drainage, réalisés entre 1913 et 1915. Nous fournirons plus d'informations sur le « Projet Lun-Zhong » dans le sous-chapitre suivant.

En partant de ces constats, nous attribuons un score de 1 aux deux premiers critères liés à la reconstruction et l'adaptation d'infrastructures de gestion du risque d'inondation. Or ces travaux hydrauliques, réalisés entre 1912 et 1915, ne s'avèreront pas pouvoir éviter les situations de crises et les dégâts considérables provoqués par les inondations de 1920. Nous mettons donc un score 0 au dernier critère de ce type de dispositifs. L'efficacité des dispositifs liés à la reconstruction des solutions de gestion du risque d'inondation est notée de 3,3 sur 5 (Figure 4-2-15).

Enfin, ces observations mentionnées relèvent que le GCJT recourt à une aide externe relative aux innovations et aux techniques de gestion du risque d'inondation ainsi qu'à la planification spatiale urbaine. Ces renforts externes provenant de l'Empire du Japon contribuent à l'amélioration du système urbain face aux risques d'inondation. Nous attribuons donc le score 1 pour chacun des trois critères de dispositifs liés à l'aide externe et l'ensemble de ces derniers est estimé de 5 sur 5 (Figure 4-2-15).

Au vu de la mise en œuvre de nombreux programmes architecturaux et urbains à la suite

⁶⁴¹ « Travaux de prévention des épidémies et de collecte des déchets après les inondations en 1911 », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 3 septembre 1911, p. 3. ; « Travaux de prévention des épidémies et de collecte des déchets après les inondations en 1911 », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 8 septembre 1911, p. 5.

⁶⁴² « La constitution d'une équipe d'entretien et de nettoyage des espaces urbains (成立專職清潔小組) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 14 octobre 1911, p. 5.

des inondations de 1911, l'efficacité de dispositifs de la strate « Relever/Réadapter » du SMU est notée de 3,8 sur 5. Cependant, on souhaiterait attirer votre attention sur le fait que les motifs de lancement de ces programmes ne sont pas uniquement pour atténuer les risques d'inondation au vu des choix de leur emplacement et de style de construction. Nous proposons donc de faire une mise en contexte de lancement de ces programmes ultérieurement dans le but de démontrer la pluralité des motifs des programmes de reconstruction sous le règne du GCJT.

Mise en place de nombreux programmes architecturaux et urbains de la strate « Réfléchir » en 1911

L'évaluation de l'efficacité des instruments de la strate « Réfléchir » se déroule conformément aux sept catégories prédéfinies par notre recherche.

En ce qui concerne les instruments liés à la lutte contre la pénétration des eaux de crue dans les zones étudiées, nous attribuons un score 0 à ces critères ; les raisons sont les suivantes (Figure 4-2-16). Comme évoqué auparavant, en raison de divers facteurs, après les inondations de 1898 les interventions du GCJT semblent se concentrer sur la prévention des épidémies de peste et l'implantation d'un système d'assainissement urbain. À l'exception de ce dernier, aucun instrument lié à la défense contre les inondations n'est mis en place. Or, ce système d'assainissement urbain a tendance à améliorer les conditions sanitaires urbaines dans un contexte de densification urbaine mieux qu'il ne gère le ruissellement pluvial urbain lors de fortes précipitations.

Malgré un signal produit lié à l'inefficacité des réseaux d'assainissement lors de fortes pluies par les ingénieurs, le GCJT considère que les inondations qui en découlent sont acceptables puisque leur durée et le nombre de zones affectées restent modérés⁶⁴³. De plus, malgré les fortes probabilités de risque d'inondation pluviale, aucune carte n'est dressée et publiée par le GCJT permettant de repérer les zones inondables durant les fortes précipitations et de réduire leurs impacts. Les « réglementations des réseaux de drainage de Taïwan » et leurs règles d'application, en vigueur depuis 1899, semblent être les seuls textes qui contraignent les gouvernements locaux à préserver les terrains lors de l'implantation de ces réseaux urbains⁶⁴⁴. En parallèle, ces réglementations facilitent l'acquisition de terrains pour créer les nouveaux quartiers japonais de Taïpei, sans aucune compensation financière pour les propriétaires taiwanais⁶⁴⁵. En l'absence d'une stratégie liée à la prévention de gestion du risque d'inondation fluviale et d'une carte de la vulnérabilité aux inondations de Taïpei, nous attribuons un score de 0 au critère lié aux instruments de la gestion du risque d'inondation pluviale (Figure 4-2-17).

⁶⁴³ « La prévention du risque d'inondation (颱風預防警戒工作) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 31 août 1912, p. 5; « La mise en veille et la prévention du risque d'inondation en 1912 (1912年颱風水災的預防與警戒) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 19 septembre 1912, p. 6. En effet, les équipes de sauvetage de Taïpei commencent leur mission de prévention du risque d'inondation un jour avant l'inondation du 28 août 1912 en évacuant les lieux inondés précédemment, à l'aide de 23 bateaux. Les précipitations et les actions menées sont quasiment identiques durant les inondations du 31 août 1911 et du 28 août 1912, mais le nombre des victimes est considérablement moindre en 1912 (Figure 4-2-08), certainement du fait de l'évacuation des zones inondables et des actions de sauvetage.

⁶⁴⁴ Selon la nomination de ces rues, on s'aperçoit qu'elles sont les axes urbains des villes chinoises. Le choix des sites de reconstruction semble avoir une intention politique que nous allons développer dans le sous-chapitre suivant. Elles sont les rues Beimen (北門街, littéralement « rue de la porte Nord »), Fuqian (府前街, littéralement « rue devant la mairie ») et Fuhou (府後街, littéralement « rue derrière la mairie »).

⁶⁴⁵ « Les réglementations de la construction résidentielle (家屋建築規則) », *Journal de la ville de Taïpei (臺北縣報)*, n° 33, 25 Novembre 1896; « Les règles d'application des réglementations de la construction résidentielle de l'ordre numéro 17 du gouvernement de Taïpei (縣令第17號家屋建築規則施行) », *Les documents d'archives du Gouvernement Colonial Japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 494, n° 56, 12 Novembre 1900.

Quant aux instruments liés à l'organisation spatiale pour « vivre avec les inondations », nous constatons qu'il existe un seul instrument pour façonner cet espace de rétention des eaux de crues au bord du fleuve⁶⁴⁶. Bien que cette zone de rétention soit planifiée, elle n'est pas suffisante pour freiner les progressions des eaux des crues du fleuve vers les zones urbanisées. C'est la raison pour laquelle nous attribuons un score 1 au deuxième critère d'instruments liés à l'organisation spatiale pour « vivre avec les inondations » pour indiquer sa mise en place. L'ensemble de ce type d'instruments est qualifié de 1 sur 5 (Figure 4-2-17).

Même si les équipes de pompiers et les « groupes des hommes forts » du système Baojia sont opérationnels pour les activités de sauvetage quel que soit le désastre urbain, notamment pour les incendies et les tremblements de terre⁶⁴⁷, ces activités ne sont pas pilotées par un plan de gestion de crise provoquée par des inondations en repérant les zones sensibles à l'excès de l'eau. Ces activités de sauvetage n'ont pas pu donc réduire la perte de vies humaines à Taïpei lors des inondations de 1911. Nous mettons un score 0 aux critères d'instruments liés à la gestion de crise.

En ce qui concerne les instruments liés à la reconstruction après les inondations, nous relevons qu'en 1911 la reconstruction des immeubles endommagés peut s'appuyer sur les « réglementations de la construction résidentielle (家屋建築規則) » et les « règles d'application des réglementations de la construction résidentielle de l'ordre numéro 17 du gouvernement de Taïpei (縣令第17號家屋建築規則施行) », approuvés respectivement en 1896 et 1900⁶⁴⁸. De plus, les immeubles situés dans la partie nord de l'ancienne zone fortifiée devraient être édifiés en se basant sur les nouvelles normes de construction datant de 1911⁶⁴⁹. A partir de ces constats, un score 1 est attribué aux premier et quatrième critères d'instruments liés à la reconstruction et l'ensemble de cette catégorie d'instruments est noté de 1,7 sur 5 (Figure 4-2-17).

Les actions liées à l'apprentissage et au retour d'expérience commencent par une enquête sur les causes d'inondations et les dysfonctionnements des solutions implantées. En se basant sur son résultat, de nombreux dispositifs juridiques et institutionnels sont mis en place ; peuvent être relevés les aspects suivants : la défense et la protection contre la montée des eaux tels que le programme intitulé « Lun-zhong (輪中計畫) », l'identification des endroits sensibles à l'excès de l'eau pour améliorer les activités de sauvetage durant les prochaines inondations telles que celles de 1912 et l'approbation des réglementations relatives à la reconstruction de l'habitat prennent en compte la prévention du risque d'inondation pour les quartiers de la partie nord-ouest de l'ancienne ville fortifiée.

En outre, les habitants des quartiers portuaires Dadaocheng et Wanhua ainsi qu'une association d'architectes prennent alors l'initiative de reconstruire les rues et les bâtiments avec leurs propres fonds et des prêts bancaires. Pour répondre à l'initiative de ces habitants, le gouvernement de la

⁶⁴⁶ « La reconstruction des habitats au centre ville de Taïpei (城內家屋改築) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 26 août 1911, p. 2.

⁶⁴⁷ « La rénovation urbaine de Taïpei du capitalisme (sinogramme 資産家の徳義・臺北市の改築い付さて) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 15 septembre 1911, p. 2.

⁶⁴⁸ « Les principes de reconstruction des habitats après les inondations (sinogramme 家屋改建じ廳方針) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 23 septembre 1911, p. 1 ; « Les projets de financement pour la reconstruction des habitats après l'inondation (家屋建築組合) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 28 septembre 1911, p. 2 ; « Les normes de reconstruction des rues et des bâtiments après les inondations en 1911 (sinogramme 臺北市街改築と限制) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 3 octobre 1911, p. 1.

⁶⁴⁹ S.A., *Le plan de la planification urbaine de Taïpei (臺北市區計畫書)*, Département de Génie Civil du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府土木局製圖部), Taïpei, 1917 ; Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, pp. 123-124.

5R-layer Flood Resilience Matrix (Fluvial+Pluvial)

Taipei - 1911

Caused by the typhoon from 31 août to 2 septembre 1911

Matrix set and adjusted by Fang-yu Hu, 22/05/2013- 01/04/2018

Flood return period:

Peak discharge of river (m3/sec):

Depth of floodwater on the river bed (m): max. 6,3 m

Max. intensity of rainoff (mm/hr):

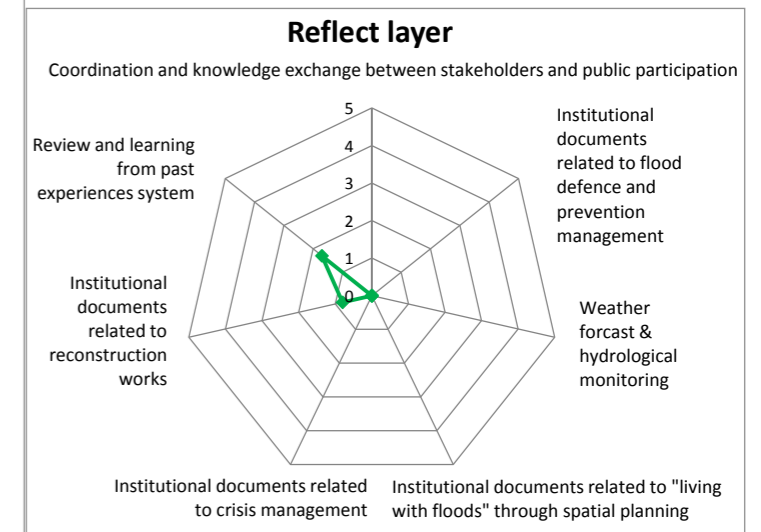
Duration of flood:

Scale of evaluation: Watershed / Urban / District / Architectural: Official limits of the urban area of Taipei City

Layers	Type of measures	Indicators of Yes-No-Not available (1-0-NA) Matrix	Variable status (xi)	Variable weight (wi)	Xi*Wi	$\sum (xi*wi)/wi*5$	$\sum (xi*wi)/wi$	Overall Index
Reflect	Coordination and knowledge exchange between stakeholders and public participation	Committee of flood risk management composed by stakeholders at the watershed scale with spatial planning	0	1	0	1,3	1,1	1,1
		Multi-disciplinary knowledge exchange between operational stakeholders (engineers, architects/urban planners, sociologists, economists, politicians - city government, etc.)	1	1	1			
		Multi-disciplinary knowledge exchange between scientific stakeholders	0	1	0			
		Exchange between operational stakeholders by GIS tool for FRM	0	1	0			
		Flood risk education system with spatial planning (maps)	0	1	0			
	Institutional documents related to flood defence and prevention management (resist layer)	Fluvial flood defence management plan with flood vulnerability map	0	1	0	0,0		
		Pluvial flood defence management plan with flood vulnerability map	0	1	0			
		River management plan with flood control plan	0	1	0			
		Land use restriction in flood-prone areas	0	1	0			
		Flood defence and prevention management at watershed scale	0	1	0			
	Weather forecast & hydrological monitoring (resist)	Real-time monitoring of measures in the "layer resist" for crisis management	0	1	0	0,0		
		Real-time monitoring of measures in the "layer resist" (at the watershed scale)	0	1	0			
		Real-time monitoring of measures in the "layer relief" for crisis management	0	1	0			
		Real-time monitoring of measures in the "layer relief" (at the watershed scale)	0	1	0			
		Availability of weather forecast system and early warning system for FRM	0	1	0			
	Institutional documents related to "living with floods" through spatial planning (relief layer)	Management plan related to evacuation of exceeding floodwater with spatial planning	0	1	0	1,0		
		Adaptation plan related to floodwater storage with spatial planning	1	1	1			
		Cascading flood compartment system plan with spatial planning	0	1	0			
		Rainwater infiltration reduction plan with spatial planning	0	1	0			
		Management plan related to "living with floods" at the watershed scale	0	1	0			
	Institutional documents related to crisis management (response layer)	Crisis management plan with spatial planning (maps)	0	1	0	0,0		
		Medical involvement with crisis management with spatial planning (maps)	0	1	0			
		Evacuation management plan with spatial planning (maps)	0	1	0			
		Rescue management plan with spatial planning (maps)	0	1	0			
		Architectural and spatial adaptation plan to "living with floods"	0	1	0			
Institutional documents related to reconstruction works (recovery layer)	Reconstruction plan with building code (adaptation to floods) for buildings	1	1	1	1,7			
	Reconstruction plan with building code (adaptation to floods) for urban infrastructures	0	1	0				
	Reconstruction plan with building code (adaptation to floods) for urban spaces	0	1	0				
	Reconstruction plan with building code (adaptation to floods) for measures of FRM	1	1	1				
	Solid waste management plan with spatial planning (maps)	0	1	0				
	External aid plan with spatial planning (maps, such as critical infrastructures)	0	1	0				
Review and learning from past experiences system (recovery)	Examination of dysfunctions measures during this event by city government	1	1	1	2,5			
	Learning from this event by approving institutional documents related to flood defense management with spatial reorganisation	1	1	1				
	Learning from this event by approving institutional documents related to "living with floods" with spatial reorganisation	0	1	0				
	Learning from this event by approving institutional documents related to crisis management with spatial reorganisation	1	1	1				
	Learning from this event by approving institutional documents related to reconstruction management with spatial reorganisation	0	1	0				
	Learning from this event by revising and approving institutional documents related to stakeholders' coordination and knowledge exchange	0	1	0				

Figure 4-2-17 Résultat de l'évaluation de la strate « Réfléchir » du SMU face aux inondations du 31 août en 1911

Source : tableau produit par Fang-yu Hu.



ville de Taïpei modifie en retour les « normes de reconstruction des habitats » pour ces quartiers taïwanais en adaptant pour la prévention du risque d'inondation⁶⁵⁰. Puis ces normes seront appliquées pour les constructions des autres quartiers de Taïpei.

Après les inondations en 1911, le GCJT instaure un système de cofinancement pour la reconstruction des rues et des boutiques : les banques octroient des prêts bancaires avec de faibles taux d'intérêt aux propriétaires des bâtiments privés pour les travaux de reconstruction⁶⁵¹, auxquels peut s'ajouter une allocation gouvernementale. La reconstruction des quartiers situés au nord-ouest de l'ancienne ville fortifiée a coûté environ 300 000 *yuan* dont 200 000 provenant des allocations gouvernementales et 100 000 d'emprunts, que les propriétaires remboursent mensuellement pendant cinq ans avec un taux d'intérêt de 6,5%⁶⁵². C'est la raison pour laquelle nous attribuons un score 1 aux premier, deuxième et troisième critères d'instruments liés au retour d'expériences et à l'apprentissage des inondations passées. Tandis que nous remarquons qu'aucun instrument n'est prévu pour améliorer les interventions existantes dans les aspects suivants : pour « vivre avec les inondations », pour remettre en état des zones inondées et pour promouvoir un travail collaboratif entre les acteurs multidisciplinaires des projets urbains liés à la gestion du risque d'inondation. Le score des instruments liés au retour d'expérience et l'apprentissage est qualifié 2,5 sur 5 (Figure 4-2-17).

L'approbation des règles de diffusion des prévisions météorologiques et des alertes en cas de typhon assure la préparation nécessaire avant le passage du typhon B52 à Taïpei⁶⁵³. Or, il manque un document institutionnel pour alerter du risque d'inondation et lancer les actions de prévention et de gestion de crise. C'est pourquoi nous considérons que la prévision météorologique ne contribue pas autant qu'elle le pourrait à la gestion du risque d'inondation en mettant 0 à tous les critères des instruments lié à la prévision hydro-météorologique et la surveillance des niveaux de l'eau (Figure 4-2-18).

Selon les documents d'archives et les études existantes, M. Hamano fait partie du « Comité de planification urbaine de Taïpei-Keelung » chargé de l'élaboration du « Plan de rectification urbaine de Taïpei 1905-1930 » et des autres plans urbains des villes taïwanaises depuis 1902⁶⁵⁴. Depuis

⁶⁵⁰ « Les projets de la planification urbaine à Taïpei (sinogramme 臺北市街市區計畫一スル件) », *op. cit.* ; GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN, DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL, « Plan de rectification urbaine de Taïpei, 1905 (臺北市區改正圖-1905) », *op. cit.* ; Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, p. 78-80; Ming-shan CHIEN (簡明山), « A Research on the Modernity Influence by Civil Engineer Mishiro Hamano in Taiwan Cities and Countries during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺灣總督府土木技師濱野彌四郎對臺灣城鄉發展近代化影響之研究) », *op. cit.*, pp. 4- 16 ~ 4-23.

⁶⁵¹ « Les réglementations des réseaux de drainage de Taiwan (臺灣下水規則) », *Les documents d'archives du Gouvernement Colonial Japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 430, n° 9, 19 avril 1899 ; « Les règles d'application des réglementations des réseaux de drainage de Taiwan (臺灣下水規則施行細則) », *Les documents d'archives du Gouvernement Colonial Japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 430, n° 10, 5 Mai 1899.

⁶⁵² « Les numéros 8 et 10 de ces réglementations autorisent les gouvernements locaux à préempter les terrains qui sont destinés à la gestion de crises, à l'implantation des rues et des réseaux d'assainissement et à la construction des équipements publics. », « Les réglementations d'expropriation foncière (臺灣土地收用規則) », *op. cit.* ; « Le numéro 7 de ces réglementations donne pouvoir aux gouvernements locaux d'acquérir les terrains destinés aux travaux de l'implantation des réseaux d'assainissement au cas où les propriétaires des terrains ou des constructions refusent de les donner gratuitement. », « Les réglementations des réseaux de drainage de Taiwan (臺灣下水規則) », *op. cit.*

⁶⁵³ GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN, DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL, « Plan de rectification urbaine de Taïpei, 1905 (臺北市區改正圖-1905) », *op. cit.*

⁶⁵⁴ « Les règles de constitution des équipes de pompier de Taïpei (臺北消防組規程) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 713, n° 19, 18 Septembre 1902 ; Kogoro MEGURO (目黒五郎) et Ting-Yuan JIANG (江廷遠), *Les obligations des membres du système Baojia (現行保甲制度義務)*, Taichung,

1898, ce Comité est constitué de membres divers : politiciens du GCJT, ingénieurs sanitaires et civils du Département des affaires civiles du GCJT, le maire de la ville de Taïpei, le chef de la police et des officiers du Trésor Public⁶⁵⁵. Nous supposons qu'ils ont participé à l'élaboration du Plan de 1905 qui tient compte du risque d'inondation en aménageant les espaces urbains. De plus, les habitants taïwanais de Taïpei participent d'une manière officieuse aux travaux architecturaux et urbains de reconstruction après les inondations de 1898. Nous supposons qu'il existe un échange entre les acteurs et les habitants malgré l'absence de certains acteurs comme les architectes-urbanistes, les sociologues et les économistes. En ce qui concerne les instruments liés à la coordination et l'échange des acteurs, nous attribuons un score 1 au critère relatif à la participation des acteurs multidisciplinaires. Le score d'instruments liés à la coordination et l'échange des acteurs de la strate « Réfléchir » est 1,3 sur 5. (Figure 4-2-17).

Par conséquent, la mise en œuvre des instruments de la strate « Réfléchir » est notée 1,1 sur 5 (Figure 4-02-17). Ce résultat montre que peu d'instruments institutionnels sont prévus pour gérer le risque d'inondation, ou qu'ils ne répondent pas complètement aux critères précités de la « matrice 5R-Strates ».

Le score de chaque strate de la « matrice de 5R » est, sur un barème de 5 : 0 pour la strate « Résister » ; 0,3 pour la strate « Réduire » ; 0,5 pour la strate « Répondre » ; 3,5 pour la strate « Relever/Réadapter » ; 1,1 pour la strate « Réfléchir » (Figure 4-2-18). Le résultat témoigne que la « sécurité du multi-strates », composée de dispositifs architecturaux et urbains, est inefficace devant l'ampleur des inondations ; l'évaluation globale par la matrice « 5R-Strates » est de 1,1 sur 5 (Figure 5-2-18). Ce résultat témoigne que l'objectif des travaux d'amélioration réalisés après les inondations précédentes ne cherche qu'à améliorer l'hygiène urbaine et gérer les ruissellements urbains en temps normal. Ces stratégies de gestion du risque d'inondation inappropriées aux caractéristiques du site donnent également un témoignage sur l'importance de la mise en œuvre d'infrastructures de protection contre le débordement subit des cours d'eau. Sans elles, les solutions visant à « vivre avec les inondations » telles que la mise en place d'un bassin de rétention ne sont pas suffisamment puissantes pour protéger les habitants et leurs biens. Au vu des interventions après ces inondations de 1911 par le GCJT, nous observons que les dispositifs de gestion du risque d'inondation sont progressivement intégrés dans le tissu urbain pour mieux gérer les risques, notamment la réalisation des travaux dans la partie nord de l'ancienne zone fortifiée.

En outre, on constate que les acteurs de l'aménagement urbain ne se limitent plus aux acteurs institutionnels. La participation des habitants des quartiers portuaires du fleuve Danshui à la production et la formation de la ville témoigne d'un développement remarquable de la culture du risque à Taïpei. Ces constats nous incitent à nous pencher sur la question : à quel point et de quelle façon les interventions après les inondations de 1910-1912, menées par le GCJT, sont plutôt guidées par des stratégies politiques ? Nous discuterons cette question dans le sous-chapitre suivant.

Bureau du système Baojia (保甲制度叢書普及所), 1936, pp. 3-1~3-8.

⁶⁵⁵ « Les réglementations de la construction résidentielle (家屋建築規則) », *op. cit.* ; « Les règles d'application des réglementations de la construction résidentielle de l'ordre numéro 17 du gouvernement de Taïpei (縣令第17號家屋建築規則施行) », *op. cit.*

4.2.4 Transformations directes et indirectes des projets réalisés à la suite des inondations de 1910-1912 et transformations urbaines

En se fondant sur les documents d'archives liés à la réalisation des programmes de reconstruction après les inondations de 1910-1912, notre recherche observe qu'ils peuvent être divisés en deux catégories. La première catégorie inclut des projets qui visent à aménager le territoire pour lutter contre les inondations en important les techniques japonaises de gestion du risque d'inondation. Tandis que l'autre est composée des projets qui profitent des inondations pour transformer la ville, c'est-à-dire que l'inondation est utilisée comme prétexte pour réaliser les stratégies de la politique coloniale du GCJT. Outre la reconstruction collective des maisons-échoppes de style baroque le long des rues, de nombreux travaux hydrauliques sont proposés et effectués par le GCJT entre 1912 et 1918. Ils témoignent de l'influence du savoir-faire japonais en matière de gestion des risques hydrologiques sur la production et la formation de la ville de Taïpei.

Importation des techniques japonaises de gestion des risques d'inondation

A la suite des inondations de 1910-1912, les ingénieurs hydrauliques du GCJT s'interrogent sur les raisons pour lesquelles les dispositifs et les modes de gestion du risque d'inondation ont été défaillants. Leur enquête montre que ces dispositifs ne sont pas adaptés aux caractéristiques géographiques et climatiques de Taïpei et, plus précisément, qu'ils ne sont pas conçus pour faire face au débordement du fleuve et aux fortes précipitations dans les zones urbanisées du bassin versant de Danshui⁶⁵⁶. Les ingénieurs du GCJT proposent plusieurs projets hydrauliques visant à renforcer le dispositif existant : l'élargissement du lit du fleuve Danshui au niveau de l'embouchure du fleuve (vers la mer), la construction d'un canal de dérivation en amont du fleuve et la construction de hauts murs et de digues enserrant les zones urbanisées⁶⁵⁷.

Comparé aux travaux hydrauliques réalisés avant les inondations survenues entre 1910 et 1912, ce programme d'action témoigne d'une modification significative des stratégies de gestion des risques d'inondation. Avant 1910, les interventions visaient principalement à résoudre localement les problèmes causés par l'excès d'eau dans les zones urbanisées⁶⁵⁸, alors que le nouveau programme d'action a été conçu et réalisé en tenant compte de l'importance de gérer l'excès d'eau d'un cours d'eau à l'échelle de son bassin versant. Ce programme comprend trois volets. Les deux premiers volets ont pour objectif de diminuer le niveau d'eau du fleuve lors des crues en effectuant des travaux en amont et en aval du bassin versant du fleuve Danshui. Le Comité d'enquête sur les cours d'eau à Taïwan (臺灣河川調查委員會), créé en 1912, coordonne ces travaux hydrauliques⁶⁵⁹. Le troisième volet du programme prévoit la construction de murs suffisamment élevés pour empêcher l'eau de pénétrer dans les zones urbanisées de Taïpei, lesquelles sont situées au milieu du bassin versant.

Afin d'analyser les effets de la gestion des risques d'inondation sur la reconfiguration des espaces

⁶⁵⁶ « La reconstruction des habitats au centre ville de Taïpei (城內家屋改築) », *op. cit.*

⁶⁵⁷ « Les normes de reconstruction des habitats (家屋的改築) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 13 septembre 1911, p. 5 ; « Les normes de reconstruction des habitats (家屋的改築) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 23 septembre 1911, p. 1.

⁶⁵⁸ « Les prêts bancaires à bas intérêt pour la reconstruction après les inondations (低利資金的使用) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 23 septembre 1911, p. 2.

⁶⁵⁹ « La reconstruction des quartiers dans la partie nord-ouest de l'ancienne ville fortifiée de Taïpei », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 9 septembre 1911, p. 2 ; « La reconstruction des quartiers dans la partie nord-ouest de l'ancienne ville fortifiée de Taïpei », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 21 septembre 1911, p. 2.

urbains à Taïpei, notre étude porte une attention particulière au troisième volet de ce programme. Ce choix est motivé par le fait que ces travaux ont des conséquences directes sur l'agencement de l'espace urbain de la ville. Ces opérations utilisent des techniques de construction développées et adoptées auparavant pour protéger les villes japonaises. De quelle façon ces techniques importées de l'Empire du Japon ont-elles refaçonné la configuration spatiale des espaces urbains de Taïpei dans le but de renforcer ses capacités de résistance aux inondations ?

Yoshitaro Togawa (石川嘉太郎) et ses collègues du « Département de génie civil » du GCIJ estiment que les actions relatives aux deux premiers volets du programme, planifiées en amont et en aval du bassin versant Danshui, ne seront pas suffisantes pour protéger la ville contre les inondations. Selon eux, il est nécessaire de construire de nouvelles protections contre le débordement du fleuve dans les zones urbanisées de Taïpei. S'appuyant sur les relevés hydrologiques des cours d'eau du bassin versant et sur une étude de la rentabilité financière du projet, ils proposent d'adopter la technique japonaise des « murs hauts »⁶⁶⁰. Ces techniques, appelées « Lun-Zhong (輪中) », ont initialement été développées pour entourer les zones urbanisées de la préfecture de Gifu (岐阜縣) au Japon et les protéger ainsi contre les inondations⁶⁶¹. Après avoir analysé l'efficacité et la rentabilité de nombreuses techniques, le GCIJ retient cette proposition en approuvant un plan de gestion des risques d'inondation, le « Plan Lun-Zhong de gestion du risque d'inondation (輪中治水計畫) » en 1912 pour la ville de Taïpei⁶⁶².

Ce « plan Lun-Zong » est réalisé en deux phases de travaux pour construire principalement des murs hauts et des digues sur les territoires riverains du fleuve Danshui. Puis, des ouvrages hydrauliques sont réalisés pour compléter ces dispositifs de protection, tels que la réalisation d'étangs de stockage des eaux pluviales, d'écluses et d'une protection des fondations des murs hauts. La technique de construction de ces derniers, conçue par Y. Togawa, vise à réaliser une aire de protection en brique pour protéger les fondations des murs hauts contre l'érosion fluviale (Figure 4-2-19)⁶⁶³. Ce plan doit permettre d'évacuer les eaux de ruissellement urbain vers la rivière Keelung, située au nord des terrains urbanisés (Figure 4-2-19).

La première phase de travaux, réalisée entre 1913 et 1914, consiste à bâtir des murs de 3 m de haut et de 1,09 km de long pour protéger les quartiers Wuanhua et Dadaocheng (Figure 4-2-20)⁶⁶⁴. Or, de fortes précipitations causées par le passage de typons durant cette période ont montré

⁶⁶⁰ « La diffusion de la prévision météorologique et d'avertissement des typhons par télégraphie (sinogramme 氣象電報取扱ニ關スル件) », *Les documents d'archives du Gouvernement Colonial Japonais à Taiwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 57, n° 40, 21 Décembre 1896.

⁶⁶¹ « La nomination de Hamano Mishiro en tant que responsable d'un nouveau projet de la rectification urbaine à Taïpei (sinogramme 技師濱野彌四郎臺北市區改正實施ニ關スル事務ヲ囑託ス) », *op. cit.* ; William Kinninmond BURTON et Mishiro HAMANO, « Rapport sur la planification urbaine pour la ville de Taichung, rendu par W. K. Burton et Mishiro Hamano (sinogramme 臺中縣城內市區計畫設計バルトン顧問及濱野彌四郎技師報告) », *op. cit.* ; Kikuo INABA (稻場紀久雄), *L'histoire d'un médecin urbain: Hamano Yashiro (japonais 都市の醫生 濱野彌四郎の軌跡)*, Tokyo, Journal de l'industrie hydrologique (sinogramme 水道産業新聞社), 1993 ; Ming-shan CHIEN (簡明山), « A Research on the Modernity Influence by Civil Engineer Mishiro Hamano in Taiwan Cities and Countries during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺灣總督府土木技師濱野彌四郎對臺灣城鄉發展近代化影響之研究) », *op. cit.* ; Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*

⁶⁶² INSTITUTE OF TAIWAN HISTORY (中央研究院臺灣史研究所), « Catalogue des officiers du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府職員錄系統) », *op. cit.*

⁶⁶³ Yoshitaro TOGAWA (十川嘉太郎), « Les causes des inondations à Taïpei (sinogramme 台北の洪水問題) », in *Travaux hydrauliques à Taïwan (願台 ; sinogramme 台灣の水利)*, Tokyo, Tokyo Printing Co. Ltd. (東京印刷株會社), 1936, pp. 50-51.

⁶⁶⁴ S.A., *Le plan de la planification urbaine de Taïpei (臺北市區計畫書)*, *op. cit.* ; Shao-Hung HUANG (CHINOIS 黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the

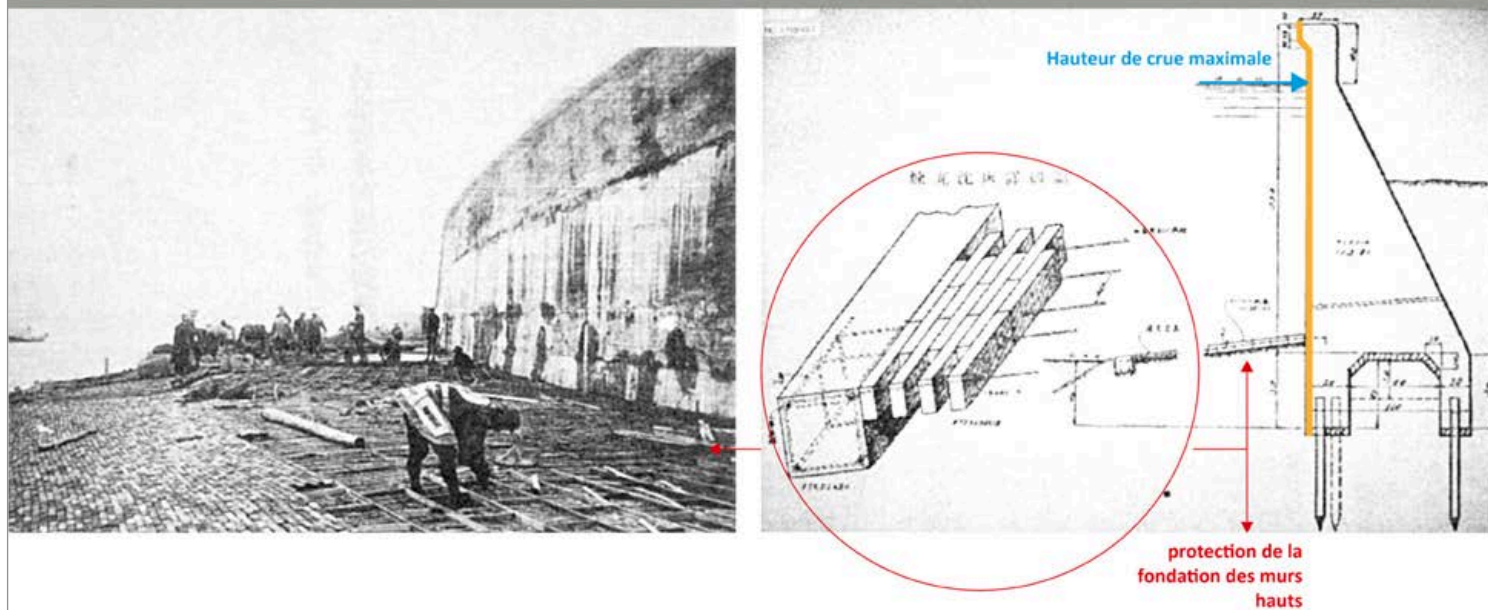


Figure 4-2-19 Photographie et coupe illustrant l'agencement spatial d'une aire de protection construite en brique au moment de la fondation des murs hauts du « plan Lun-Zhong ».

Source : (à gauche) ENTREPRISE DE CONSTRUCTION TAKAISI-CHO (sinogramme 高石組), *Album photo des constructions en béton* (synogramme 臺灣い於ける鐵筋混凝土寫真帖), Taipei, Entreprise de construction Takaisi-cho, 1914, p.27 ; Yoshitaro TOGAWA (十川嘉太郎), *Travaux hydrauliques à Taiwan* (顧台; sinogramme 台灣の水利), Taipei, Association des ingénieurs hydrauliques à Taiwan (sinogramme 台灣水利協會), 1936, p. 115 ; document traduit par Fang-Yu Hu.

les défauts de ce dispositif : les eaux pluviales ne peuvent pas s'écouler vers le fleuve Danshui et produisent des inondations dans les zones situées à l'entour. Un système de stockage des eaux pluviales est alors organisé en utilisant une partie du réseau d'irrigation Liu-gong-zhun ainsi que l'emplacement d'un étang existant Shuang-Lian (雙連陂) (Figure 4-2-19). Des portes d'écluse sont installées au niveau des bouches d'évacuation des réseaux d'assainissement, afin de régulariser les niveaux et le débit d'eau du fleuve Danshui et de la rivière Keelung⁶⁶⁵.

La réalisation d'une digue en terre de 7,7 km de long au bord de la rivière Xindian, un affluent du fleuve Danshui, constitue la deuxième phase de travaux réalisée entre 1914 et 1918 (Figure 4-2-20). La ville de Taipei est alors entourée et protégée contre le débordement du fleuve Danshui et de son affluent. Ces dispositifs de gestion du risque d'inondation témoignent des capacités d'adaptation et de résistance du GCJT face aux risques d'inondation. En outre, le « plan Lun-Zhong » marque un tournant dans l'histoire de l'aménagement urbain de Taipei puisque c'est la première fois que le GCJT met en oeuvre des projets de rénovation urbaine en considérant les risques d'inondation⁶⁶⁵.

Nous remarquons une transformation des espaces urbains, directe et indirecte, dans la ville de Taipei à la suite de l'application du « plan Lun-Zhong ». Ces travaux refaçonnent directement l'agencement des espaces situés le long du fleuve Danshui et de la rivière Xindian, en réduisant l'accessibilité au bord de l'eau pour ses habitants. Les murs et les digues situés au bord des cours

Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, p. 124.

⁶⁶⁵ Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, p. 206 ; Chih-Jung WANG (王志弘), Jo-Tzu HUANG (黃若慈) et Han-Ru LEE (李涵茹), « Transformation of the Waterfront's Meaning and Function in the Taipei Metropolitan Area (臺北都會區水岸意義與功能的轉變) », *Journal of Geographical Science* (地理學報), n° 74, 2014, p. 70.

Plan et coupes des murs hauts du « Plan Lun-Zhong »,
la première tranche de travaux réalisés aux quartier Wuan-Hua et Da-Dao-cheng

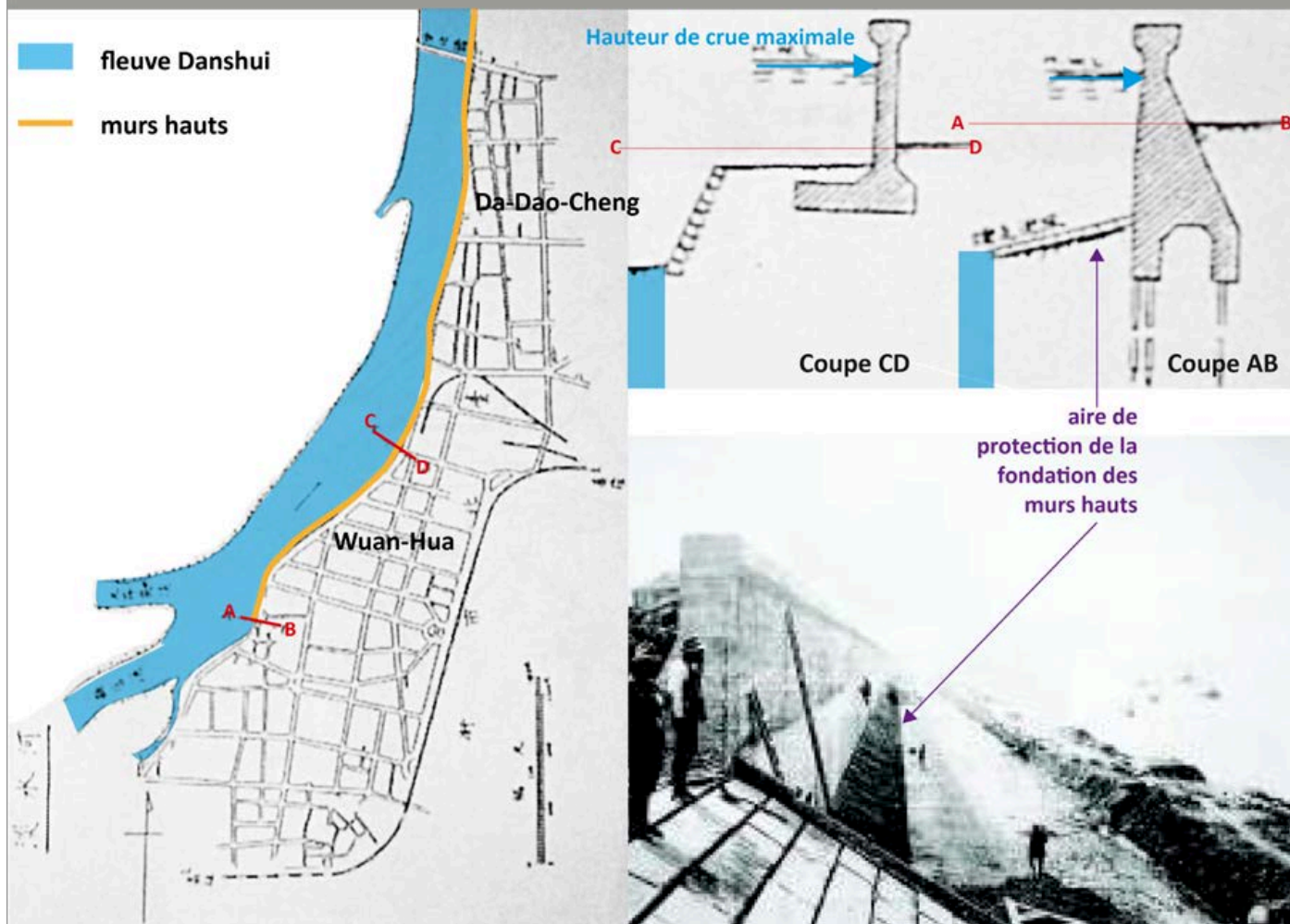


Figure 4-2-20 Carte et coupe illustrant l'agencement spatial des murs hauts réalisés dans la première phase du « Plan Lun-Zhong » visant à protéger les quartier Wuhua et Dadocheng

Source : (à gauche et en haut à droite) Yoshitaro TOGAWA (十川嘉太郎), *Travaux hydrauliques à Taïwan* (顧台; sinogramme 台灣の水利), Taïpei, Association des ingénieurs hydrauliques à Taïwan (sinogramme 台灣水利協會), 1936, p. 115 ; (en bas à droite) ENTREPRISE DE CONSTRUCTION TAKAISI-CHO (sinogramme 高石組), *Album photo des constructions en béton* (synogramme 臺灣い於ける鐵筋混凝土寫真帖), Taïpei, Entreprise de construction Takaisi-cho, 1914, p.27 ; légende traduite par Fang-Yu Hu.

d'eau protègent les habitants contre le débordement des cours d'eau lors des crues mais ils dessinent également une limite physique et mentale entre le fleuve et la ville. En outre, on peut noter une densification des constructions situées à l'arrière des murs édifiés entre 1913 et 1914, au bord du fleuve Danshui.

L'analyse iconographique effectuée par Zheng-Xiang Chen⁶⁶⁶ témoigne de l'évolution de l'occupation du sol sur la rive droite du fleuve Danshui (Figure 4-2-21). Le vaste marais situé entre

⁶⁶⁶ Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, p. 163. ; Chun-Ming HUANG (黃俊銘) et Yu-Chen JIAN (簡佑丞), « Research on the Flood Control Works in Taiwan during Early Japanese Governance Era and Civil Engineer Togawa Yoshitaro (sinogramme 日領初期の台灣河川治水事業と土木技師十川嘉太郎の貢獻について) », *Historical Studies in Civil Engineering* (sinogramme 土木史研究. 講演集, vol. 28, 2008, pp. 131-132. ; Chih-Jung WANG (王志弘), Jo-Tzu HUANG (黃若慈) et Han-Ru LEE (李涵茹), « Transformation of the Waterfront's Meaning and Function in the Taipei Metropolitan Area (臺北都會區水岸意義與功能的轉變) », *op. cit.*, p. 70.

les quartiers portuaires Wuanhua et Dahaocheng en 1895 est transformé en parking à bateaux ; il sert également d'étang de stockage lors des crues d'après le plan de la ville publié en juin 1914. Il deviendra plus tard un terrain constructible et sera construit dès 1920. On peut supposer que la densification des édifices et la transformation de l'utilisation du sol résultent de la construction des murs de protection qui donnent un sentiment de sécurité au GCJT et aux habitants.

Les dégâts causés par les inondations causées par le passage d'un typhon en septembre 1920 marquent l'échec du « plan Lun-Zhong ». Les acteurs de la production urbaine et les habitants de la ville s'interrogent sur l'efficacité des murs et des digues élevés le long des cours d'eau⁶⁶⁷. En se référant aux relevés des cours d'eau effectués par la Comité d'enquête sur les cours d'eau à Taïwan (臺灣河川調查委員會), les ingénieurs du GCJT constatent que la réalisation d'oeuvres d'art dans la ville de Taïpei, située en aval du bassin versant ne pouvait pas résoudre totalement les problèmes de l'excès de l'eau dans la ville. Ils présumant qu'une gestion à l'échelle du bassin versant est nécessaire en focalisant leur attention et leurs travaux sur l'ensemble du fleuve Danshui. Les opérations urbaines liées à la gestion des risques d'inondation à Taïpei sont donc suspendues. Il faut attendre l'approbation du « Plan d'aménagement et d'urbanisme de Taïpei » de 1932 pour que les travaux de gestion des risques des inondations soient à nouveau intégrés aux projets d'aménagement urbain.

Les enjeux de la reconstruction : une nouvelle image pour l'Empire du Japon ?

Au début des années 1910, presque 15 ans après son installation à Taïwan, le GCJT a pour objectif d'affirmer la puissance de l'empire colonial et de revendiquer une place sur la scène internationale, dans un contexte de concurrence entre les empires coloniaux. Une des stratégies du GCJT est de créer des villes coloniales ou transformer les villes existantes pour qu'elles témoignent de la grandeur de l'empire. Cela se fait notamment en reproduisant des dispositifs architecturaux et urbains mis en œuvre en Occident et dans les expositions universelles qui sont des lieux et moments forts de la mise en valeur de l'image des empires coloniaux. En effet, les expositions universelles jouent un rôle particulier dans la circulation des référents architecturaux et urbains.

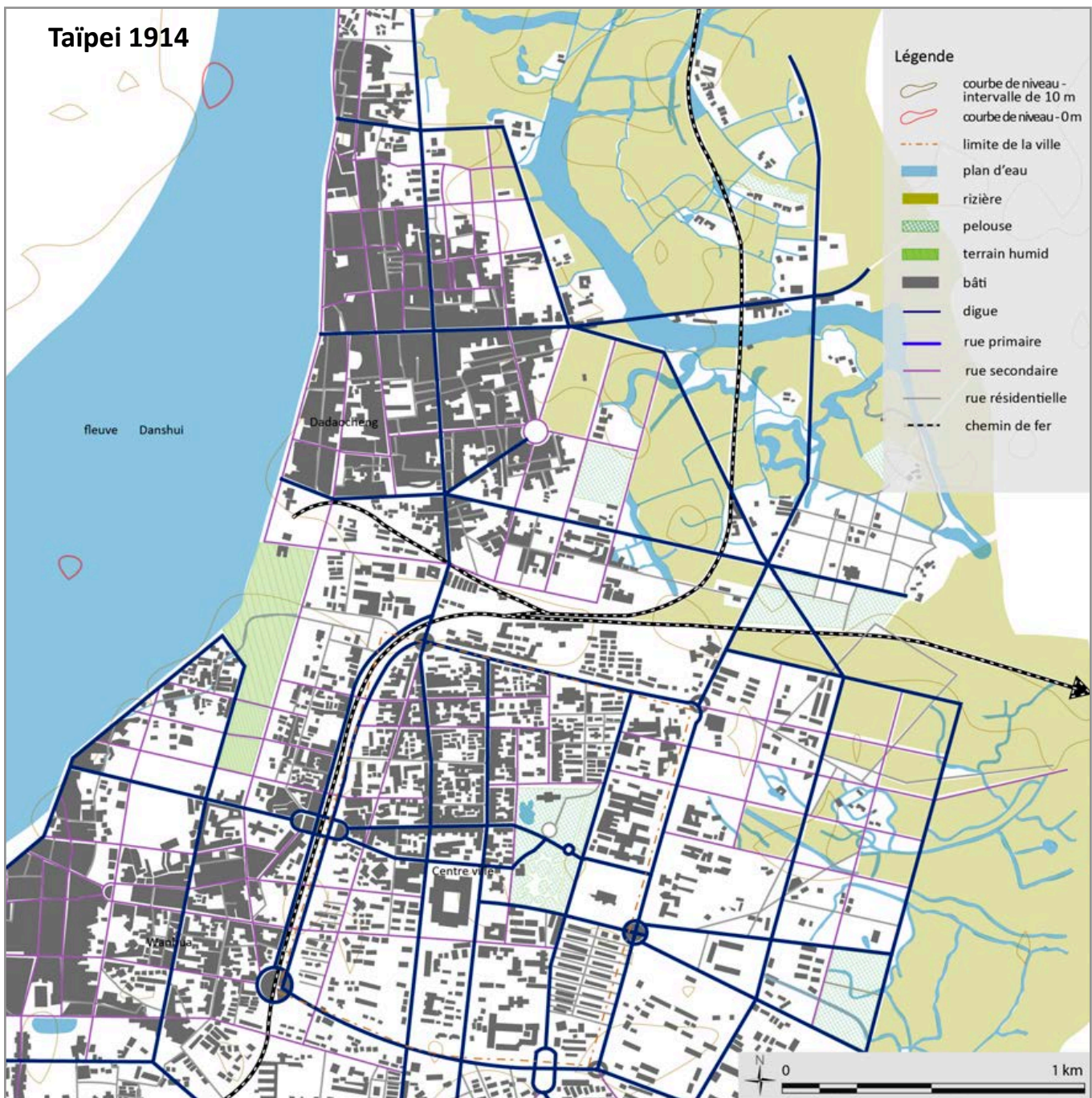
Paradoxalement, nous constatons que les inondations qui ont eu lieu entre 1910 et 1912 et qui sont suivies d'une phase de reconstruction sont une opportunité pour opérer des transformations urbaines, à différentes échelles, qui vont servir le projet colonial. Ainsi, nous remarquons que les interventions architecturales et urbaines réalisées à la suite de ces inondations ne visent pas seulement à améliorer les capacités des constructions et des compositions urbaines face aux risques et aux inondations mais surtout à accomplir les objectifs de la politique coloniale.

Dans cette perspective, les catastrophes suscitées par les inondations entre 1910 et 1912 sont, pour le GCJT, l'occasion de lancer des projets de rénovation urbaine dans le but de promouvoir les intérêts de l'Empire du Japon⁶⁶⁷. Nous examinons l'hypothèse selon laquelle les opérations de reconstruction viseraient non seulement à améliorer la capacité de la ville à se protéger lors des

⁶⁶⁷ « Les terrains urbanisés de la ville de Taïpei pendant la colonisation japonaise : la zone de l'ancienne ville fortifiée ainsi que les quartiers Wuan-Hua et Dadaocheng, se situent entre le fleuve Danshui ainsi que les rivières Keelung et Xin-Dian. Selon ces ingénieurs hydrauliques du GCJT, les causes des inondations de Taïpei sont similaires que celles des villes au Plaine de Nōbi (voir la note de bas de page suivante). », Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, p. 123 ; Chun-Ming HUANG (黃俊銘) et Yu-Chen JIAN (簡佑丞), « Research on the Flood Control Works in Taiwan during Early Japanese Governance Era and Civil Engineer Togawa Yoshitaro (sinogramme 日領初期の台湾河川治水事業と土木技師十川嘉太郎の貢献について) », *op. cit.*, p. 130.

Figure 4-2-21 Analyse cartographique du plan cadastral de Taipei 1914 par l'approche du système morphologique urbain (SMU)

Source : Réalisation iconographique par Fang-Yu Hu d'après : DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL DU GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAIWAN (臺灣總督府土木課), *Plan cadastral de la ville de Taipei (臺北市街圖)*, Echelle : 1/8 000, Département de génie civil du gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府土木課), Taipei, juin 1914.



reconstruction collective⁶⁶⁹.

Transposition d'un modèle d'exposition universelle pour la restructuration urbaine de Taïpei

244

Notre recherche soutient les constats effectués par plusieurs études⁶⁷⁰ que le GCJT utilise la reconstruction après les inondations ayant eu lieu de 1910 à 1912 pour réorganiser la structure urbaine et ses architectures. Des références et des pratiques d'aménagement urbain initiées en Occident et parfois expérimentées au Japon influencent la mise en œuvre des projets de reconstruction à Taïpei. Parmi ces éléments importés, ceux transmis à l'occasion des expositions universelles constituent une piste de réflexion féconde pour la présente étude.

A titre d'illustration, on s'appuie sur la réflexion que la réalisation des travaux de reconstruction à la suite des inondations survenues entre 1910 et 1912 pourrait être une étape préparatoire pour organiser et accueillir l' « Exposition universelle de Taïwan » qui vise à célébrer la puissance de l'Empire du Japon sur Taïwan depuis 40 ans (Figure 4-2-22)⁶⁷¹. A l'instar des empires coloniaux occidentaux, le Japon conçoit et met en œuvre des dispositifs architecturaux permettant, à l'occasion de cette exposition universelle, de renforcer son pouvoir et de concurrencer les autres empires.

Les expositions universelles sont conçues et utilisées, à partir de la fin du XIX^e siècle, comme une vitrine de la modernité des empires occidentaux⁶⁷². Elles constituent un terrain de bataille pacifique sur lequel les empires coloniaux rivalisent à travers les ensembles architecturaux et urbains construits sur leurs territoires et dans leurs colonies⁶⁷³. Plusieurs études démontrent que l'Empire du Japon adopte certains des principes d'organisation spatiale des expositions universelles

⁶⁶⁹ « Après l'enquête sur la rivière Han en 1902, Tokumi Tsuneo (徳見常雄), ingénieur hydraulique du GCJT, a proposé de construire un réservoir d'eau en amont de cette rivière afin de stocker l'eau de pluie et de ralentir le ruissellement à l'échelle de l'ensemble du bassin versant Danshui. De plus, ce réservoir d'eau peut être issue de la conversion de l'énergie hydraulique en électricité. En raison des coûts de la construction élevée, cette proposition n'est pas retenue et réalisée par le gouvernement colonial japonais à Taïwan (GCJT). Après les inondations catastrophiques entre 1910 et 1912, certains ingénieurs du GCJT réévaluent la possibilité de mettre à exécution cette proposition. Cependant, c'est pour la même raison financière que Nagao Hanpei (長尾半平), chef du Département du Génie Civil du GCJT, décide également de mettre de côté cette proposition et de d'adopter les techniques du projet de gestion des risques d'inondations Lun-Zhong (輪中). (...) », « L'enquête sur la rivière Han (大嵙崁溪水源調查) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 28 septembre 1910, p. 3 ; Yoshitaro TOGAWA (十川嘉太郎), « Les causes des inondations à Taïpei (sinogramme 台北の洪水問題) », *op. cit.*, p. 50-52 ; Chun-Ming HUANG (黃俊銘), Huei-Ting YOU (游惠婷), Qin SU (蘇琴) et Yu-Yu HUANG (黃玉雨), *Synthèse de l'étude sur l'impact de l'aide américaine sur les techniques de construction de réservoir d'eau Shih-Men (美國經援對石門水庫工程技術影響之基礎研究 研究成果報告(精簡版))*, Taoyuan, Université Chung-Yuan, 2012, p. 3 ; Yoshitaro TOGAWA (十川嘉太郎), « Les causes des inondations à Taïpei (sinogramme 台北の洪水問題) », *op. cit.*, pp. 31-32.

⁶⁷⁰ Yoshitaro TOGAWA (十川嘉太郎), *Travaux hydrauliques à Taïwan (顧台; sinogramme 台灣の水利)*, Taïpei, Association des ingénieurs hydrauliques à Taïwan (sinogramme 台灣水利協會), 1936, pp. 114-115.

⁶⁷¹ ENTREPRISE DE CONSTRUCTION TAKAIS-CHO (SINOGRAMME 高石組), *Album photo des constructions en béton (sinogramme 臺灣い於ける鐵筋混凝土寫真帖)*, Taïpei, Entreprise de construction Takaisi-cho, 1914, p. 15.

⁶⁷² « L'état actuel d'avancement des travaux de murs hauts (護岸工事現況) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 16 septembre 1914, p. 2 ; INCONNU, *Le plan de la planification urbaine de Taïpei (臺北市區計畫書)*, *op. cit.*

⁶⁷³ Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, p. 125 ; Chih-Jung WANG (王志弘), Jo-Tzu HUANG (黃若慈) et HanRu LEE (李涵茹), « Transformation of the Waterfront's Meaning and Function in the Taipei Metropolitan Area (臺北都會區水岸意義與功能的轉變) », *op. cit.*, p. 70.

de Paris pour aménager les sites de l'exposition universelle de Taïwan à Taïpei en 1935⁶⁷⁴. Or nous nous apercevons que le GCJT avait déjà commencé à suivre ces principes lors de la reconstruction après les inondations de 1911. Il nous semble intéressant de comprendre comment les concepts d'aménagement développés par les empires occidentaux dans les expositions internationales influent sur la politique coloniale de l'Empire du Japon.

Colonisateur tardif, l'Empire du Japon fait beaucoup d'efforts pour rattraper les empires occidentaux dans tous les domaines⁶⁷⁵. Adopter des traits culturels, organisationnels et idéologiques provenant de l'Occident semble être un mécanisme général dans la course vers la modernisation et l'industrialisation. L'empire asiatique commence à exposer l'ensemble de ses savoir-faire et de ses constructions dès 1867 à Paris⁶⁷⁶. Il expose ses réalisations dans les villes taïwanaises, notamment à Taïpei, en 1903 après dix ans de colonisation.

Lors de l'Exposition internationale d'hygiène de Dresde en 1911⁶⁷⁷, la présentation de constructions faisant état de l'amélioration de l'état sanitaire dans les villes taïwanaises est utilisée comme un moyen de communication pour l'Empire du Japon : plans et maquettes de constructions édifiées avant et après les projets de rectification urbaine de Taïpei, de bâtiments imitant l'architecture baroque dont la structure est adaptée au climat humide et chaud⁶⁷⁸. Comme sa capacité de mise en œuvre d'un système colonial a été mise en l'épreuve au début de la colonisation, la présentation de ces travaux donne à voir la puissance politique et technique de l'Empire du Japon⁶⁷⁹, à la suite des

⁶⁷⁴ Zheng-Xiang CHEN (陳正祥), *L'histoire de Taïpei (臺北市誌)*, 2ème édition., Taïpei, SMC Publishing Inc. (南天書局), 1997, pp. 93-94.

⁶⁷⁵ « Mise en cause de l'efficacité des murs hauts construits au long du fleuve Danshui après les inondations en 1920, un phénomène rare et exceptionnel (sinogramme 稀有の大浸水で 淡水河護岸の的價値) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 14 septembre 1920, p. 3.

⁶⁷⁶ Shih-Meng HUANG (黃世孟), « L'étude sur les stratégies de la planification urbaine des villes taïwanaises pendant la colonisation japonaise (日據時期臺灣都市計畫政經脈絡及歷程分期之探討) », *Journal of Planning (規劃學報)*, n° 44, octobre 1987, pp. 1-15 ; Luan-Fong CHENG (陳鸞鳳), « L'analyse sur l'organisation spatiale des Sanctuaire shinto avant et après l'approbation de la loi urbanisme à Taiwan (日治時期「臺灣都市計畫令」實施前、後各地神社空間規劃之分析) », *Journal of Liberal Arts and Social Sciences (人文社會學報)*, vol. 1, n° 2, septembre 2008, pp. 95-126.

⁶⁷⁷ Il nous semble intéressant de consulter plusieurs études ci-après qui expliquent et interprètent le concept « modernité coloniale (*colonial modernity*) » sous différents angles. Ces études expliquent que de nombreux principes dans divers domaines ont été imposés par les empires coloniaux occidentaux. L'Empire du Japon, le seul empire asiatique, a appliqué ces principes dans son territoire et dans ses colonies tels que pour l'organisation des dispositifs architecturaux et urbains afin de concurrencer avec ces empires occidentaux, Tani E. BARLOW, « Introduction: On « colonial modernity » », in *Formations of colonial modernity in East Asia*, Durham, Duke University Press Books, 1997, pp. 1-20 ; James A. FUJII, « Writing out Asia : Modernity, Canon, and Natsume Soseki's Kokoro », in *Formations of colonial modernity in East Asia*, Durham, Duke University Press Books, 1997, pp. 171-198 ; Michael Edson ROBINSON et Gi-Wook SHIN, *Colonial Modernity in Korea*, Harvard Univ Asia Center, 1999, p. 3-20 ; Vera MACKIE, « Modernism and colonial modernity in early twentieth-century Japan », in *The Oxford handbook of modernisms*, Oxford, Oxford University Press, 2010, p. 28 ; Pao-Ning YIN (殷寶寧), « The Transformation of Contemporary Museum Architectural Form and Cultural Governance in Taiwan (chinois 臺灣當代博物館建築形式與博物館文化治理變遷歷程探討) », *Museology Quarterly (博物館學季刊)*, vol. 29, n° 2, avril 2015, pp. 23-45 ; Gunter SCHUBERT (éd.), « Routledge handbook of contemporary Taiwan », in Gunter SCHUBERT (éd.), *Routledge Handbook of Contemporary Taiwan*, Routledge, 2016, p. 588.

⁶⁷⁸ Shih-Peng CHANG (張世朋), « A Study of the Taiwan Exhibition of the Fortieth Anniversary of Governance during the Japanese Period in Taiwan (日治時期始政四十年臺灣博覽會之研究) », *op. cit.*, p. 72 ; Yu-Xuan HUANG (黃郁軒), « The Study of the Modernization Street house Inside the Taipei Wall city, during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺北城內街屋現代化過程之研究) », *op. cit.*, p. 63.

⁶⁷⁹ Shih-Peng CHANG (張世朋), *A study of the Taiwan Exhibition of the Fortieth Anniversary of Governance during the Japanese Period in Taiwan (日治時期始政四十年臺灣博覽會之研究)*, mémoire de master en architecture, Cheng Kong University (成功大學), Tainan, 2005, pp. 23-46 ; Szu-Ling LIN (林思玲), « The Experience of Climatic and Environmental Modification on Colonial Architecture during Japanese Period (日本殖民臺灣建築氣候環境調適的經驗) », *op. cit.*, pp. 2-33~2-37 ; Shao-Li Lu (呂紹理), *Faire un exposé sur l'île de Taïwan : une présentation du pouvoir, de l'espace et de la gouvernance de l'Empire du Japon (展示臺灣：權力、空間與殖民統治的形象表述)*, Taïpei, Rye Field Publishing (麥田出

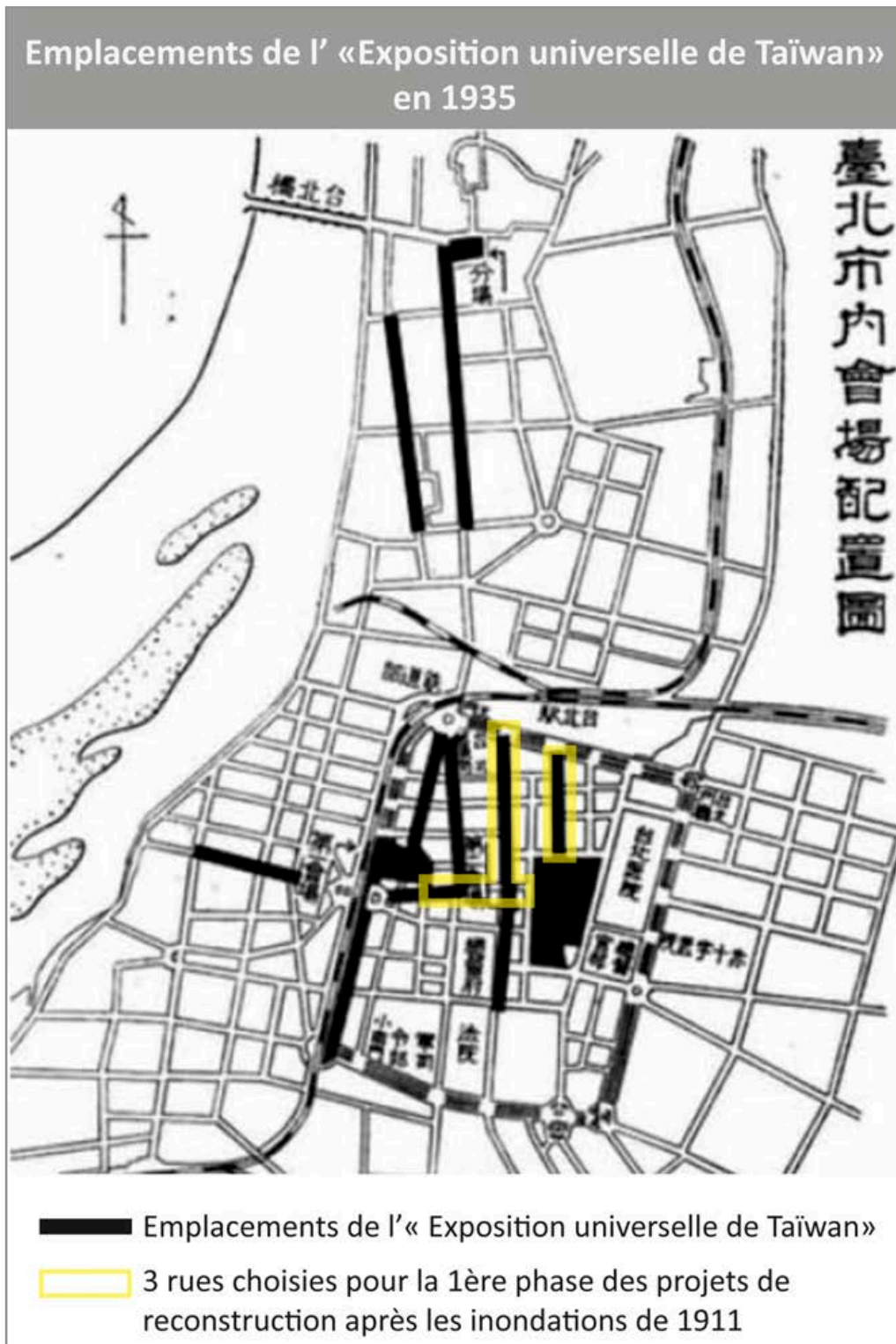


Figure 4-2-22 Les sites de reconstruction après les inondations de 1910-1912 font partie des emplacements choisis pour accueillir l'Exposition universelle de Taïwan en 1935

Source : Réalisation cartographique par Fang-Yu Hu d'après : Mitsuo KANOMATA (鹿又光雄) (éd.), *Journal de l'« Exposition de Taïwan », célébration du 40^e anniversaire sous le règne de l'Empire du Japon (始政四十周年記念臺灣博覽會誌)*, Taipei, Exposition de Taïwan (臺灣博覽會), 1939, p. 23.

autres empires, en utilisant les formes et les représentations architecturales et urbaines comme objets de compétition sur la scène internationale.

Sur la base de ce constat, la mise en œuvre des projets architecturaux et urbains à Taïpei, approuvée par le GCJT, semble avoir un double objectif : adapter les concepts d'aménagement spatial diffusés par les empires occidentaux durant les expositions universelles en améliorant des conditions de vie urbaine, d'une part ; et, d'autre part, exposer ces dispositifs dans les expositions universelles suivantes dans le but de promouvoir l'image de son empire.

Pour mieux illustrer notre propos, nous proposons d'analyser les deux types de programmes de reconstruction lancés dans la première phase de reconstruction à Taïpei : l'un dans le quartier au nord-ouest de l'ancienne zone fortifiée, et l'autre à l'emplacement des anciens murs fortifiés. L'analyse de ces cas nous permet d'éclaircir les points suivants : quel est l'impact de la compétition pacifique entre les empires coloniaux à l'occasion des expositions universelles sur les concepts de la reconstruction après les inondations entre 1910-1912 à Taïpei ? De quelle manière le GCJT utilise-t-il ces dispositifs pour façonner l'image de son empire vis-à-vis des autres empires coloniaux et des Taiwanais ?

Reconstruction le long des axes urbains comme outil d'une mise en scène du pouvoir de l'Empire du Japon

Les inondations entre 1910 et 1912 semblent être un déclencheur des projets urbains à Taïpei. L'objectif de ces projets est de conforter l'ambition de l'Empire du Japon sur la scène internationale en produisant une image conforme à celle d'une capitale coloniale. Pour ce faire, le GCJT conçoit et met en œuvre un mode de production d'espaces urbains en intégrant les solutions de gestion du risque d'inondation.

Malgré les dégâts importants causés par les inondations des années 1910-1912 dans de nombreux quartiers de Taïpei, la première phase de reconstruction consiste à réaménager les trois rues du quartier situé au nord-ouest de l'ancienne zone fortifiée – les rues Fuquian⁶⁸⁰, Ximen⁶⁸¹ et Fuhuo⁶⁸² (Figures 4-2-16 et 4-2-23). Plusieurs études s'accordent pour dire que le choix de ce site de reconstruction répond à des motifs avant tout politiques⁶⁸³. Les arguments sont de trois ordres.

版社), 2011, 456 p. ; Yu-Xuan HUANG (黃郁軒), « The Study of the Modernization Street House Inside the Taipei Wall City, during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺北城內街屋現代化過程之研究) », *op. cit.*, p. 63

⁶⁸⁰ Zhe-Xian HE (何賢哲), *The Symbolic Meaning of Taiwan Shophouse Spacial Form - A Case Study of Lukang Shophouse Facade during Japanese Colonization (臺灣店屋空間形之象徵意涵—以日據時期鹿港店屋立面形式為個案研究)*, mémoire de master en architecture, Chun Yuan Christian University (中原大學), Taoyuan, 1990, p. 100 ; Shih-Peng CHANG (張世朋), « A Study of the Taiwan Exhibition of the Fortith Anniversary of Governance during the Japanese Period in Taiwan (日治時期始政四十年臺灣博覽會之研究) », *op. cit.*, pp. 72-73.

⁶⁸¹ John ALLWOOD, *The Great Exhibitions*, London, Studio Vista, 1977, 192 p ; Pascal ORY, « Paris, capitale des expositions universelles », in *Paris et ses expositions universelles : architectures, 1855-1937*, Éd. du patrimoine., Paris, Centre des monuments nationaux, 2008, pp. 8-13.

⁶⁸² La propagation rapide et mondiale du choléra durant le XIX^e siècle conduit les pays industrialisés de l'époque à prendre conscience de la nécessité d'éradiquer ensemble cette épidémie. Au vu de l'ampleur des menaces épidémiques, la condition sanitaire d'une ville ou d'un pays est devenue un indicateur important pour apprécier la modernisation de son environnement et pour évaluer son degré de civilisation. C'est pour répondre à ces attentes collectives des pays industrialisés que les conférences sanitaires internationales ont eu lieu depuis 1851 ainsi que les expositions universelles relatives au thème sanitaire et médical. Ces dernières sont comme une vitrine de présentation pour que ces grandes puissances mondiales présentent et échangent entre eux les moyens de l'amélioration des conditions sanitaires tels que constructions architecturales et urbaines.

⁶⁸³ Shih-Peng CHANG (張世朋), « A Study of the Taiwan Exhibition of the Fortith Anniversary of Governance during the Japanese Period in Taiwan (日治時期始政四十年臺灣博覽會之研究) », *op. cit.*, pp. 72-73 ; Yu-Xuan HUANG (黃郁軒), « The Study of the Modernization Street House inside the Taipei Wall City, during the Japanese Governance of

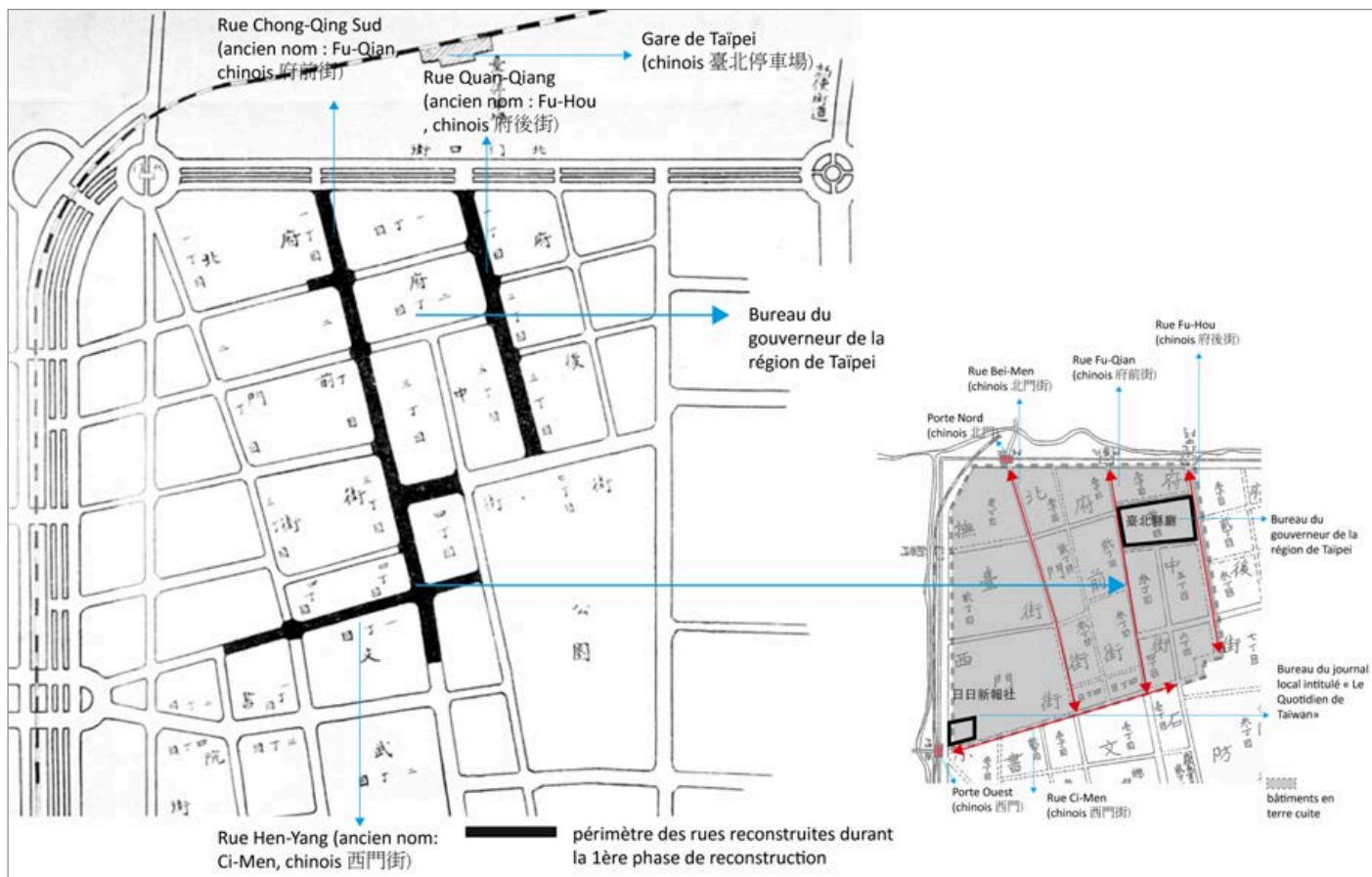


Figure 4-2-23 Cartes démontrant la localisation des rues reconstruites dans la première phase de reconstruction à la suite des inondations des années 1910-1912

Les immeubles, construits en terre cuite, le long de ces rues ont été considérablement dégradés lors des inondations de 1911.

Source : (à gauche) COMITÉ POUR LES TRAVAUX DE RECONSTRUCTION DE TAÏPEI (臺北市區改築紀念), « La reconstruction du centre ville de Taïpei (臺北市區改築紀念) », *Le Quotidien de Taiwan (臺灣日日新報)*, 28 novembre 1915, pp. 5-6 ; (à droite) Wu-Da HUANG (黃武達), *Plans de planification urbaine des villes taïwanaises pendant la colonisation japonaise (日治時期臺灣都市發展地圖集)*, Taipei, SMC Publishing Inc. (南天書局), 2006, p.4 ; Yu-Xuan HUANG (黃郁軒), « The Study of the Modernization Street House inside the Taipei Wall City, during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺北城內街屋現代化過程之研究) », Taipei, Taipei National University (國立臺北藝術大學), mémoire de master en architecture et préservation historique, 2011, p. 35.

Le premier argument a trait à la référence à la reconstruction de Tokyo qui, après l'incendie survenu en 1906, permet non seulement de rebâtir et de requalifier les espaces publics endommagés mais également de relancer les activités commerciales⁶⁸⁴. Au vu du résultat appréciable de la requalification urbaine à Tokyo – et également du marché que la reconstruction représente pour son entreprise de construction à Taïwan, Ichizo Sawai (澤井市造) propose au GCJT d'adopter ce modèle à Taïwan entre 1906 et 1907⁶⁸⁵. Néanmoins, ses propositions sont jugées irréalistes du fait du coût

Taiwan (日治時期臺北城內街屋現代化過程之研究) », *op. cit.*, p. 63 ; Pao-Ning YIN (殷寶寧), « The Transformation of Contemporary Museum Architectural Form and Cultural Governance in Taiwan (臺灣當代博物館建築形式與博物館文化治理變遷歷程探討) », *op. cit.*

⁶⁸⁴ « [...] Japan's urban construction of Colonial Taiwan: urban planning and architecture (...) Meiji Reformation's project of 'Escaping from Asia, Joining Europe', the project of national identity of Yamato, the democratic project during the period of Taisho and the military-state project during the period of Showa (...) Within this state-dominated sphere, only the national affairs were to be morally justified. In the historical context of rising Europe-American imperialism, Japan joined the competition in the colonial invasion of Asia. Both the 'Touyou ('East') and the 'Seiyou ('West') severely affected China and the fate of Taiwan. [...] », Chu-Joe HSIA (夏鑄九), « Theorizing Colonial Architecture and Urbanism: Building Colonial Modernity in Taiwan », *Inter-Asia Cultural Studies*, traduit par IP lam CHONG (葉蔭聰), vol. 3, n° 1, p. 8.

⁶⁸⁵ « [...] L'Empire du Japon a envoyé nombreux officiers aux différentes expositions universelles pour apprendre les nouvelles techniques développées et les adapter à son territoire. Ces officiers ont pu également rencontrer les experts

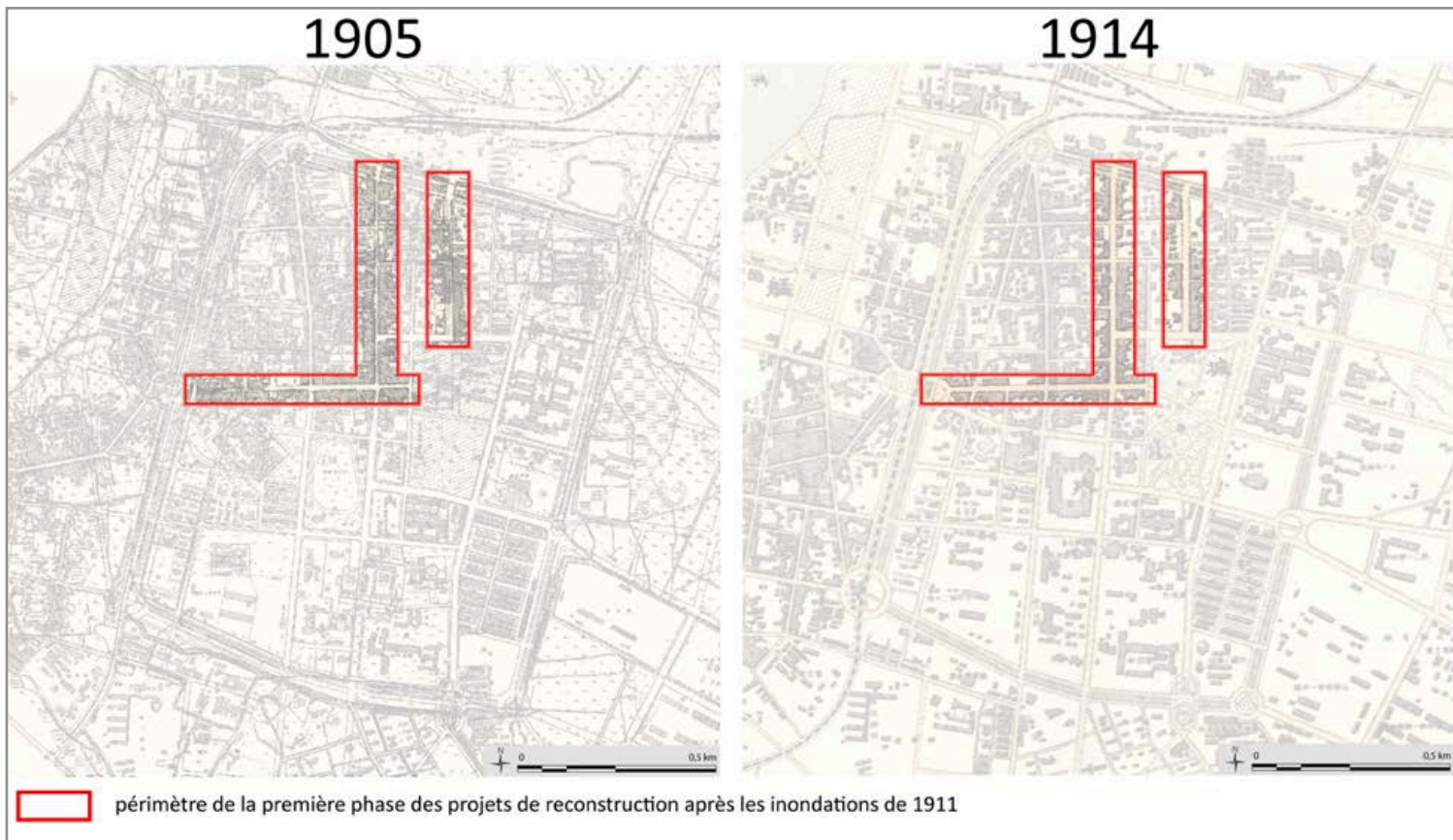


Figure 4-2-24 Comparaison avant et après les travaux de reconstruction sur les rues Fuqian et Fuhou : l'élargissement des rues et l'alignement des immeubles le long de ces rues.

Source : analyse cartographique réalisée par Fang-Yu Hu d'après : GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN, DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL, « Plan de rectification urbaine de Taïpei, 1905 (臺北市區改正圖-1905) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 1136, n° 4, 1905 ; DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL DU GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN (臺灣總督府土木課), *Plan cadastral de la ville de Taïpei (臺北市街圖)*, Echelle : 1/8 000, Département de génie civil du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府土木課), Taïpei, juin 1914.

trop élevé de la destruction des bâtiments existants et du manque de fonds publics pour financer les crédits accordés aux propriétaires. C'est après les inondations de 1910-1912 et l'effondrement massif de bâtiments que sa proposition est retenue et mise en oeuvre par le GCJT à Taïpei.

Situé dans le quartier au nord-ouest de l'ancienne zone fortifiée (Figure 4-2-24), le bureau du gouverneur de la région de Taïpei (臺北縣廳) fait partie des immeubles inondés. Profitant de cette situation, S. Ichizo tente à nouveau de convaincre le gouverneur de la région de Taïpei, Imura Daikiti (田村大吉), d'adopter le principe de reconstruction adopté à Tokyo. En raison de la gravité des dégâts et de la nécessité d'une reconstruction massive, Imura Daikiti et les ingénieurs du département du génie civil du GCJT saisissent cette opportunité pour lancer des projets de rénovation urbaine⁶⁸⁶ et pour créer un cadre institutionnel qui oblige les propriétaires des bâtiments en ruine à participer

occidentaux comme W.K. Burton à ces occasions, puis les embaucher pour divers postes au sein du gouvernement ou des institutions d'enseignement supérieur au Japon. Ces actions d'apprentissage et d'adaptation occidentalisée permettent cet empire de devenir rapidement une des grandes puissances mondiales. [...] », Shih-Peng CHANG (張世朋), « A Study of the Taiwan Exhibition of the Fortieth Anniversary of Governance during the Japanese Period in Taiwan (日治時期始政四十年臺灣博覽會之研究) », *op. cit.*, pp. 43-44.

⁶⁸⁶ Elle s'est déroulée entre le 6 mai et le 31 octobre 1911 sur les thèmes de l'hygiène et de la médecine.

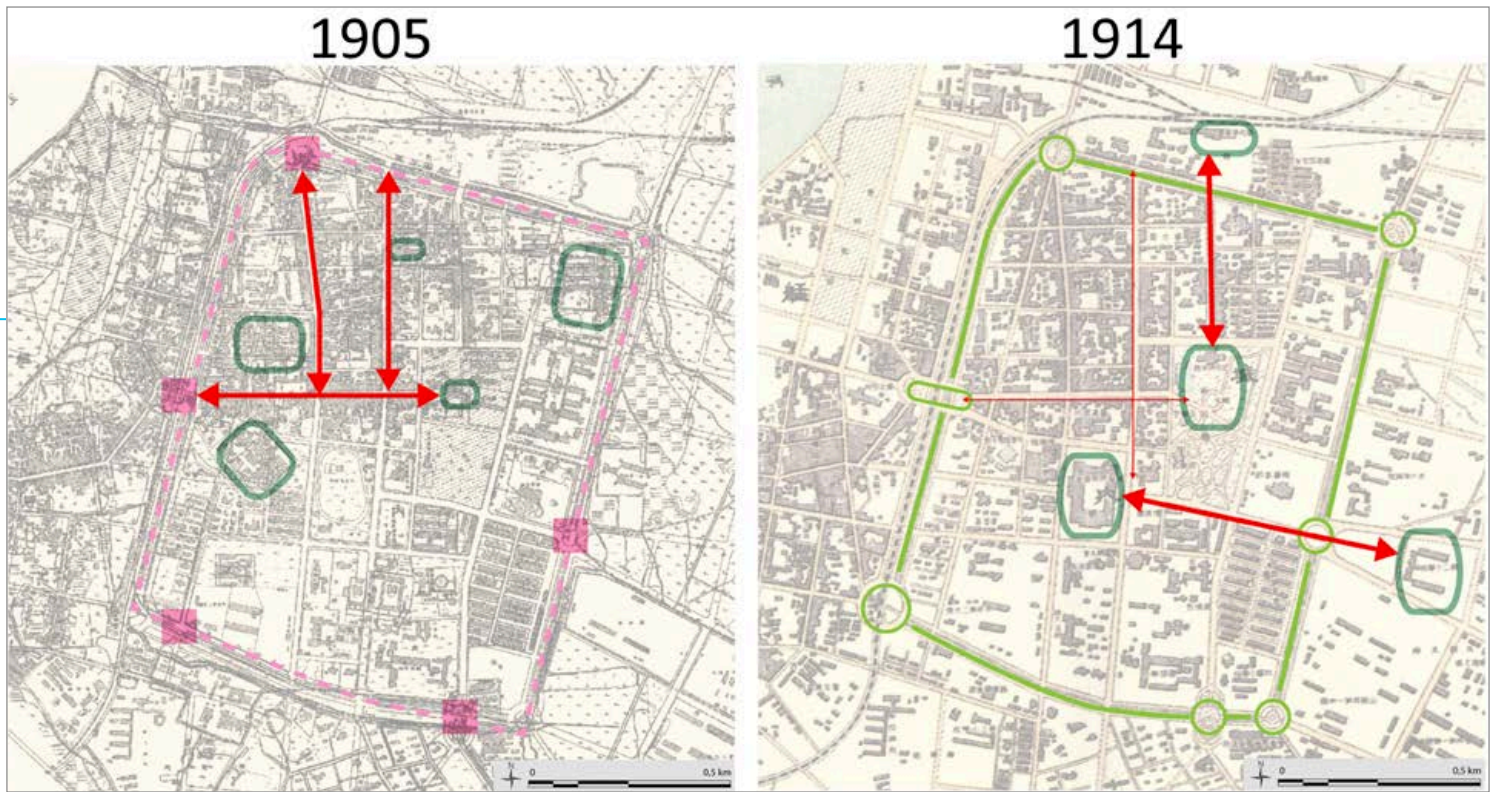


Figure 4-2-25 Comparaison de la structure urbaine et des axes urbains avant et après les travaux de reconstruction de 1911 dans les anciennes zones fortifiées

Les axes urbains de Taïpei se situent au nord-ouest de la ville fortifiée

Source : analyse cartographique réalisée par Fang-Yu Hu d'après : analyse cartographique réalisée par Fang-Yu Hu d'après : GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN, DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL, « Plan de rectification urbaine de Taïpei, 1905 (臺北市區改正圖-1905) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 1136, n° 4, 1905 ; DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL DU GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN (臺灣總督府土木課), *Plan cadastral de la ville de Taïpei (臺北市街圖)*, Echelle : 1/8 000, Département de génie civil du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府土木課), Taïpei, juin 1914.

aux projets de reconstruction collective⁶⁸⁷.

Le deuxième argument repose sur la modification des axes urbains de Taïpei en mettant en scène le pouvoir de l'Empire du Japon⁶⁸⁸. Ces travaux de reconstruction sont réalisés dans la rue Chong-Qing Sud en 1913 puis dans les rues Hen-Yang et Quan-Qian en 1914 (Figure 4-2-25). Le GCJT choisit ces emplacements afin d'inscrire les symboles du pouvoir de l'Empire du Japon dans l'espace urbain. D'après les principes de construction d'une ville chinoise, les axes urbains de Taïpei sont les rues qui mènent aux portes d'entrée d'un ouvrage fortifié et qui relient les édifices importants. Comme les activités commerciales se sont développées dans le quartier portuaire situé au nord-ouest de l'ancienne zone fortifiée, les axes principaux se trouvent au nord-ouest de cette zone : les rues Bo-Ai, Chong-Qing Sud et Hen-Yang (Figure 4-2-25, à gauche). Ces trois axes urbains conduisent les habitants des quartiers portuaires aux édifices gouvernementaux et religieux situés dans cette zone sous le règne de la dynastie Qing et au début de la colonisation japonaise. Cependant, les

⁶⁸⁷ « Les projets présentés aux expositions internationales d'hygiène (sinogramme ドレスデン萬國衛生博覽會出品計畫二付回答) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 5430, n° 11, 1911.

⁶⁸⁸ « Le 4e rapport des expositions internationales d'hygiène (sinogramme ドレスデン萬國衛生博覽會第四回報告) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 5551, n° 6, 1912.

travaux de reconstruction réalisés à la suite des inondations de 1911 reconfigurent la structure urbaine en transformant la ville chinoise en une ville colonisée par l'Empire du Japon (Figure 4-2-25, à droite)⁶⁸⁹.

En ce qui concerne le choix des sites de reconstruction, les opérations de reconstruction donnent une place importante à la rue Guan-Qian et au boulevard Ketagalan, lesquels sont devenus axes principaux de Taïpei (Figure 4-2-25, à droite). Le choix de l'aménagement de ces axes urbains a une signification importante pour l'Empire du Japon, comme l'avance Wu-Da Huang⁶⁹⁰, pour qui l'organisation spatiale du boulevard Ketagalan représente l'autorité suprême de l'Empire du Japon sur la ville, en reliant les deux édifices symboliques de l'Empire : le bureau du gouverneur de l'Empire du Japon à Taïwan, représentant le pouvoir de l'empereur du Japon (Figure 42-25, à droite), situé à l'est de l'axe, et le siège de la Croix-Rouge japonaise à Taïwan (日本赤十字社), situé à l'ouest de l'axe.

De la même manière, l'affirmation de la rue Quan-Qian (館前路) comme axe principal montre comment l'Empire se sert de l'aménagement des espaces urbains pour témoigner de sa puissance. Cet axe relie deux symboles architecturaux qui témoignent des bons résultats de la colonisation de Taïwan (Figure 4-2-24, à droite), le Musée mémorial du gouverneur japonais Kodama Gentry et Gotō Shinpei (故兒玉總督暨後藤民政官紀念館) » et la gare ferroviaire de Taïpei. Éloignée des deux quartiers portuaires, la rue Quan-Qian ne fait pas partie des axes principaux sous la dynastie Qing, même si elle relie deux monuments, la porte fortifiée Nord-Milieu et le temple de l'Impératrice du ciel (天后宮) (Figure 42-24, à gauche). Ce dernier, un édifice religieux et une représentation de la culture chinoise, est quasiment ruiné par les inondations de 1911. Profitant de cette circonstance, le GCIJ le détruit et le remplace en 1913 par le Musée mémorial du gouverneur japonais Kodama Gentry et Gotō Shinpei.

Située sur un côté de cet axe principal, la gare de réseau ferroviaire de Taïpei est achevée en 1901 sur un terrain remblayé. Comme ce réseau ferroviaire relie toutes les villes de la côte de l'Ouest de l'île, le GCIJ considère cette gare comme la porte d'entrée de Taïpei. En nous appuyant sur un document d'archive et sur l'étude menée par Y.-S. Huang, nous présumons que l'aménagement de cet axe vise à créer une perspective occidentalisée et « moderne » pour que les voyageurs taïwanais admirent la grandeur de l'Empire du Japon en sortant de la gare ferroviaire (Figure 4-2-26)⁶⁹¹. On peut formuler l'hypothèse de la transposition d'un modèle « occidentalisé » dans le tissu urbain de Taïpei dans le but de démontrer la domination de l'Empire du Japon.

Le GCIJ maintient les rues Chong-Qing Sud et Hen-Yang comme axes secondaires⁶⁹². Au vu

⁶⁸⁹ Selon les anciens plans publiés en 1895, 1905 et 1946, la rue Chong-Qing Sud (重慶南路) est anciennement nommée rue Fuqian (府前街) sous le règne de la dynastie Qing et rue Honmachi-dori (sinogramme 本町通り) pendant la colonisation japonaise.

⁶⁹⁰ Selon les anciens plans publiés en 1895, 1905 et 1946, la rue Hen-Yang (衡陽路) est anciennement nommée rue Ximen (西門街) sous le règne de la dynastie Qing et rue Sakaeachi-dori (sinogramme 榮町通り) pendant la colonisation japonaise.

⁶⁹¹ Selon les anciens plans publiés en 1895, 1905 et 1946, la rue Quan-Qian (館前路) est anciennement nommée rue Fuhou (府後街) sous le règne de la dynastie Qing et rue Sakaeachi-dori (sinogramme 榮町通り) pendant la colonisation japonaise.

⁶⁹² Shih-Peng CHANG (張世朋), « A study of the Taiwan Exhibition of the fortieth anniversary of governance during the Japanese Period in Taiwan (日治時期始政四十年臺灣博覽會之研究) », *op. cit.*, pp. 23-46 ; Szu-Ling LIN (林思玲), « The experience of climatic and environmental modification on colonial architecture during Japanese period (日本殖民臺灣建築氣候環境調適的經驗) », *op. cit.*, pp. 2-33~2-37 ; Shao-Li Lu (呂紹理), *Faire un exposé sur l'île de Taïwan : une présentation du pouvoir, de l'espace et de la gouvernance de l'Empire du Japon (展示臺灣：權力、空間與殖民統治的形象表述)*, *op. cit.* ; Yu-Xuan HUANG (黃郁軒), « The Study of the Modernization Street House inside the Taipei Wall City,

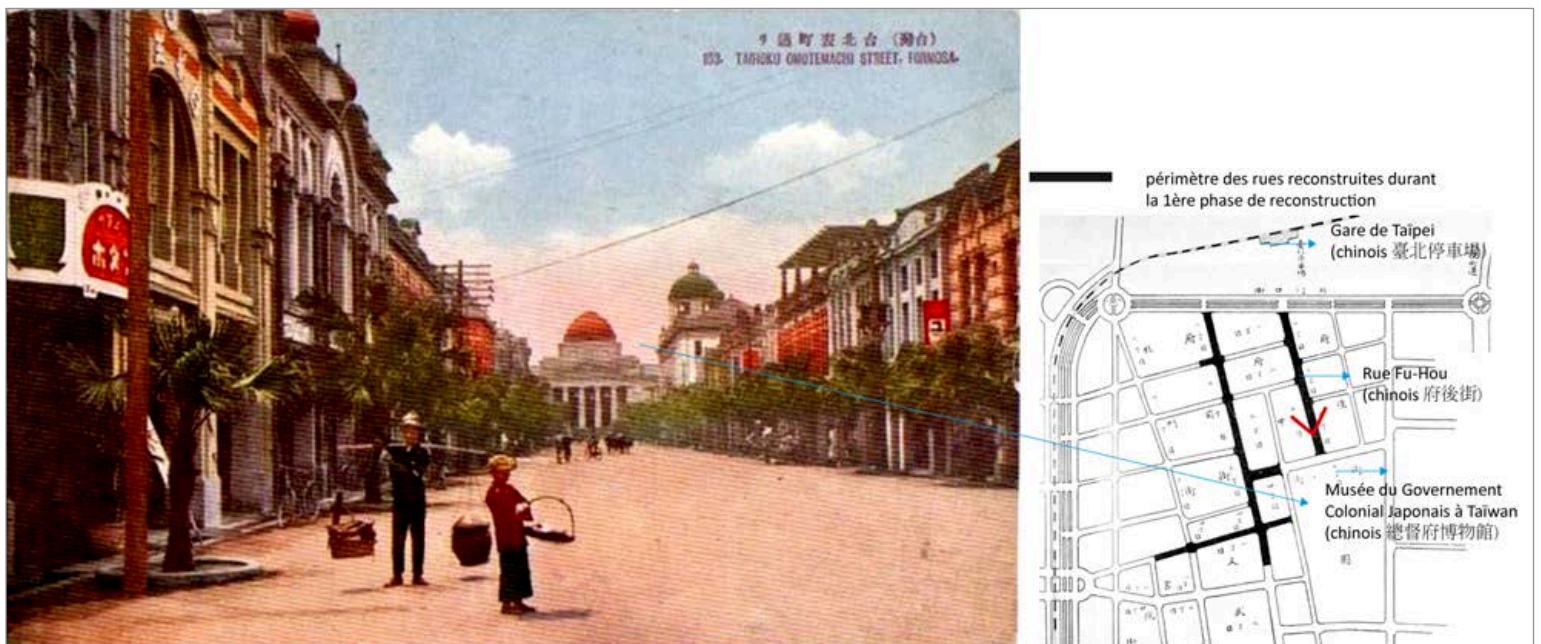


Figure 4-2-26 Carte postale illustrant la perspective de la rue Quan-Qian vers la direction du Musée du GCJT.

Source : (à gauche) S.A., « Omotechō Road in Taipei (臺北表町通) », *Taiwan Pictures Digital Archive - Taipics - Taipei Government Buildings* [en ligne], http://www.taipics.com/taipei_streets1.php, 1996, page consultée le 3 octobre 2012. ; (à droite) COMITÉ POUR LES TRAVAUX DE RECONSTRUCTION DE TAÏPEI (臺北市區改築紀念), « La reconstruction du centre-ville de Taïpei (臺北市區改築紀念) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 28 novembre 1915, pp. 5-6. ; légende traduite par Fag-Yu Hu.

de la forte fréquentation de ces rues par les Taïwanais, la reconstruction « occidentalisée » de ces rues peut être considérée comme un moyen d'établir une image « moderne » de l'Empire du Japon vis-à-vis de ses peuples colonisés (Figure 4-2-27)⁶⁹³. Ces rues sont aménagées selon une syntaxe architecturale et urbaine occidentale : alignement des bâtiments de style occidental le long de la rue, construction d'édifices importants reliés entre eux par les rues aménagées, élargissement des rues avec fossé. En particulier, un passage piéton couvert par une arcade (歇仔亭 ou 騎樓) accolée aux bâtiments est construit le long de ces rues pour permettre aux piétons de circuler en sécurité en étant protégés du soleil et de la pluie.

Avant les inondations, les bâtiments de style japonais ou de style chinois étaient construits en bois ou en brique (Figures 4-2-26, au milieu ; 4-2-27, en haut) ; ils sont reconstruits en brique rouge avec une façade de style baroque tout en étant adaptés aux caractéristiques climatiques du site ainsi qu'aux modes de vie des habitants (Figures 4-2-26, à droite ; 4-2-27, en bas)⁶⁹⁴. Le plan de la ville publié par le GCJT en 1905 (Figures 4-2-24, à gauche) montre que ces bâtiments n'étaient pas alignés sur les voies ou les carrefours. Or, le plan de la ville publié en 1914 (Figure 4-2-24, à droite) montre que ces édifices, maisons et échoppes, délimitent des îlots urbains avec des façades sur rue

during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺北城內街屋現代化過程之研究) », *op. cit.*

⁶⁹³ « Il s'agit de l'installation d'un système de prêt à faible taux pour les propriétaires des bâtiments endommagés et de la construction des maisons-échoppes en brique crue dans un style occidental. Ces reconstructions collectives non seulement requalifient les espaces publics, mais également revitalisent le commerce dans ces quartiers à Tokyo », Sou TAKAHASHI (高橋窓雨), *Ichizo Sawai (澤井市造)*, Osaka, Sawaigumi (sinogramme 澤井組), 1915, pp. 131-133 ; Yu-Xuan HUANG (黃郁軒), « The Study of the Modernization Street House inside the Taipei Wall City, during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺北城內街屋現代化過程之研究) », *op. cit.*, p. 44.

⁶⁹⁴ Ichizo Sawai « est chef d'une entreprise japonaise de construction, Sawai (澤井組), à Taïpei. Cette entreprise existe depuis 1898. », Sou TAKAHASHI (高橋窓雨), *Ichizo Sawai (澤井市造)*, *op. cit.*, p. 21 ; Qian-Lang LEE (李乾朗), *Dictionnaire illustré de l'architecture ancienne à Taïwan (臺灣古建築圖解事典)*, Taïpei, Yuan-Liou Publishing Co. (chinois 遠流出版社), 2003, p. 210.

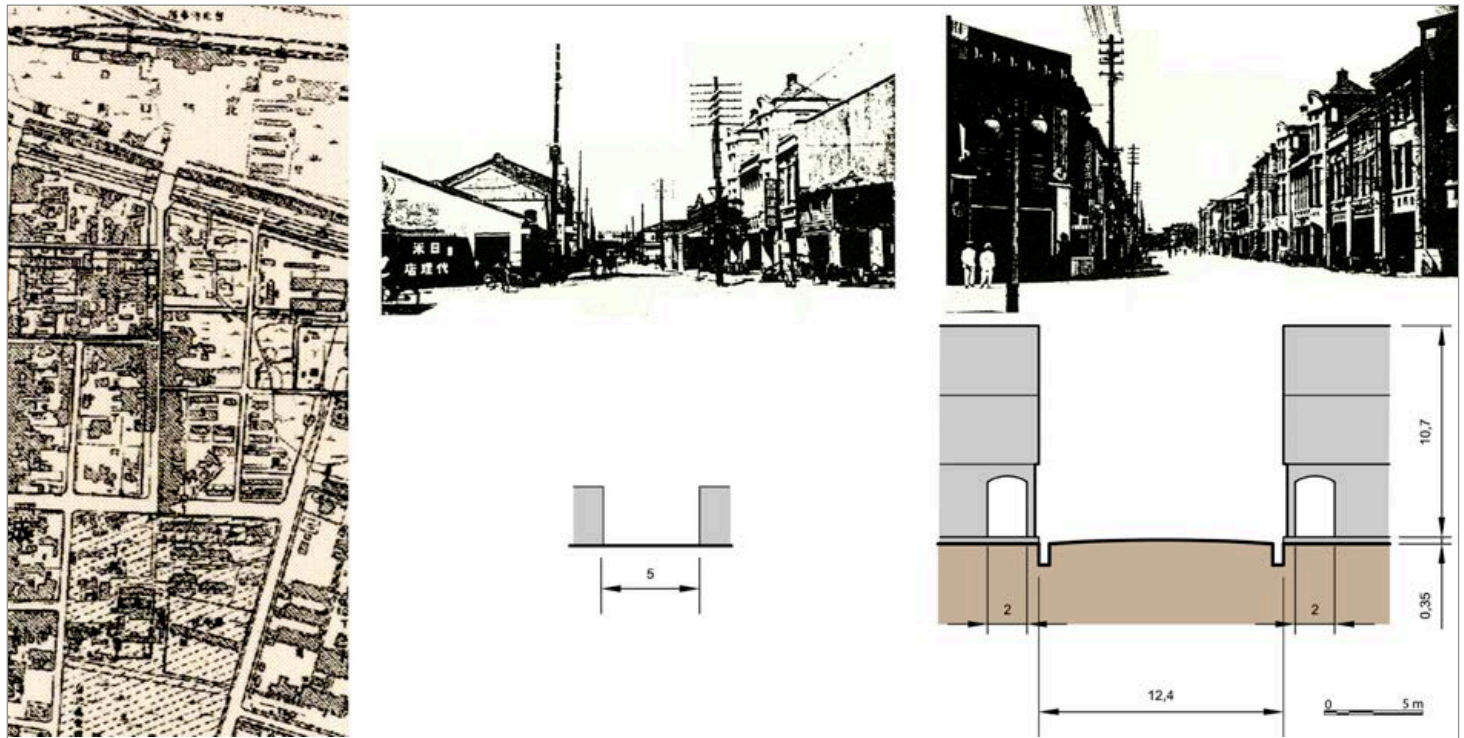


Figure 4-2-27 Photographies, plans et coupes illustrant l'évolution de la rue Quan-Qian, avant et après les travaux de reconstruction des inondations entre 1910 et 1912 : l'élargissement des rues avec fossé, la transformation des façades d'immeubles en style baroque et la construction d'un passage piéton couvert par une arcade.

Source : coupes et analyse cartographique réalisées par par Fang-Yu Hu d'après : Wu-Da HUANG (黃武達), *Contemporary Taipei City Planning in Japanese Colonial Age (日治時代之臺北市近代都市計畫)*, Banqiao, Taiwan Urban History Study Office (臺灣都市史研究室), 1997, p. 91. ; GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAIÛWAN, DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL, « Plan de rectification urbaine de Taïpei, 1905 (臺北市區改正圖-1905) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 1136, n° 4, 1905.

dont l'alignement crée des fronts de rue.

La reconstruction induit un élargissement des rues résultant de la création de fossés d'assainissement des deux côtés de la chaussée et des aménagements végétaux (Figures 4-2-25, à gauche)⁶⁹⁵. Selon le journal du GCJT et certaines études, le choix du style des constructions et de l'implantation d'une végétation tropicale atteste de l'intention de reproduire le paysage urbain des colonies des empires occidentaux, comme en Asie du Sud-Est⁶⁹⁵. Autrement dit, ces travaux de reconstruction donneraient une touche exotique au paysage urbain de Taïpei.

De plus, certains dommages subis par les bâtiments entre 1910 et 1912 justifient la destruction des traces symboliques de la ville chinoise. À titre d'exemple, le temple de l'Impératrice du ciel est remplacé par le Musée mémorial du gouverneur japonais Kodama Gentry et de Gotō Shinpei (故兒玉總督暨後藤民政長官紀念館), construit entre 1913 et 1915 (Figures 42-24 et 42-25)⁶⁹⁶ : le lieu,

⁶⁹⁵ ENTREPRISE DE CONSTRUCTION JING (京町建築信用購買利用組合), *La reconstruction du quartier Jing au centre-ville de Taïpei (臺北市京町改築紀念寫真帖)*, Taïpei, 1931, p. 57.

⁶⁹⁶ Selon un document d'archive et l'étude menée par Zhe-Xian He, les propriétaires des bâtiments effondrés ont l'intention de reconstruire individuellement leurs biens tout en respectant les règles existantes de reconstruction des bâtiments. Autrement dit, selon les moyens financiers et le goût de l'architecture de chaque propriétaire, les immeubles reconstruits optent pour le styles japonais ou taïwanais en respectant les règles de l'architecture de l'époque. Néanmoins, afin de contrôler le style architectural de ces reconstructions, le Gouvernement colonial japonais à Taïwan (GCJT) a défini un nouveau système de reconstruction pour ces projets. À titre d'exemple, le GCJT établit un système de prêt à faible taux pour que le gouvernement puisse acheter facilement des terrains reconstructibles. Ainsi, ce système financier force la volonté des propriétaires des bâtiments endommagés et les conduit à accepter les contraintes imposées par le gouvernement.(...), Zhe-Xian HE (何賢哲), « The Symbolic Meaning of Taiwan Shophouse Spatial Form - A Case Study of

Rue Chong-Qing S. (重慶南路)

Rue Hen-Yang (衡陽路)



Figure 4-2-28 Cartes postales démontrant la transformation de l'agencement spatial des rue Chong-Qing (à gauche) et rue Hen-Yang (à droite) et le changement des paysages urbains avant et après les travaux de reconstruction de 1911

Source : S.A., *Taiwan Pictures Digital Archive - Taipics - Taipei Government Buildings* [en ligne], http://www.taipics.com/taipei_streets1.php, 1996, page consultée le 3 octobre 2012.

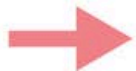
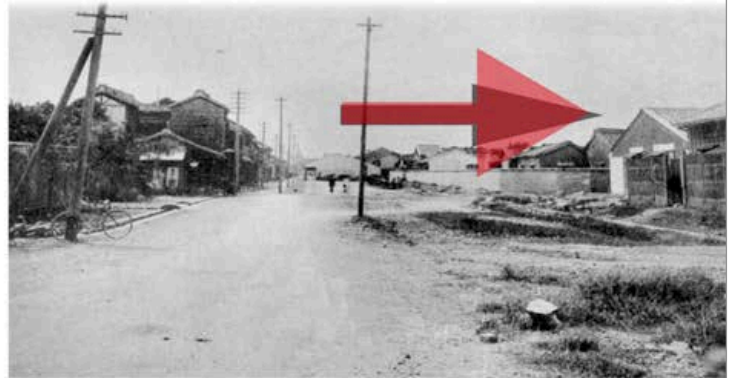
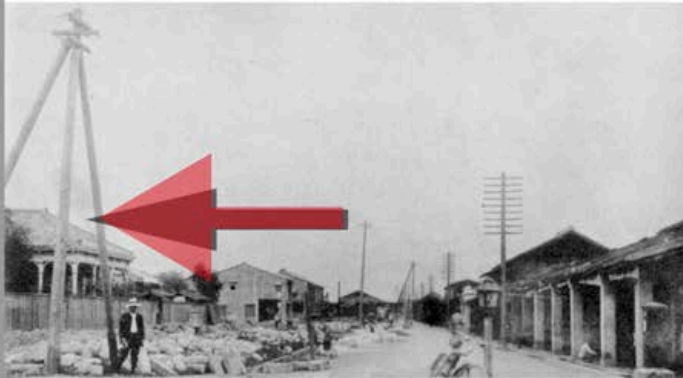
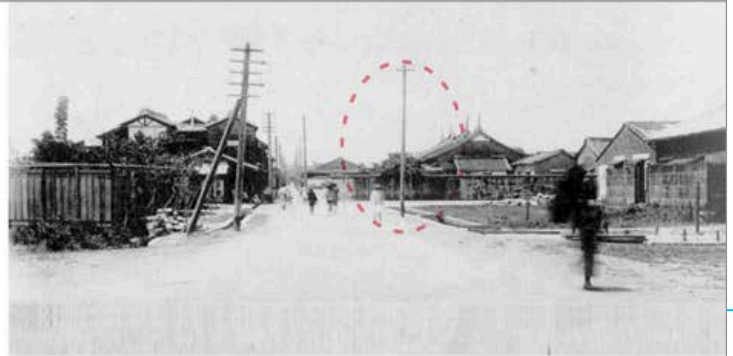
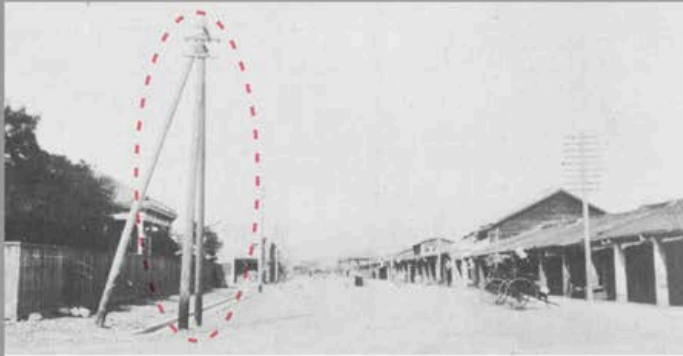
au départ dédié au culte d'une divinité chinoise, est transformé en musée célébrant l'Empire du Japon⁶⁹⁷.

Le troisième argument repose sur le fait que les travaux réalisés dans ces trois rues sont également destinés à augmenter la capacité des constructions à protéger leurs occupants contre l'excès d'eau et contre la chaleur du soleil. Ce mode de reconstruction collective n'ayant jamais été mis en oeuvre depuis l'arrivée du GCJT à Taïwan, de nombreuses normes relatives aux échelles architecturales et urbaines sont approuvées par le GCJT⁶⁹⁸. Définissant la reconfiguration spatiale des rues, elles donnent un statut législatif aux travaux d'élargissement des voies, d'implantation

Lukang Shophouse Facade during Japanese Colonization (臺灣店屋空間形之象徵意涵—以日據時期鹿港店屋立面形式為個案研究) », *op. cit.*, p. 100 ; Shih-Peng CHANG (張世朋), « A Study of the Taiwan Exhibition of the Fortieth Anniversary of Governance during the Japanese Period in Taiwan (日治時期始政四十年臺灣博覽會之研究) », *op. cit.*, p. 72.

⁶⁹⁷ COMITÉ POUR LES TRAVAUX DE RECONSTRUCTION DE TAIPEI (臺北市區改築紀念), « La reconstruction du centre-ville de Taipei (臺北市區改築紀念) », *op. cit.* ; Shih-Peng CHANG (張世朋), « A study of the Taiwan Exhibition of the fortieth anniversary of governance during the Japanese Period in Taiwan (日治時期始政四十年臺灣博覽會之研究) », *op. cit.*, pp. 71-73 ; Yu-Xuan HUANG (黃郁軒), « The Study of the Modernization Street House inside the Taipei Wall City, during the Japanese Governance of Taiwan (chinois 日治時期臺北城內街屋現代化過程之研究) », *op. cit.*, pp. 67-68.

⁶⁹⁸ Shao-Li Lu (呂紹理), *Faire un exposé sur l'île de Taïwan : une présentation du pouvoir, de l'espace et de la gouvernance de l'Empire du Japon* (展示臺灣：權力、空間與殖民統治的形象表述), *op. cit.*



déplacement de pôle d'utilité

Figure 4-2-29 Archives photographiques montrant les deux différentes perspectives de la rue Quan-Qian : vers le sud et le nord, avant et après les travaux de reconstruction à la suite des inondations ayant eu lieu de 1910 à 1912.

Source : COMITÉ POUR LES TRAVAUX DE RECONSTRUCTION DE TAÏPEI (臺北市區改築紀念), « La reconstruction du centre-ville de Taipei (臺北市區改築紀念) », *Le Quotidien de Taïwan* (臺灣日日新報), 28 novembre 1915, p. 5-6. ; document traduit par Fang-Yu Hu.

des réseaux d'assainissement, de surélévation des bâtiments reconstruits et de construction des passages piétons sous arcades reliant les bâtiments d'une même parcelle. À titre d'exemple, les photographies publiées dans un document d'archives témoignent de l'élargissement de la rue Quan-Qian avant et après les travaux de reconstruction (Figure 4-2-28)⁶⁹⁹.

Dans le but d'illustrer concrètement cette reconfiguration spatiale, nous étudions l'évolution de la rue Quan-Qian avant et après la reconstruction (Figures 4-2-25, 4-2-26 et 4-2-28). Selon le journal officiel du GCJT, la partie la plus étroite de la rue était d'environ 5 m avant l'achèvement de la reconstruction (Figure 4-2-26, à gauche) et de 12,4 m après, y compris la largeur des fossés (Figure 42-26, à droite)⁷⁰⁰.

Les normes de reconstruction des immeubles le long des rues, approuvées par le GCJT, le 3 octobre 1911, déterminent et unifient la hauteur des immeubles et des arcades des passages couverts projetées à partir du niveau du sol⁷⁰¹ ; ces bâtiments sont approximativement surélevés de 35

⁶⁹⁹ Wu-Da HUANG (黃武達), *Plans de planification urbaine des villes taiwanaises pendant la colonisation japonaise* (日治時期臺灣都市發展地圖集), *op. cit.*, p. 89.

⁷⁰⁰ « La reconstruction des habitats au centre-ville de Taipei (城內家屋改築) », *op. cit.* ; Yu-Xuan HUANG (黃郁軒), « The Study of the Modernization Street House inside the Taipei Wall City, during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺北城內街屋現代化過程之研究) », *op. cit.*, pp. 6364.

⁷⁰¹ Le nom actuel de rue Fu-Qian (sous le règne de la dynastie Qing) et Ben-Ding-Tong (pendant la colonisation japonaise, (本町通) est Shong-Qing Sud (重慶南路). Le nom actuel de rue Xing-Meng (sous le règne de la dynastie Qing) est Heng-Yang (衡陽路).

cm au-dessus du niveau du sol. Cette surélévation des immeubles peut être considérée comme une des adaptations architecturales et urbaines contre les risques d'inondation. En outre, les nouvelles normes définissent le style architectural des immeubles ainsi que leur hauteur totale, qui doit être inférieure ou égale à 10,7 m (Figure 4-2-26, à droite). Ces réalisations architecturales et urbaines deviennent un modèle type pour rénover la ville de Taïpei et les autres villes taïwanaises. On notera que tous les emplacements choisis pour accueillir l'Exposition universelle de Taïwan en 1935 sont aménagés de la même façon que ces trois rues (Figure 4-2-23).

Par conséquent, nous constatons que ces projets de reconstructions après les inondations qui ont eu lieu entre 1910 et 1912 non seulement vont au-delà de l'objectif d'amélioration des capacités des constructions à faire face aux risques d'inondation, mais surtout sont utilisées comme une opportunité pour construire une image de l'Empire du Japon.

4.3 STRATEGIE D'INTEGRATION DE LA GESTION DES RISQUES D'INONDATIONS À LA PLANIFICATION SPATIALE URBAINE, 1932-1945

Les dégâts causés par les inondations de 1920 à Taïpei montrent la limite des ouvrages de protection réalisés dans le cadre du « Plan Lun-Zhong de gestion du risque d'inondation (輪中治水計畫) » approuvé en 1912⁷⁰². A la suite de ces inondations, toutes les interventions de gestion des risques d'inondation sont interrompues en zone urbaine à Taïpei car les ingénieurs du GCJT se rendent compte de l'inefficacité de la construction d'infrastructures de protection en aval du fleuve Danshui. Gérer ces risques à l'échelle du bassin versant de Danshui semble être une des nouvelles stratégies de ces ingénieurs en se basant sur les relevés des cours d'eau réalisés par le « Comité d'enquête sur les cours d'eau à Taïwan (臺灣河川調查委員會) », créé en 1912⁷⁰³.

C'est dans ce contexte qu'en 1928, l'approbation de la « Loi sur les cours d'eau (河川法) » donne un statut juridique à ce type de projets et facilite la préemption et l'expropriation des terrains pour ces travaux, notamment dans les zones urbanisées. En partant des réalisations d'ouvrages de gestion du risque d'inondation et les plans d'aménagement urbain, plusieurs études constatent que les stratégies de gestion du risque d'inondation dans toutes les villes taïwanaises sont modifiées par le GCJT dans les années 1930 et 1940⁷⁰⁴. À titre d'illustration, le « Plan d'aménagement et d'urbanisme de Taïpei de 1932 (大臺北市區計畫) » témoigne de cette évolution et de ses effets sur l'organisation des espaces urbains. Plusieurs raisons nous conduisent à étudier ce document.

À la suite de la configuration des espaces urbains résultant du « plan Lun-Zhong », nous cherchons à comprendre de quelle manière les éléments constitutifs des formes urbaines sont façonnés dans le but d'atténuer les dégâts et les pertes de vies humaines que les inondations peuvent causer. Pour ce faire, nous proposons d'analyser l'agencement de l'espace urbain prévu par le « Plan d'urbanisme de 1932 », afin de saisir de quelle manière la gestion des risques d'inondation

⁷⁰² Yu-Xuan HUANG (黃郁軒), « The Study of the Modernization Street House inside the Taipei Wall City, during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺北城內街屋現代化過程之研究) », *op. cit.*, p. 63.

⁷⁰³ Yu-Xuan HUANG (黃郁軒), « The Study of the Modernization Street House inside the Taipei Wall City, during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺北城內街屋現代化過程之研究) », *op. cit.*, pp. 5561.

⁷⁰⁴ Y.-X. Huang explique qu'un arbre tropical a été utilisé dans les aménagements de la rue Fu-Hou dans le but de créer une ambiance des pays du Sud, probablement pour reproduire les paysages urbains qu'on trouve dans les colonies des empires coloniaux occidentaux. (...), *Ibid.*, p. 55 ; « Plantation des arbres à la rue Fuhou (府後街之植樹) », *Le Quotidien de Taiwan (臺灣日日新報)*, 10 octobre 1919, p. 6.

s'inscrit dans le processus de production de ces espaces. En outre, ce plan d'urbanisme est le dernier plan d'aménagement urbain approuvé par le GCJT pour la ville de Taïpei pendant sa colonisation de Taiwan. Une analyse morphologique du plan permet de démontrer qu'il existe une interaction dynamique entre les risques d'inondation et les éléments du système morphologique urbain. Autrement dit, elle donne une vision précise de la participation des risques des inondations aux restructurations urbaines pour le bon fonctionnement du système morphologique urbain pendant la période coloniale entre 1895 et 1945.

Si, pour des raisons politiques, le « Plan d'urbanisme de 1932 » n'est que partiellement mis en œuvre, il a influencé un récent schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme⁷⁰⁵. Afin de répondre au « Programme de promotion du bâtiment durable et de la ville écologique » (生態都市綠建築推動方案), approuvé en 2008 par le « Ministère d'Exécution » (行政院), la ville de Taïpei adopte en 2009 le « Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de Taïpei, SDAU 2009 » (臺北市未來30年都市發展願景綱要計畫)⁷⁰⁶. Publié par le « Département d'Urbanisme de la ville de Taïpei » (臺北市政府都市發展局), ce schéma précise les six orientations stratégiques de la ville afin d'établir une ville écologique pour l'an 2040. (voir 5.3.3)

Analysant le SDAU de 2009 et les études relatives à l'évolution de l'histoire de planification urbaine de Taïpei, nous soutenons les constats faits par plusieurs études que le gouvernement de Taipei a repris les principes d'organisation spatiale du « Plan d'urbanisme de Taïpei de 1932 » (Figure 5-3-22)⁷⁰⁷. Le dispositif du jardin de pluie et ses localisations, proposés dans le « Plan d'urbanisme de Taïpei de 1932 », sont reproduits dans le SDAU de 2009. Notre interrogation a trait aux raisons pour lesquelles certains choix du « Plan d'urbanisme de Taïpei de 1932 » sont repris pour élaborer le SDAU de 2009⁷⁰⁸. Dans cet objectif, nous étudions le « Plan d'urbanisme de 1932 » à travers tous ses composants (objectifs, programmes, acteurs) en analysant les principes d'organisation spatiale des espaces urbains. Cette analyse peut apporter des précisions sur la façon dont le risque d'inondation contribue à la matérialisation de lieux exposés à un risque d'inondation durant la période de la colonisation japonaise à Taïwan⁷⁰⁹.

4.3.1 Approbation du plan d'urbanisme et lancement des travaux : un moyen pour résoudre la crise politique et économique de l'Empire du Japon ?

Dans le « Plan de rectification urbaine de Taïpei 1905 », la projection démographique de la ville

⁷⁰⁵ « Plantation des arbres à la rue Fuhou (府後街之植樹) », *op. cit.*

⁷⁰⁶ Chi-Nan CHEN (陳其南), *The Missing Museum Stories (消失的博物館記憶：早期臺灣的博物館歷史)*, Taiwan National Museum (臺灣博物館), 2009, 123 p.

⁷⁰⁷ Tzu-Ning Li (李子寧), « Colonialism and Museum: Example from the Taiwan Governor's Palace Museum in Japanese Colonial Period of Taiwan (殖民主義與博物館--以日據時期臺灣總督府博物館為例) », *Annual Journal of National Taiwan Museum (臺灣省立博物館年刊)*, vol. 40, décembre 1997, pp. 241-273 ; « Cultural Politics of Museums: The Birth of National Taiwan Museum and Japanese Colonialism (博物館的文化政治--臺灣博物館的誕生與日本殖民統治) », *Journal of National Taiwan Museum (國立臺灣博物館學刊)*, vol. 61, n° 3, septembre 2008, pp. 85-117.

⁷⁰⁸ « La reconstruction des habitats au centre ville de Taïpei (城內家屋改築) », *op. cit.*; « Les normes de reconstruction des habitats (家屋的改築) », *op. cit.*; « Les principes de reconstruction des habitats (sinogramme 家屋改築廳方針) », *op. cit.*; Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, p. 122.

⁷⁰⁹ COMITÉ POUR LES TRAVAUX DE RECONSTRUCTION DE TAÏPEI (臺北市區改築紀念), « La reconstruction du centre-ville de Taïpei (臺北市區改築紀念) », *op. cit.*, p. 20 ; Yu-Xuan HUANG (黃郁軒), « The Study of the Modernization Street House inside the Taipei Wall City, during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺北城內街屋現代化過程之研究) », *op. cit.*, p. 49.

prévoit 150 000 d'habitants en 1930. La population de Taïpei, dès la fin des années 1910, semble, en effet, déjà dépasser la projection démographique du « Plan de rectification urbaine de Taïpei 1905 ». Selon une enquête démographique sur les villes taïwanaises du GCJT, la population de Taïpei a déjà atteint 174 909 habitants en 1920 et 208 410 habitants en 1925⁷¹⁰. Cette forte croissance démographique en zone urbaine conduit les acteurs du GCJT à soumettre des propositions destinées à renouveler le plan d'urbanisme de Taïpei en août 1918 et en décembre 1921⁷¹¹, mais le GCJT ne décide, néanmoins, qu'en 1929 de lancer une série d'enquêtes urbaines pour préparer un nouveau plan d'urbanisme de Taïpei⁷¹².

À partir de ce constat, nous supposons que la croissance démographique urbaine et ses conséquences négatives sur les habitants de Taïpei ne sont pas décisives pour que le GCJT revisite ses stratégies de la politique urbaine de la ville.

D'après les documents d'archives et les études concernées, nous constatons que la production et l'approbation de ce document est sous l'influence d'une conjoncture d'événements internationaux⁷¹³. Le processus de négociation entre les acteurs impliqués dans l'élaboration de ce plan permet d'examiner les différents facteurs qui déterminent les choix du GCJT et le processus de matérialisation des lieux affectés par le risque d'inondation. Parmi ces événements, ceux qui se déroulent au Japon influencent le processus décisionnel de ce plan. À partir de l'année 1919, l'Empire du Japon modifie ses stratégies coloniales pour maintenir et optimiser ses colonies dans un contexte de montée en puissance des revendications d'émancipation des tutelles coloniales⁷¹⁴. Dans le but de calmer l'effet de ces mouvements à Taïwan, l'Empire du Japon modifie ses stratégies de la politique coloniale en adoptant le régime de l'assimilation entre 1919 et 1936. Désormais, l'île de Taïwan est considérée comme une extension de son territoire en lui appliquant tous les instruments approuvés au Japon. Or, malgré l'approbation de la Loi d'urbanisme au Japon en avril 1919⁷¹⁵, il faut attendre les événements (tremblement de terre à Tokyo en 1923, crise économique mondiale de 1929 et invasion de la Mandchourie en 1931) pour que le GCJT décide de lancer des travaux de planification urbaine et de gestion de l'eau à Taïwan.

Dans le contexte de la récession économique au Japon en 1926⁷¹⁶ et mondiale en 1929, le

⁷¹⁰ « Les principes de reconstruction des habitats (sinogramme 家屋改築し廳方針) », *op. cit.*

⁷¹¹ « Les normes de reconstruction des rues et des bâtiments après les inondations en 1911 (sinogramme 臺北市街改築と限制) », *op. cit.*

⁷¹² Yoshitaro TOGAWA (十川嘉太郎), « Les causes des inondations à Taïpei (sinogramme 台北の洪水問題) », *op. cit.*, pp. 31-32.

⁷¹³ Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, p. 163 ; Chun-Ming HUANG (黃俊銘) et Yu-Chen JIAN (簡佑丞), « Research on the Flood Control Works in Taiwan during Early Japanese Governance Era and Civil Engineer Togawa Yoshitaro (sinogramme 日領初期の台湾河川治水事業と土木技師十川嘉太郎の貢献について) », *Historical Studies in Civil Engineering* (sinogramme 土木史研究. 講演集), vol. 28, 2008, pp. 131-132 ; Chih-Jung WANG (王志弘), Jo-Tzu HUANG (黃若慈) et Han-Ru LEE (李涵茹), « Transformation of the Waterfront's Meaning and Function in the Taipei Metropolitan Area (臺北都會區水岸意義與功能的轉變) », *op. cit.*, p. 70.

⁷¹⁴ Yasushi GOTO (sinogramme 五島寧), « A Study about the Block Formation inside Tai-pak-sia under Japanese Rule (sinogramme 日本統治下台北城内街区形成に関する研究) », *Journal of Historical Studies in Civil Engineering* (sinogramme 土木史研究), n° 19, mai 1998, p. 109-110 ; Wu-Da HUANG (黃武達), Hideaki OGAWA (小川英明) et Akira NAITO (内藤昌), « Contemporary Taipei City Planning in Japanese Colonial Age (日治時代之臺北市近代都市計畫(二) - 法制確立期之都市計畫) », *Journal of City and Planning 都市與計畫*, vol. 25, n° 1, 1998, pp. 107-131 ; Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, p. 207.

⁷¹⁵ Nous abordons ces raisons politiques dans la partie 5.1 de cette thèse.

⁷¹⁶ MINISTÈRE D'EXÉCUTION (行政院), *Projet de Développement de l'Architecture Ecologique et de la Ville Durable, version*

gouvernement japonais développe plusieurs programmes économiques afin de maintenir la situation politique et économique du pays. Or, l'augmentation significative des dépenses militaires japonaises depuis l'invasion de la Mandchourie en 1931 conduit l'Empire à chercher d'autres solutions économiques et financières. C'est dans cette perspective que Korekiyo Takahashi (高橋是清), le ministre des Finances de l'Empire du Japon, inaugure en 1932 un nouveau projet pour lutter contre la récession économique et financière⁷¹⁷. Ce projet vise à relancer l'économie nationale, en créant des emplois, en améliorant l'économie agricole et en construisant des équipements et des infrastructures urbaines. À travers la vente de titres de la dette publique, le gouvernement japonais engage de nombreux travaux publics dans les secteurs agricoles et du génie civil entre 1932 et 1934. Dans le cadre du régime de l'assimilation, les autorités coloniales telles que celles opérant à Taïwan font face à la récession économique en mettant en œuvre des politiques suivant le même modèle de financement. Le GCJT utilise ce modèle de financement pour lancer des travaux hydrauliques agricoles, de gestion des risques d'inondation et de planification urbaine de 1932 à 1934⁷¹⁸. L'objectif de ces programmes d'amélioration économique à Taïwan est non seulement de relancer la croissance économique mais aussi de réaliser les ambitions expansionnistes de l'Empire du Japon dans la « sphère de coprosperité de la grande Asie orientale (大東亞共榮圈) ». C'est dans ce contexte géopolitique que s'inscrit le « Plan d'urbanisme de Taïpei 1932 ».

Il faut rappeler que le séisme qui survint dans la plaine de Kantō en 1923 provoqua de graves dommages dans les villes, notamment à Tokyo. À la suite de cette catastrophe naturelle, des projets de reconstruction sont inscrits dans le SDAU de Tokyo, lequel sera une référence pour élaborer, en 1929, le « Plan d'urbanisme de Taïpei de 1932 ». La gestion des risques naturels, tels qu'un tremblement de terre et une inondation, est désormais prise en compte dans l'agencement des espaces urbains. Ainsi, le « Plan d'urbanisme de Taïpei de 1932 » peut être considéré comme un moyen pour amortir les effets des crises politiques et économiques rencontrées par le GCJT et l'Empire du Japon. À travers une analyse morphologique de ce plan, nous examinons la façon dont les lieux sensibles à l'excès d'eau à Taïpei sont conçus et aménagés.

approuvée (生態都市綠建築推動方案 核定本), Taïpei, 2008, 24 p. ; MINISTÈRE D'EXÉCUTION (行政院), *Projet de Développement de l'Architecture Ecologique et de la Ville Durable. Version Modifiée (生態都市綠建築推動方案 修定本)*, Taïpei, Ministère d'Exécution (行政院), 2010, 36 p. ; « Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de Taïpei pour les 30 ans à venir (臺北市未來30年都市發展願景綱要計畫) », *Department of Urban Development, Taipei City Government (臺北市府都發局)* [en ligne], 13 Avril 2012, <http://www.udd.gov.taipei/pages/detail.aspx?Node=39&Page=3338>, page consultée en juin 2012 ; *Rapport annuel d'activité 2009 du Département d'urbanisme de la ville de Taïpei (2009年 臺北市政府都市發展年報)*, Taïpei, Département d'urbanisme de la ville de Taïpei (臺北市府都市發展局), 2009, p. 21 ; Gang-Wei ZHANG (張剛維), *Rapport annuel d'activité 2010 du Département d'urbanisme de la ville de Taïpei (2010年 臺北市政府都市發展年報)*, Taïpei, Département d'urbanisme de la ville de Taïpei (臺北市府都市發展局), 2010, pp. 8-9.

⁷¹⁷ Shu CHANG (張樞), Chun-Hsiung WANG (王俊雄), Kwang-Ting WU (吳光庭) et Hsuen-Neng CHUANG (莊學能), *Taipei Unveiled (臺北·原來如此)*, Taïpei, Garden City Publisher (田園出版社), 2013, pp. 118-123; Shuo-Bin Hsu (蘇碩斌), *The Visible and Invisible Taipei : The Transformation of Space and Power in Taipei during the Later Qing Dynasty and Japanese Period of Time (看不見與看得見的臺北)*, Taïpei, Socio Publishing Co. (群學出版社), 2010, 352 p.

⁷¹⁸ En raison des guerres entre l'Empire du Japon et la Chine en 1931 et 1937, de nombreux projets du « Plan d'urbanisme de Taïpei de 1932 » ne sont pas financés et réalisés. Ainsi, dès le début de la Seconde Guerre mondiale, l'Empire du Japon et le GCJT mobilisent toutes les ressources humaines et financières pour les opérations militaires. De ce fait, les projets prévus de ce Plan d'urbanisme de Taïpei 1932-1957 restent inachevés, la raison pour laquelle nous employons l'expression « reprendre les principes d'organisation spatiale du plan (...) ».

4.3.2 Matérialisation des lieux exposés aux risques d'inondation dans le « Plan d'urbanisme de Taïpei de 1932 »

C'est dans ce contexte politique et économique qu'en 1929 Eisaku Ono (小野榮作), l'ingénieur japonais spécialisé en gestion du risque d'inondation, quitte son travail au Japon pour accepter le poste d'ingénieur en génie civil et transports urbains du GCJT. Sa mission principale est de réaliser des études et des enquêtes pour élaborer un nouveau plan d'urbanisme pour la ville de Taïpei⁷¹⁹. Notons que l'itinéraire professionnel d'Eisaku Ono lui a donné une riche expérience sur les questions de gestion du risque d'inondation dans les villes japonaises de 1907 et 1929⁷²⁰ ; en 1921, il a l'occasion d'approfondir ses connaissances sur ce sujet en Europe. Ingénieur spécialisé en gestion du risque d'inondation, Eisaku Ono joue un rôle important dans l'élaboration du plan d'urbanisme de Taïpei 1932 qui, plusieurs études en attestent, prend en compte la gestion des risques, notamment celles des risques d'inondation, laquelle contribue à façonner les espaces urbains⁷²¹. Ainsi nous pouvons émettre l'hypothèse que l'agencement des dispositifs architecturaux et urbains introduits dans ce plan est, sous la direction d'Eisaku Ono, influencé par les théories urbaines et celles de la gestion du risque d'inondation développées au Japon et en Europe à cette époque.

L'élaboration du plan d'urbanisme de Taïpei est achevée en septembre 1931 et soumis au « Comité de planification urbaine » (都市計畫委員會) en janvier de l'année suivante. Approuvé en octobre 1932⁷²² par ce comité et par le GCJT, le « Plan d'urbanisme de Taïpei (大臺北市區計畫圖) » prévoit d'accueillir 0,6 millions d'habitants dans les 25 ans à venir. Comparé au « Plan de rectification urbaine de Taïpei de 1905 », ce plan de 1932 propose d'élargir la zone urbaine officielle de 7,2 à 66,7 km², principalement vers l'est et vers le nord (Figure 4-3-01). L'aire urbaine du plan de 1932 est environ 9 fois plus large que celle du « plan de 1905 ». On remarque que, en raison de ce changement d'échelle de la planification urbaine, le nouveau plan ne fournit que les principes d'aménagement et qu'il ne préconise pas l'agencement détaillé des espaces urbains (Figure 4-3-01 et Annexe).

Notre étude s'intéresse aux dispositifs architecturaux et urbains mis en place pour gérer les risques d'inondation : le choix d'emplacement des dix-sept parcs urbains ainsi que la composition d'un système de réseaux viaires et de réseaux de drainage urbain. Ce système de réseaux inclut l'implantation des cinq corridors verts urbains, la construction des deux voies « spéciales » avec un système d'évacuation des eaux pluviales intégré et l'organisation d'une voie de secours le long des murs hauts (Figure 4-3-04). Du point de vue de la morphologie urbaine, ces parcs urbains (points) sont reliés par les réseaux (lignes) en formant une structure urbaine en créant des espaces urbains qui peuvent avoir différentes fonctions : ces parcs n'ont pas comme seule finalité de permettre des activités de loisirs, ils sont, également, prévus pour servir d'abris d'urgence durant les catastrophes naturelles telles qu'un tremblement de terre.... Plusieurs études soulignent que l'agencement de

⁷¹⁹ Valérie NOVEMBER, « Introduction : questionner la relation risques-territoires », in *Habiter les territoires à risques*, Lausanne, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2011, pp. 1-16.

⁷²⁰ Mu-Shang MA (sinogramme 馬目尙), « Répartition des territoires en zones urbaines à Taïwan (sinogramme 臺灣的土地區劃整理展望) », in *Zonage* (sinogramme 區画整理), Taïpei, Association des parcs nationaux de Taïwan (臺灣國立公園協會), 1937, pp. 77-78.

⁷²¹ « Plan d'urbanisme de la ville pour les 30 ans à venir (sinogramme 大都市計畫三十年後を預想して) », *Le Quotidien de Taïwan* (臺灣日日新報), 20 août 1918, p. 2 ; « Les concepts pour l'élaboration d'un nouveau Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de Taïpei (sinogramme 臺北の都市計畫ほ最も理想的出來上ると) », *Le Quotidien de Taïwan* (臺灣日日新報), 12 décembre 1921, p. 5.

⁷²² « De la nécessité de renouveler les plans d'urbanisme des villes taïwanaises (chinois 本島都市計畫有更新必要) », *Le Quotidien de Taïwan* (臺灣日日新報), 25 mai 1929, p. 7.

ces dispositifs vise non seulement à créer un environnement urbain favorable à la santé et au bien-être des habitants, mais également à aménager l'espace urbain pour gérer les risques naturels tels qu'un tremblement de terre et une inondation⁷²³.

Par exemple, les études mentionnées ci-dessus expliquent que le but de la construction des dix-sept parcs est pluriel : pour embellir le paysage urbain, pratiquer les activités de loisirs, servir d'abri pendant les crises et stocker les eaux des crues⁷²⁴. Pour ces différentes raisons, les parcs sont situés au bord d'un méandre d'une rivière ou d'un axe-corridor urbain. De plus, ils sont souvent desservis par un des cinq axes-corridors urbains en constituant un système des trames vertes urbaines et un système de secours à Taïpei (Figure 4-3-02).

Un dispositif de réseaux viaires et de réseaux de drainage urbain forme un parcellaire rectangulaire régulier seulement dans les extensions urbaines. Le réseau viaire est composé de voies de différentes largeurs : 60 m, 40 m, 30 m, 25 m et 20 m⁷²⁵. Les axes urbains principaux sont cinq corridors de 60 m de large. Aménagés avec des éléments végétaux, ces boulevards servent à gérer le flux de transport urbain, à gérer les secours et à créer des espaces de verdure qui contribuent au bien-être des habitants. Outre ces voies, le plan d'urbanisme propose d'implanter deux voies « spéciales » dans le but de renforcer la capacité d'évacuation des eaux de ruissellement lors de fortes précipitations. Reprenant le modèle des deux canaux du système d'irrigation Luigongzun achevé en 1769 (voir 3.1 de cette thèse), un canal ouvert est aménagé au milieu de ces deux voies pour évacuer les eaux pluviales vers la rivière Keelung (Figure 4-3-02). D'après ce plan d'urbanisme, la largeur de la « voie spéciale I. (特一號道路) » et celle de la « voie spéciale II. (特二號道路) » sont fixées respectivement à 47 m et à 40 m avec la mise en place de canaux à l'air libre de 13 m et 11 m de largeur (Figure 4-3-03)⁷²⁶.

L'ensemble des dispositifs prévus dans le plan d'urbanisme de 1932-1957 n'a pas pu être réalisé à cause du manque de financement avéré dès le début de la Seconde Guerre mondiale en 1939 sauf la « voie spéciale I. (特一號道路) »⁷²⁷. Des travaux de construction de la « voie spéciale I. (特一號道路) » ont été lancés en décembre 1933 et achevés en 1942⁷²⁸. À la suite de la défaite de la Seconde Guerre mondiale en 1945, l'Empire du Japon a rendu l'île de Taïwan et les îles Pescadores à la République de Chine. Même si le gouvernement de la République de Chine a repris et approuvé

⁷²³ Yasushi GOTO (sinogramme 五島寧), « A Study about the Block Formation inside Taï-pak-siâ under Japanese Rule (sinogramme 日本統治下台北城内街区形成に関する研究) », *op. cit.* ; Ming-shan CHIEN (簡明山), « A Research on the Modernity Influence by Civil Engineer Mishiro Hamano in Taiwan Cities and Countries during the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺灣總督府土木技師濱野彌四郎對臺灣城鄉發展近代化影響之研究) », *op. cit.* ; Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, pp. 208-212 ; Chih-Jung WANG (王志弘), Jo-Tzu HUANG (黃若慈) et Han-Ru LEE (李涵茹), « Transformation of the Waterfront's Meaning and Function in the Taipei Metropolitan Area (臺北都會區水岸意義與功能的轉變) », *op. cit.*, p. 70.

⁷²⁴ Une explication est fournie et développée au début de ce chapitre de thèse ; Léon ROCHOTTE, « 1^{er} MARS : Jour férié coréen. Célébration du Jour du Mouvement d'indépendance », *Le Billet de France-Corée* [En ligne], n° 43, février 2003, http://france-coree.pagespro-orange.fr/billet/billet_43.htm, page consultée le 15 juillet 2014.

⁷²⁵ « Plan d'urbanisme de la ville pour les 30 ans à venir (sinogramme 大都市計畫三十年後を預想して) », *op. cit.*

⁷²⁶ « Plan économique pour lutter contre la récession (sinogramme 時局匡救の目的必ずしも倒閣のみに限ぬ) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 9 décembre 1926, p. 2.

⁷²⁷ Kenji YOSHIOKA (吉岡健次), *Histoire de l'économie locale au Japon (sinogramme 日本地方財政史)*, Tokyo, University of Tokyo Press, 1987, pp. 65-69 ; Shao-Hung HUANG (黃朝宏), « The Basic Research on the Influence of the Flood Management Policy in the City Development of Taiwan during the Japanese Governance (日治時期臺灣治水政策對都市發展影響之基礎研究) », *op. cit.*, p. 208.

⁷²⁸ « Répartition budgétaire pendant 1932 et 1934 du projet économique pour lutter contre la récession (時局匡救事業時期3年間建設經費分配表) », *Z Journal annuel de la finance à Taïwan (臺灣金融年報)*, 1944, pp. 44-45.

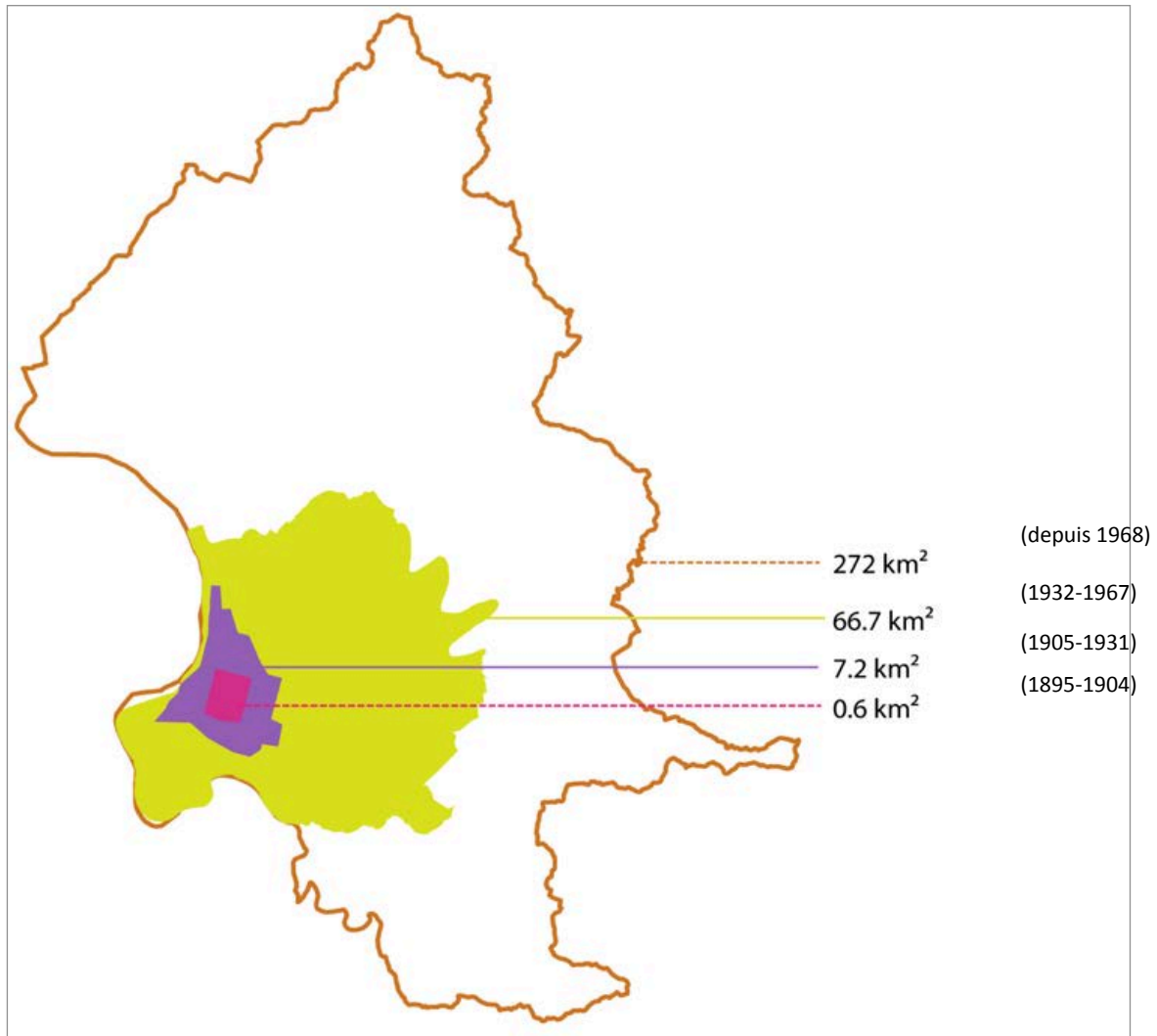


Figure 4-3-01 Évolution des périmètres des aires urbaines de Taïpei en 1895, 1905 et 1932

Source : réalisation cartographique par Fang-Yu Hu d'après : Tableau et réalisation cartographique par Fang-Yu Hu d'après : GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN (臺灣總督府製圖部), *Plan de la ville de Taïpei et des quartiers de Dadaocheng et Menka (臺北及大稻埕、艋舺略圖)*, Echelle: 1/4 000, Gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府製圖部), Taïpei, 10 août 1895 ; GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN, DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL, « Plan de rectification urbaine de Taïpei, 1905 (臺北市區改正圖-1905) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 1136, n° 4, 1905 ; DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL DU GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN (臺灣總督府土木課), *Plan d'urbanisme de Taïpei : réseaux viaires et axes-corridors urbains (臺北市區計畫街路並公園圖)*, Echelle: 1/10 000, Taïpei, Département de génie civil du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府土木課), octobre 1932.

ce plan d'urbanisme de Taïpei en 1946, ces dispositifs n'ont toujours pas pu être mis en œuvre ; nous développerons les raisons plus en détail dans le chapitre suivant.

Au terme de la démonstration liée à l'adaptation des trois différentes stratégies de gestion du risque d'inondation adoptées par le GCJT, on observe un changement de paradigme d'une gestion « techniciste » à une gestion « intégrée » pendant la période 1895-1945. Ce changement de paradigme de gestion du risque d'inondation entraîne des transformations des composantes du SMU. Prenons la voie comme exemple, l'évolution de sa configuration spatiale peut être identifiée en trois phases. La première phase est caractérisée par des rues plutôt étroites et une trame viaire irrégulière en 1895 (Figure 4-3-04). La ruelle Tudihou (土地後街, actuellement appelée : rue Xicang 西昌街) dans le quartier portuaire Wanhua n'a que 2 mètres de large (Figure 4-3-05).

La deuxième phase débute par la réalisation des travaux de l'implantation des réseaux d'égoûts et de drainage. En suivant les suggestions de l'ingénieur W. K. Burton, le GCJT réalise de

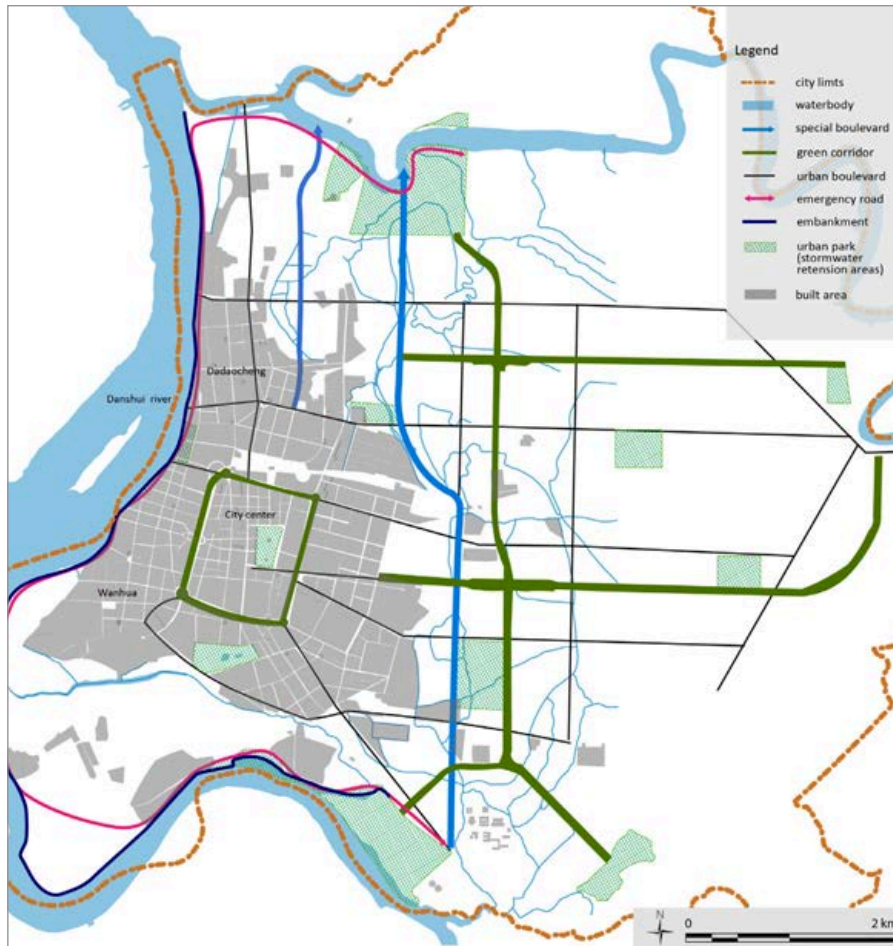
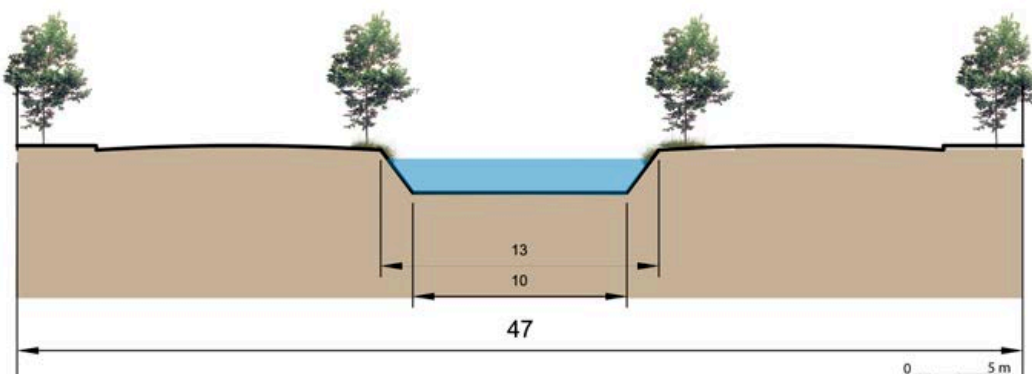


Figure 4-3-02 Principes de la structure urbaine déterminés par le « Plan d'urbanisme de Taïpei 1932 »

Source : Réalisation cartographique par Fang-Yu Hu d'après : DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL DU GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAIWAN (臺灣總督府土木課), *Plan d'urbanisme de Taïpei : réseaux viaires et axes-corridors urbains* (臺北市區計畫街路並公園圖), Echelle: 1/10 000, Taipei, Département de génie civil du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府土木課), octobre 1932.

Figure 4-3-03 Photo et coupe de la « voie spéciale I. » visant à évacuer rapidement les eaux des crues vers le nord de Taïpei en se jetant dans la rivière Keelung

Source : Coupe produite par Fang-Yu Hu d'après : Guo-Zhi SHU (舒國治), *Taipei, water city* (水城臺北), Taipei, Crown Culture Cooperation (皇冠社), 2010, p.43 ; Wu-Da HUANG (黃武達), *La planification urbaine de la ville de Taïpei sous le règne du gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺北市近代都市之建構(下)日治時代), Taipei, Taipei City Archives (臺北市文獻委員會), volume II, 2009, 212 p.



nombreux programmes de ce type qui entraînent non seulement l'élargissement et le changement de l'agencement architectural des rues mais également l'embellissement du paysage urbain. Les travaux de reconstruction après les inondations de 1911-1912 transforment radicalement les axes urbains par la construction d'immeubles du style baroque et l'implantation de végétations exotiques. Il s'agit de la rue Fuhou (府後街, actuellement appelée : rue Hengyang 衡陽街) et du boulevard Chongshan (Figures 4-3-06). En ce qui concerne la trame viaire, le gouvernement du GCJT a eu l'intention de le construire sous une forme radiale pour favoriser les interventions militaires. Tandis que, pour faciliter la construction des réseaux de drainage, l'ingénieur W. K. Burton propose de le tracer sous une forme rectangulaire, forme qui est adoptée dans les « Plan de rectification urbaine de 1905 » et « Plan d'urbanisme de 1932 » (Figures 4-3-02 et 4-3-03).

La troisième phase consiste en l'application de la multifonctionnalité dans la construction des rues pour qu'elles servent à évacuer les eaux des crues et à gérer les situations de crises inondations telles que la « voie spéciale I. » et la rue digue proposées par le « Plan d'urbanisme de 1932 » (Figure 4-3-03).

Ainsi, dans notre recherche, l'étude de l'évolution des configurations spatiales des voies de Taipei de 1895 à 1945 met en évidence les capacités des composantes du SMU à anticiper et atténuer les effets des inondations (Figure 4-3-07).

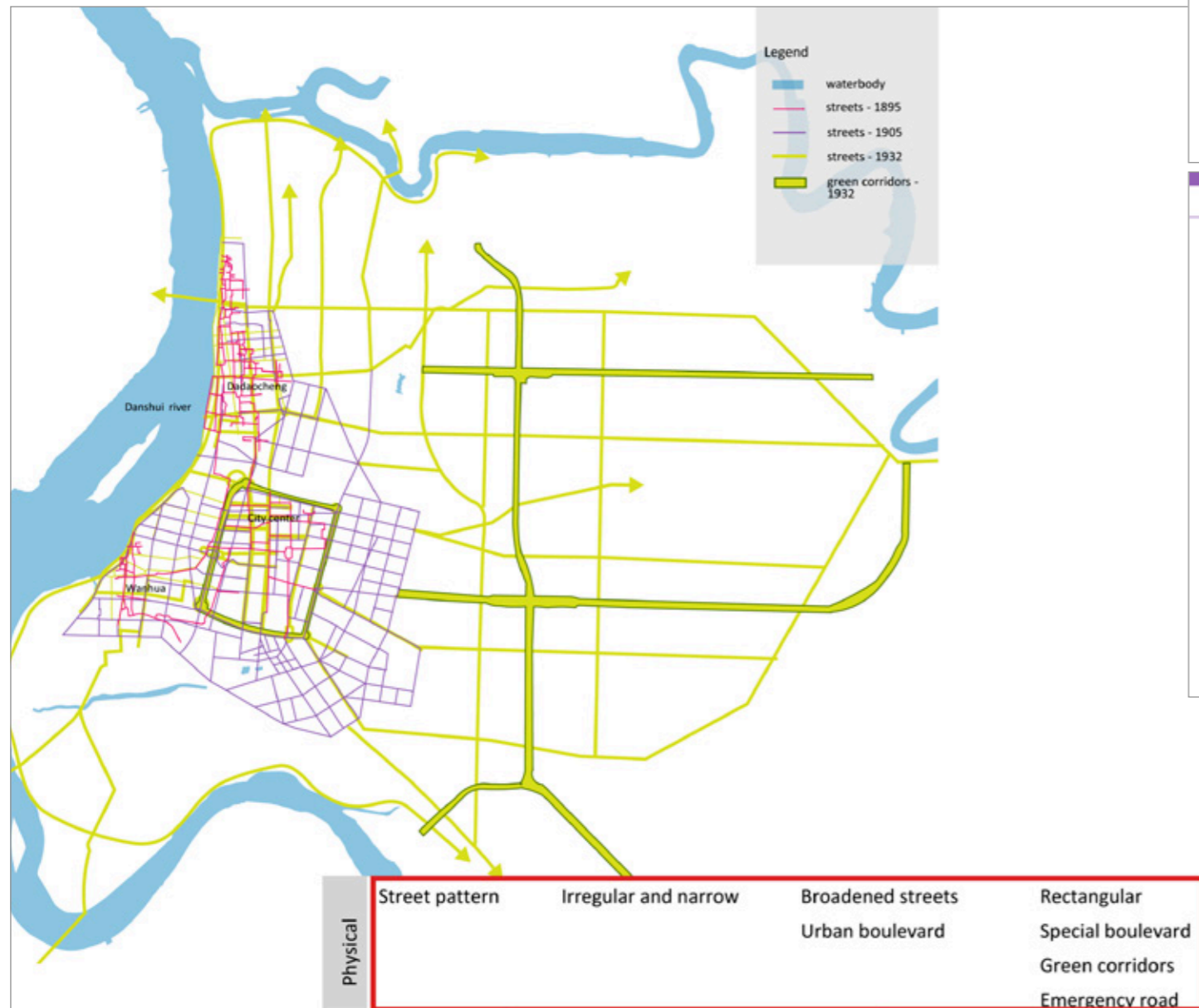


Figure 4-3-04 La transformation des composantes du SMU selon les différentes stratégies de gestion du risque d'inondation adoptées par le gouvernement colonial japonais à Taïwan en 1895, 1905 et 1932

Source : Tableau et réalisation cartographique par Fang-Yu Hu d'après : GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN (臺灣總督府製圖部), *Plan de la ville de Taipei et des quartiers de Dadaocheng et Menka (臺北及大稻埕、艋舺略圖)*, Echelle: 1/4 000, Gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府製圖部), Taipei, 10 août 1895 ; GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN, DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL, « Plan de rectification urbaine de Taipei, 1905 (臺北市區改正圖-1905) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類卷)*, vol. 1136, n° 4, 1905 ; DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL DU GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN (臺灣總督府土木課), *Plan d'urbanisme de Taipei : réseaux viaires et axes-corridors urbains (臺北市區計畫街路並公園圖)*, Echelle: 1/10 000, Taipei, Département de génie civil du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府土木課), octobre 1932.

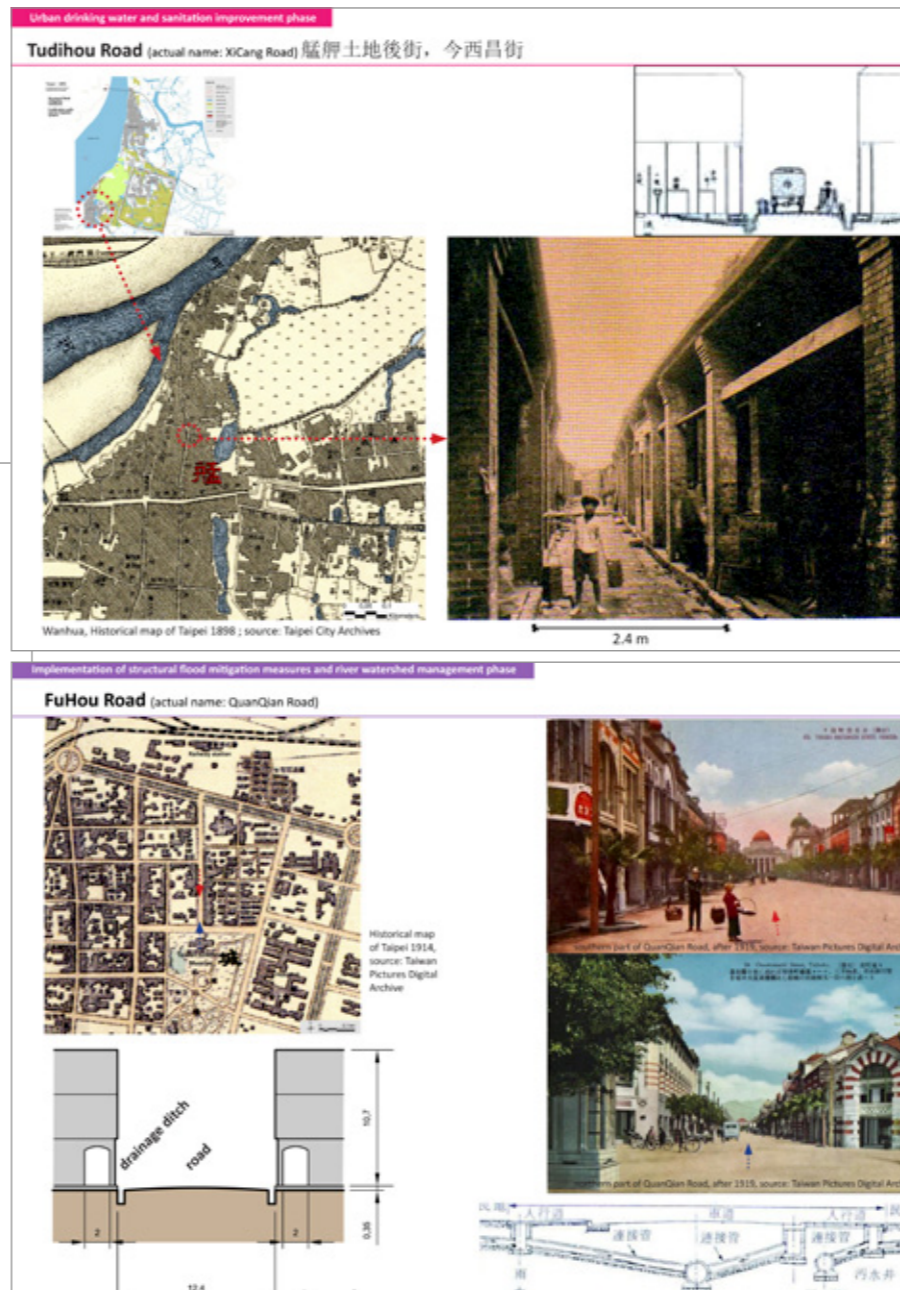


Figure 4-3-05 Photographie, plan et coupe de la ruelle Tudihou (土地後街) en 1895

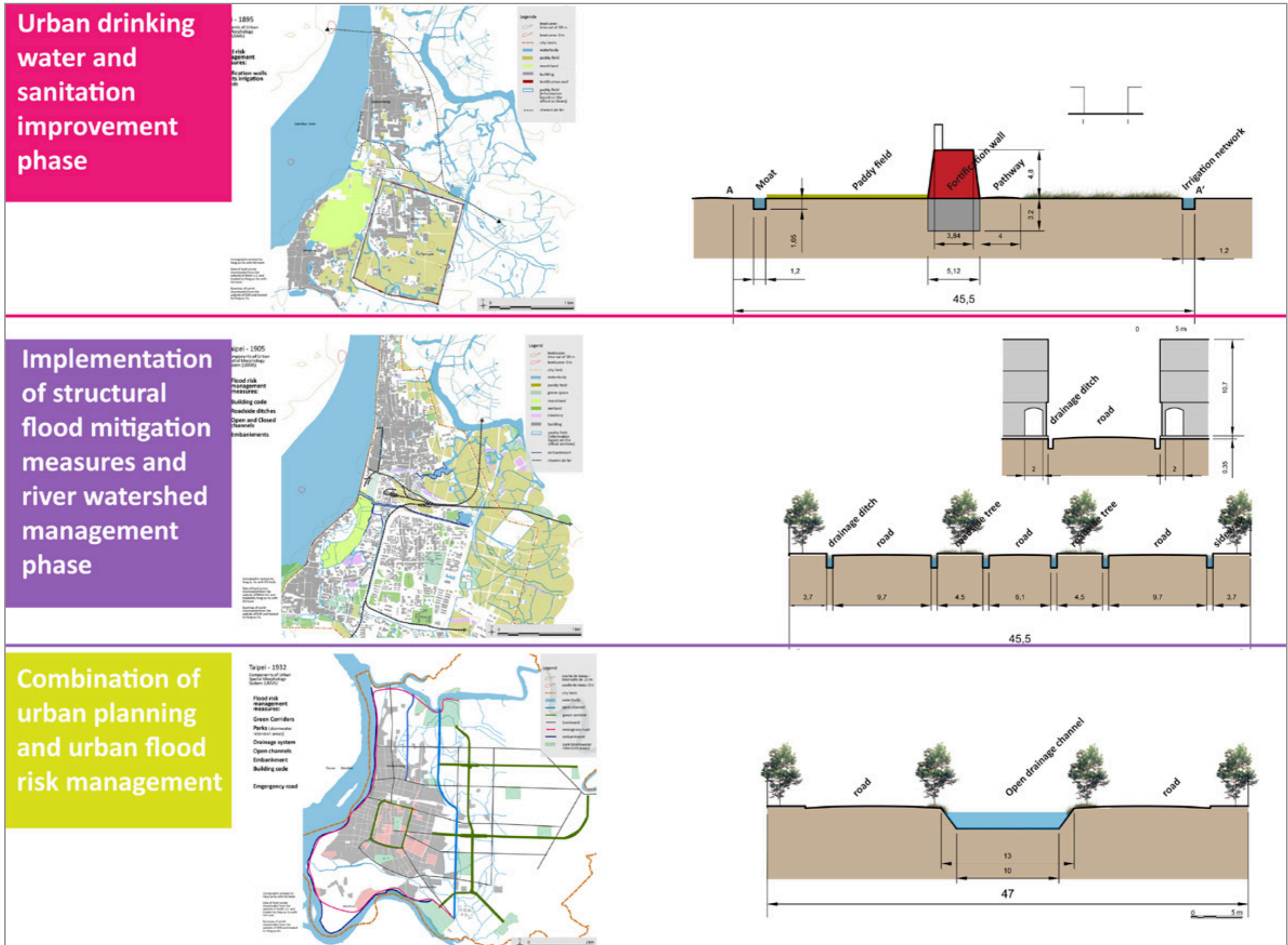
Source : Réalisation cartographique par Fang-Yu Hu d'après : GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN (臺灣總督府製圖部), *Plan de la ville de Taipei et des quartiers de Dadaocheng et Menka (臺北及大稻埕、艋舺略圖)*, Echelle: 1/4 000, Gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府製圖部), Taipei, 10 août 1895 ; Chuan-Qi GAO (高傳棋) (ed.), *Le 120e anniversaire de la ville de Taipei (臺北建城120週年)*, Taipei, La ville de Taipei (臺北市政府), 2004, p. 24.

Figure 4-3-06 Photographie, carte postale, plan et coupe de la rue Fuhou (府後街) et le boulevard Chongshan après l'approbation du « Plan de rectification urbaine de Taipei 1905 ».

Source : Réalisation cartographique par Fang-Yu Hu d'après : GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN, DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL, « Plan de rectification urbaine de Taipei, 1905 (臺北市區改正圖-1905) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類卷)*, vol. 1136, n° 4, 1905 ; S.A., « Omotechō Road in Taipei (臺北表町通) », *Taiwan Pictures Digital Archive - Taipics - Taipei Government Buildings* [en ligne], http://www.taipics.com/taipei_streets1.php, 1996, page consultée le 3 octobre 2012.

Figure 4-3-07 L'évolution de la configuration spatiale des voies de Taïpei entre 1895 et 1945.

Source : Réalisation cartographique par Fang-Yu Hu d'après : GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN, DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL, « Plan de rectification urbaine de Taïpei, 1905 (臺北市區改正圖-1905) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 1136, n° 4, 1905 ; S.A., « Omotechō Road in Taipei (臺北表町通) », *Taiwan Pictures Digital Archive - Taipics - Taipei Government Buildings* [en ligne], http://www.taipics.com/taipei_streets1.php, 1996, page consultée le 3 octobre 2012 ; ; DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL DU GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAÏWAN (臺灣總督府土木課), *Plan d'urbanisme de Taïpei : réseaux viaires et axes-corridders urbains (臺北市區計畫街路並公園圖)*, Echelle: 1/10 000, Taïpei, Département de génie civil du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府土木課), octobre 1932.



CHAPITRE 5.

DE L'APPROCHE TECHNICISTE À LA GESTION INTEGREE DU RISQUE D'INONDATION : LA RÉACTION AUX GRANDES INONDATIONS DE 1969 ET 2001

5.1 LES PREMIÈRES ANNÉES DE LA RÉPUBLIQUE DE CHINE : LA STAGNATION

5.1.1 Les conséquences de la guerre et l'abandon du « Plan d'urbanisme de Taïpei de 1932 »

Bien que le « Plan d'urbanisme de Taïpei de 1932 » ait pris en compte la prévention des inondations, les changements politiques qui suivirent suspendent, voir désorientent, la planification urbaine établie. Plusieurs études rapportent les conséquences de la Seconde Guerre mondiale et de la guerre civile chinoise sur l'organisme urbain de Taïpei⁷²⁹. De ces guerres résultent un relatif abandon du « Plan d'urbanisme de Taïpei de 1932 ».

D'abord, l'économie de guerre bouleverse les priorités de la puissance occupante qui mobilise ailleurs les moyens prévus pour se protéger des risques naturels tels que l'inondation.

D'autre part les interventions militaires menées par les Alliés, vont provoquer des destructions. En effet, les villes taïwanaises sont considérées comme des bases arrières de l'Empire du Japon. Les bombardements stratégiques sur les villes japonaises et taïwanaises seront menées par les forces armées russes, chinoises puis américaines, notamment durant les deux dernières années de la Guerre. Ces raids aériens causent non seulement des pertes humaines mais aussi des dégâts considérables et un profond déclin de la production industrielle dans les villes taïwanaises.

Selon Jien-Qiou Zhang (張建球), historien contemporain de Taïwan, à partir du mois de février 1945 les attaques aériennes ne se limitent plus aux points militaires japonais stratégiques mais à la ville entière⁷³⁰. Les documents d'archives du gouvernement de la République de Chine publiés après la Rétrocession de Taïwan (臺灣光復節) du 25 octobre 1945, montrent la gravité des destructions des villes taïwanaises et les montants estimés pour leur reconstruction⁷³¹. Le raid du 31 mai 1945

⁷²⁹ Guo-Fan WANG (王國璠), Yu-Yuan HUANG (黃宇元) et San-Jing CHEN (陳三井), *A History of Urban Development in Taipei, Volume III. (臺北市發展史三)*, Taipei, Taipei City Archives (臺北市文獻委員會), 1981, 1200 p. ; Jing-Sen ZHANG (張景森), *L'évolution de la planification urbaine à Taïwan (1895-1988) (臺灣的都市計畫 (1895-1988))*, Taipei, Yeh-Qiang Publishing (業強出版社), 1993, 130 p. ; TAIWAN INSTITUTE OF URBAN PLANNING (中華民國都市計畫學會), *Urban planning glossary of Taipei city (臺北市都市計畫事典)*, Taipei, Department of Urban Development, Taipei City Government (臺北市政府都市發展局), 1994, 267 p; Chih-Wen HUNG (洪致文), *Le changement du paysage urbaine de Taïpei à la suite des raides sur Taihoku (臺北大空襲改變都市地景)*, <https://www.ettoday.net/news/20170530/930381.htm> [en ligne], 2017, consulté en juillet 2017; Chih-Wen HUNG (洪致文), « The city evacuation zones in Taipei during the World War II and their influence on subsequent street development (二戰時期臺北市之疏空地帶對戰後城市街道發展的影響) », *Taiwan Historica (臺灣文獻)*, vol. 62, n° 1, Septembre 2011, pp. 233-258.

⁷³⁰ Jien-Qiou ZHANG (張建球), « War damage of Taiwan during the World War II (二次大戰臺灣遭受戰害之研究) », *Archives of Institute of Taiwan History, Academia Sinica (中央研究院臺灣史研究)*, vol. 4, n° 1, Juin 1997, p. 153-160.

⁷³¹ GOUVERNEMENT NATIONAL DE LA RÉPUBLIQUE DE CHINE (中華民國國民政府), *L'enquête des dégâts provoqués par le Seconde Guerre mondiale et l'estimation du coût de la reconstruction sur les villes taïwanaises (臺灣善後現狀調查)*, Nanjing, 1945.

sur Taïpei (1945年臺北大空襲) détruit de nombreux équipements, tels que les bureaux du GCJT, les camps militaires, aéroport, ponts et parcs, certains réseaux d'électricité et d'assainissement ainsi que des routes. Le siège du gouverneur-général de Taïwan (臺灣總督府), situé à l'ancienne ville fortifiée, est partiellement en ruine (Figure 5-1-01)⁷³². Le bilan des destructions met en lumière les sommes et temps considérables nécessaires au rétablissement du fonctionnement urbain⁷³³.

La crainte de nouveaux bombardements va entraîner la création de zones d'évacuation (*city evacuation zones*, 疎開空地帶) (Figure 5-1-02)⁷³⁴ et l'occupation à d'autres fins d'espaces publics. Ainsi, ces bombardements affaiblissent indirectement les capacités du SMU face aux risques d'inondation. D'autre part, certains réseaux d'assainissement et des digues semblent avoir été endommagés par les bombardements. Le SMU de Taïpei face aux inondations sort affaibli de la guerre.

5.1.2 Le plan d'urbanisme de 1946

À la défaire du Japon, et selon les termes de l'« Instrument japonais de reddition », l'île de Taïwan et ses archipels sont transférés à la République de Chine qui donne à Taïpei le statut juridique capitale de province (省轄市). Mis en place en avril 1946, le « Comité de la planification urbaine de Taïpei (臺北市都市建設研究會) » est chargé d'élaborer un nouveau plan d'urbanisme en se basant sur le « Plan d'aménagement et d'urbanisme de Taïpei de 1932 » (大臺北市區計畫)⁷³⁵. En décembre 1946, ce comité publie le « Plan d'aménagement et d'urbanisme de Taïpei et ses environs 1946 » (大臺北綜合都市計畫) (Figure 5-1-03) pour une agglomération d'environ 462,60 ha, devant accueillir dans les 20 ans à venir un million d'habitants dont la moitié à Taïpei même. Les documents d'archives consultés⁷³⁶, montrent que les prescriptions de gestion du risque existant dans le « Plan d'urbanisme de Taïpei 1932 » ne sont pas reprises dans ce nouveau plan de 1946. En d'autres termes, le changement de régime entraîne une réorientation de la politique urbaine et

⁷³² Jin-Zhou HONG (洪金珠), « Le 50^e anniversaire du raid aérien à Taïpei (臺北大空襲50年) », *China Times* (中國時報), 31 mai 1995, p. 23 ; Chih-Wen HUNG (洪致文), « Le changement du paysage urbaine de Taïpei à la suite des raids sur Taihoku (臺北大空襲改變都市地景) », *op. cit.*

⁷³³ Jien-Qiou ZHANG (張建猷), « War damage of Taiwan during the World War II (二次大戰臺灣遭受戰害之研究) », *op. cit.*, pp. 186-189.

⁷³⁴ Chih-Wen HUNG (洪致文), « The city evacuation zones in Taipei during the World War II and their influence on subsequent street development (二戰時期臺北市之疏空地帶對戰後城市街道發展的影響) », *op. cit.* Chih-Wen Hung, chercheur et professeur en géographie, souligne qu'une transformation significative de la configuration spatiale est réalisée entre 1944 et 1945 dans la ville de Taïpei. C'est dans le but de contrôler l'étalement du feu durant les bombardements que des zones d'évacuation urbain sont créées soit en détruisant certains bâtiments existants, soit en implantant sur les tracés de voies prévues par le « Plan d'urbanisme de Taïpei de 1932 ». Même si l'implantation de ces zones respecte l'emplacement des voies défini par le « Plan d'urbanisme de 1932 », C.-W. Hung remarque que la largeur de ces voies est d'une manière générale plus large que prévu. Il explique que ces larges zones vides deviennent des lieux propices à la réalisation des constructions illégales après la guerre, notamment après l'arrivée du gouvernement de la République de Chine (GRC, 中華民國) en accompagnant d'environ deux millions chinois réfugiés en décembre 1949 à Taiwan. Nous soutenons l'observation de C.-W. Hung que l'implantation de ces zones d'évacuation urbain provoque une transformation spatiale urbaine mais elle ne contrarie pas de stratégies de gestion du risque d'inondation du « Plan d'urbanisme de Taïpei de 1932 ».

⁷³⁵ Wan-Li ZHOU (朱萬里), *L'histoire du développement de la ville de Taipei (臺北市都市建設史稿)*, Taipei, Public Works Department, Taipei City Government (臺北市工務局), 1954, 419 p. ; Guo-Fan WANG (王國璠), Yu-Yuan HUANG (黃宇元) et San-Jing CHEN (陳三井), *L'histoire du développement urbain de Taipei, volume III. (臺北市發展史三)*, *op. cit.*, pp. 345-384 ; TAIWAN INSTITUTE OF URBAN PLANNING(中華民國都市計劃學會), *Urban planning glossary of Taipei city (臺北市都市計畫事典)*, *op. cit.*, pp. 96-97.

⁷³⁶ Wan-Li ZHOU (朱萬里), *L'histoire du développement de la ville de Taipei (臺北市都市建設史稿)*, Taipei, Public Works Department, Taipei City Government (臺北市工務局), 1954, 419 p. ; Guo-Fan WANG (王國璠), Yu-Yuan HUANG (黃宇元) et San-Jing CHEN (陳三井), *L'histoire du développement urbain de Taipei, volume III. (臺北市發展史三)*, *op. cit.*, pp. 345-384 ; TAIWAN INSTITUTE OF URBAN PLANNING(中華民國都市計劃學會), *Urban planning glossary of Taipei city (臺北市都市計畫事典)*, *op. cit.*, pp. 96-97.



Figure 5-1-01 Photographie du siège du Gouverneur général de Taïwan détruit par les bombardements du 31 mai 1945

Source : Jin-Zhou HONG (洪金珠), « Le 50e anniversaire du raid aérien à Taipei (臺北大空襲50年) », *China Times* (中國時報), 31 mai 1995, p. 23.

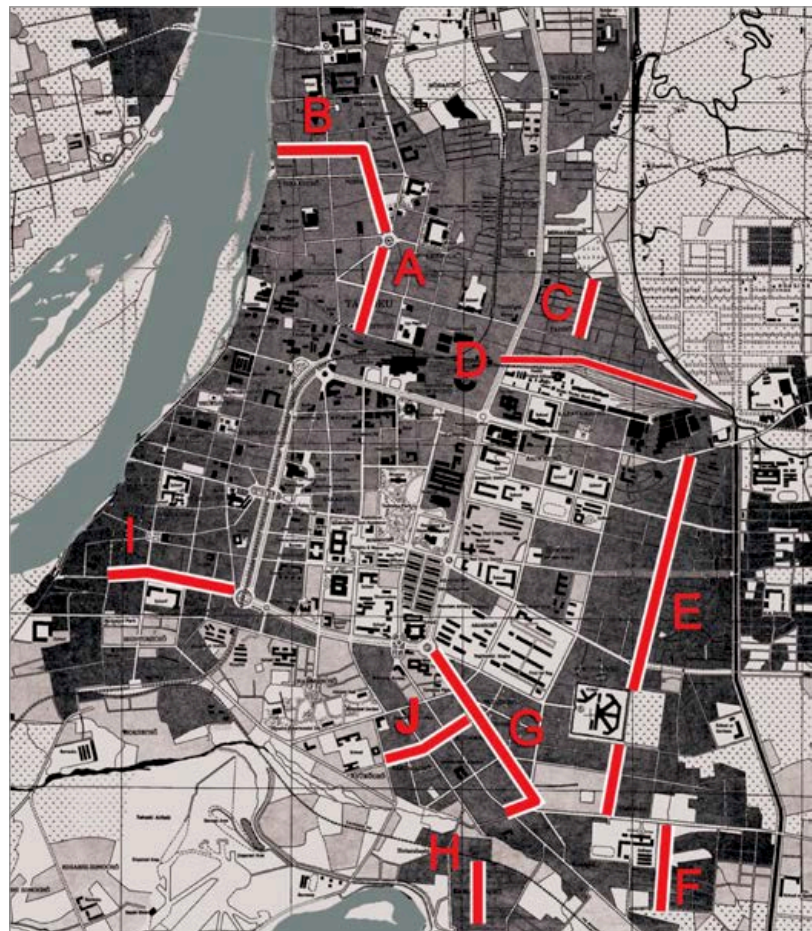


Figure 5-1-02 Carte indiquant les zones d'évacuations urbaines (marquées en rouge) déterminées par le Gouvernement colonial japonais pendant la Seconde Guerre mondiale

Source : Chih-Wen HUNG (洪致文), « The city evacuation zones in Taipei during the World War II and their influence on subsequent street development (二戰時期臺北市之疏空地帶對戰後城市街道發展的影響) », *Taiwan Historica* (臺灣文獻), vol. 62, n° 1, Septembre 2011, p.541.

notamment des stratégies liées à la gestion du risque d'inondation.

Ce plan de 1946 ne sera cependant pas adopté. D'une part, le gouvernement de la République de Chine n'a pas pris soin de donner un statut juridique à ce plan, car il concentre alors son attention sur la reprise de la guerre civile chinoise en mars 1946. D'autre part, la croissance démographique soudaine de la population de Taïpei entre 1948 et 1949 rend caduque ce plan d'aménagement⁷³⁷. D'après les archives de la ville de Taïpei⁷³⁸, entre 1944 et 1946 la population se réduit d'abord de 400 000 à 271 745 avec le retour des immigrants japonais dans leurs pays d'origine (Figure 5-1-04), puis avec l'arrivée de migrants venus de Chine continentale, entre 1948 et 1949, la population de Taïpei augmente d'environ 1,5 fois et la ville compte environ 488 312 d'habitants en décembre 1949 (elle en comptera plus d'un million en 1963). La population de Taïpei en décembre 1949 atteint déjà à peu près la projection démographique prévue par le « Plan d'aménagement et d'urbanisme de Taïpei et ses environs de 1946 » à l'horizon 1966. La population atteint environ un million d'habitant en 1963.

5.1.3 L'après guerre et la crise urbaine

La défaite du gouvernement de la République de Chine dans la guerre civile chinoise aura des effets évidents sur le devenir de Taïpei⁷³⁹. Le gouvernement se replie en décembre 1949 sur l'île de Taïwan et ses archipels. La ville de Taïpei est alors proclamée capitale provisoire de la République de Chine. Le gouvernement ne reprend pas à son compte les projets d'amélioration de gestion du risque d'inondation issus du plan d'urbanisme de 1932, et dans les deux premières décennies de la République de Chine peu de travaux de prévention seront entrepris⁷⁴⁰.

Plusieurs facteurs ont détourné l'attention du nouveau gouvernement, comme le montre les documents d'archives et les études relatives à la politique de planification urbaine⁷⁴¹ et de gestion du risque d'inondation⁷⁴².

⁷³⁷ Hsiao-Feng LEE, *Histoire de Taïwan*, traduit par Hsia-Hou YAN, Paris, Editions L'Harmattan, 2004, 162 p. La population de Taïwan s'accroît d'environ deux millions de personnes à la suite de l'arrivée d'un exode massif de civils accompagnés l'état-major nationaliste et les troupes rescapées.

⁷³⁸ Guo-Fan WANG (王國璠), Yu-Yuan HUANG (黃宇元) et San-Jing CHEN (陳三井), *A History of Urban Development in Taipei, Volume III. (臺北市發展史三)*, op. cit., p. 356.

⁷³⁹ La guerre civile chinoise est un conflit armé qui opposa le Kuomintang (parti nationaliste) au Parti communiste chinois entre 1927 et 1950. Les combats sont interrompus par la seconde guerre sino-japonaise et la Seconde Guerre mondiale. La guerre civile chinoise reprend entre 1945 et 1950.

⁷⁴⁰ BUREAU DE LA RESSOURCE EN L'EAU DU PROVENCE DE TAÏWAN (臺灣省水利局), *Rapport d'enquête et d'étude pour préparer un plan de gestion du risque d'inondation du fleuve Danshui (淡水河防洪計劃調查研究報告)*, Taïpei, Bureau de la ressource en l'eau du Provence de Taïwan (臺灣省水利局), 1963, p. 8.

⁷⁴¹ Guo-Fan WANG (王國璠), Yu-Yuan HUANG (黃宇元) et San-Jing CHEN (陳三井), *L'histoire du développement urbain de Taïpei, volume III. (臺北市發展史三)*, op. cit.; Shih-Meng HUANG (黃世孟), « L'étude sur les stratégies de la planification urbaine des villes taïwanaises pendant la colonisation japonaise (日據時期臺灣都市計畫政經脈絡及歷程分期之探討) », *Journal of Planning (規劃學報)*, n° 44, Octobre 1987, pp. 1-15 ; Jing-Sen ZHANG (張景森), *L'évolution de la planification urbaine à Taïwan (1895-1988) (臺灣的都市計畫 (1895-1988))*, op. cit.; TAIWAN INSTITUTE OF URBAN PLANNING (中華民國都市計畫學會), *Urban planning glossary of Taipei city (臺北市都市計畫事典)*, op. cit.

⁷⁴² BUREAU DE LA RESSOURCE EN L'EAU DU PROVENCE DE TAÏWAN (臺灣省水利局), *Rapport d'enquête et d'étude pour préparer un plan de gestion du risque d'inondation du fleuve Danshui (淡水河防洪計劃調查研究報告)*, op. cit., pp. 7-8; COMITÉ D'EXÉCUTION DU PLAN DE GESTION DU RISQUE D'INONDATION DE LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), *Synthèse de plan d'exécution du phase I. du plan de gestion du risque d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs (臺北地區防洪治本計畫第一期實施方案概要)*, Taïpei, Comité d'exécution du plan de gestion du risque d'inondation de la ville de Taïpei et ses environs (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), 1964; Alfred S. HARRISON, Ralph P. WANG et Kenneth T. CASE, *Report on review of Taipei area flood control planning phase II (美國陸軍工程師團臺北地區防洪治本計畫審議報告書)*, Corps of Engineers, U.S. Army, 1965, 29 p. ; COMITÉ D'EXÉCUTION

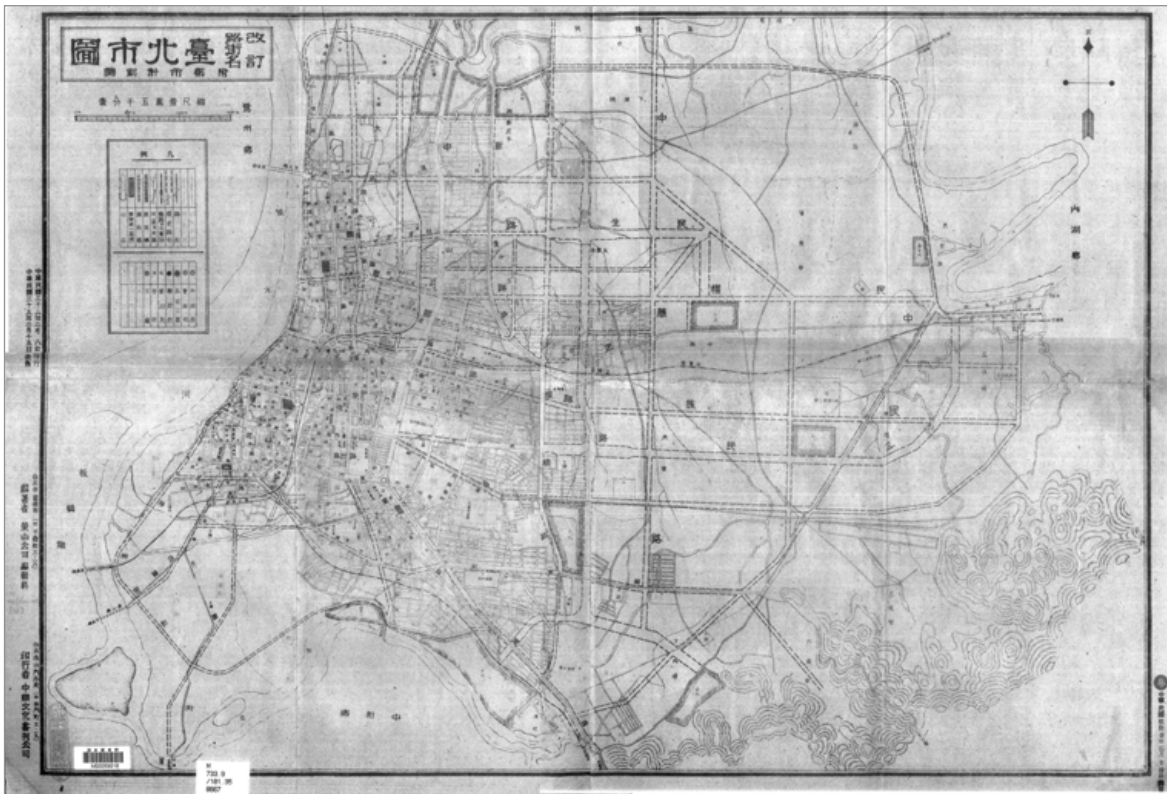


Figure 5-1-03 Plan d'aménagement et d'urbanisme de Taïpei et ses environs 1946

Source : RONGSHAN COMPANY (榮山公司 編輯科), *Map of Taipei City, including Chinese Street names and City Master Plan (臺北市圖 改訂路街名附都市計劃圖)*, Scale : 1/50 000 000, Chinese Culture Publishing (中國文化書刊公司), Taipei, 08.02.1946.

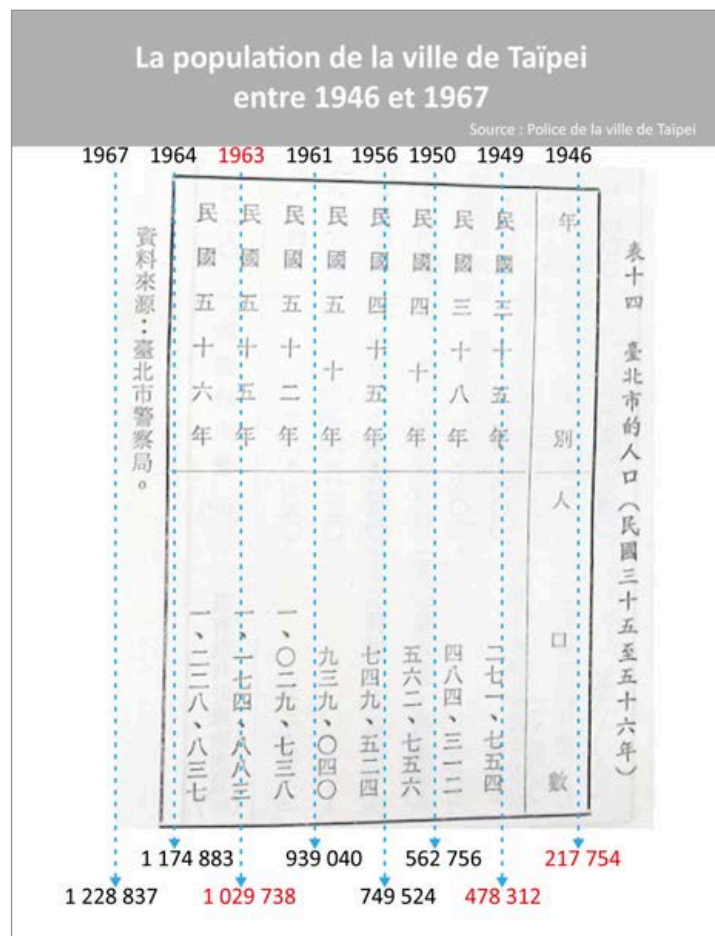


Figure 5-1-04 Tableau sur la croissance démographique à Taïpei entre 1946 et 1967

Source : Guo-Fan WANG (王國璠), Yu-Yuan HUANG (黃宇元) et San-Jing CHEN (陳三井), *A History of Urban Development in Taipei, Volume III. (臺北市發展史三)*, Taipei, Taipei City Archives (臺北市文獻委員會), 1981, p. 356.

Le principal concerne la priorité donnée à la défense et l'équipement militaire pour reconquérir la Chine continentale. Entre 1950 et 1958, au moins sept batailles ont lieu⁷⁴³ opposant les deux Républiques chinoises. Après la Seconde crise du détroit de Taïwan (八二三炮戰) en 1958, les Américains réussissent à établir une ligne de ravitaillement et un cessez-le-feu entre les belligérants. Les bombardements continuent cependant de façon intermittente pendant plus d'une décennie. Le gouvernement de la République de Chine doit faire face à une complexité géopolitique et militaire qui dans un premier temps freine le développement de la capitale⁷⁴⁴. La guerre de Corée, du 25 juin 1950 au 27 juillet 1953, renforce la position géographique stratégique de cette île visant à stopper de la zone d'influence soviétique au-delà de ses limites atteintes en 1947 et à soutenir les États non communistes au cours de la guerre froide entre les États-Unis et l'URSS⁷⁴⁵. Toutes les villes taïwanaises jusqu'aux années 1960 se concentrent sur l'urbanisme défensif et la mise en place de dispositifs pour faciliter l'évacuation des civils pendant les bombardements.

L'autre problème concerne l'immigration massive de Chinois du continent vers Taïwan. A Taipei cet afflux suscite de nombreux problèmes tels que l'augmentation des loyers⁷⁴⁶ et le développement des constructions illégales, notamment sur les emplacements réservés à la construction de voies, de digues et de canaux d'évacuation des eaux, dans les parcs, ainsi que sur les zones d'évacuation urbaines créées pendant la Seconde Guerre mondiale⁷⁴⁷. Certaines constructions illégales, bâties entre les digues et les rives du fleuve Dan-shui, sont exposées directement au risque d'inondation. Sans protection contre le débordement du fleuve, elles seront affectées sérieusement lors des inondations qui auront eu lieu dans les années 1950 et 1960⁷⁴⁸.

L'installation massive de nouveaux habitants à Taïpei sature d'autre part les réseaux réalisés jusqu'en 1942 pour une population de 450 000 d'habitants. En l'absence des travaux d'amélioration et de mise à niveau des capacités des réseaux d'évacuation, la ville souffre des inondations lors des fortes précipitations et des passages de typhon. C'est dans ce contexte qu'interviennent les dégâts considérables provoqués par la récurrence des inondations entre 1959 et 1963. En particulier, celles de 1963 vont attirer l'attention du gouvernement sur la nécessité de nouvelles stratégies de gestion des risques d'inondation afin de pouvoir stabiliser et renforcer ses pouvoirs.

DU PLAN DE GESTION DU RISQUE D'INONDATION DE LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), *Rapport de réalisation des travaux du phase I du plan de gestion du risque d'inondation de la ville de Taïpei et ses environs* (臺北地區防洪治本計劃第一期實施方案 執行總報告), Taipei, Comité d'exécution du plan de gestion du risque d'inondation de la ville de Taïpei et ses environs (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), 1968, 380 p.

⁷⁴³ Ces batailles sont un combat à Hai-nan (entre mars et août 1950), la bataille de l'île de Nan-ri (du 11 au 15 avril 1952, 南日島戰役), la campagne de l'île de Dong-shan (du 16 au 18 juillet 1953, 東山島戰役), la Première crise du détroit de Taïwan (entre août 1954 et mai 1955), la bataille des îles Yi-jiang-shan (du 18 au 20 juillet 1955, 一江山島戰役), la bataille de l'archipel des Tachen (du 19 janvier au 26 février 1955, 大陳等島戰役) et la Seconde crise du détroit de Taïwan (entre août et octobre 1958).

⁷⁴⁴ Jing-Sen ZHANG (張景森), *L'évolution de la planification urbaine à Taïwan (1895-1988)* (臺灣的都市計畫 (1895-1988)), *op. cit.*, pp. 45-59.

⁷⁴⁵ Yi-Min ZHANG (張怡敏), « L'aide américaine (美援) », *Encyclopedia of Taiwan, Ministry of Culture* (臺灣大百科全書, 文化部), <http://nrch.culture.tw/twpedia.aspx?id=3920> [en ligne], 2009, page consultée en juin 2015.

⁷⁴⁶ Jing-Sen ZHANG (張景森), *L'évolution de la planification urbaine à Taïwan (1895-1988)* (臺灣的都市計畫 (1895-1988)), *op. cit.*, pp. 45-46.

⁷⁴⁷ TAIWAN INSTITUTE OF URBAN PLANNING (中華民國都市計劃學會), *Urban Planning Glossary of Taipei City* (臺北市都市計畫事典), *op. cit.*, pp. 109-110.

⁷⁴⁸ Jing-Sen ZHANG (張景森), *L'évolution de la planification urbaine à Taïwan (1895-1988)* (臺灣的都市計畫 (1895-1988)), *op. cit.*, p. 53-54. Suite à l'approbation des « Principes de la démolition des constructions illégales » (違章建築處理原則) en mai 1956 et de la « Règlementation de la démolition des constructions illégales » (違章建築處理辦法) en novembre 1957, 1 189 immeubles illégalement édifiés à Ma-chang-ding (馬場町堤外) et Shuang-yuan (雙園堤外) sont démolis en mai 1963 et les habitants relogés.

5.1.4 Les programmes de prévention des risques dans les années soixante

Les rapports d'enquête après la succession de typhons entre 1959 et 1963 alarment sur la nécessité de moderniser les réseaux et ouvrages de protection⁷⁴⁹. Il semble que l'ampleur des dommages suscités s'accroît à la suite de celui de 1959⁷⁵⁰. À Taïpei, la superficie des zones inondées est de 7 658 ha lors du passage du typhon Billie (畢莉) en juillet 1959 ; 11 142 ha lors du passage du typhon Pamela (波蜜拉) en septembre 1961 ; 10 712 ha lors du passage du typhon Amy (愛美) en septembre 1962 (Figure 5-3-05) ; 14 582 ha lors du passage du typhon Gloria (葛樂禮) en septembre 1963 (Figure 5-1-06)⁷⁵¹. Selon les documents d'archives sur les impacts de ces inondations⁷⁵², après chaque passage de typhon les gouvernements national et municipal entreprennent des travaux hydrauliques à court terme dans l'année qui suit⁷⁵³ (治標方案), mais aussi des études de faisabilité dans une perspective de long terme (治本方案) pour des travaux planifiés dans les 16 ans ou plus, comme à la suite du passage du typhon Amy en 1962 qui donne lieu, en avril 1963, à une étude conduite par le « Comité de la planification de gestion des risques d'inondation du fleuve

⁷⁴⁹ BUREAU D'INGÉNIEURIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur les causes d'inondation lors du passage du typhon Billie en 1959 (四十八年畢莉颱風各洪水調查水文報告)*, Nouveau Taipei, Bureau d'ingénierie du département de l'hydraulique (水利局第十二工程處), 1959, 12 p. ; BUREAU D'INGÉNIEURIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur les causes d'inondation lors du passage du typhon Pamela en 1961 (五十年波蜜拉颱風各洪水調查水文報告)*, Nouveau Taipei, Bureau d'ingénierie du département de l'hydraulique (水利局第十二工程處), 1961, 30 p. ; BUREAU D'INGÉNIEURIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur les causes d'inondation lors des passages des typhons Opal et Amy en 1962 (五十一年歐珀、愛美颱風洪水調查報告書)*, Bureau d'ingénierie du département de l'hydraulique (水利局第十二工程處), Nouveau Taipei, 1962, 72 p. ; BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (交通部中央氣象局), *Le passage du typhon Gloria en 1963 (1963 Gloria 葛樂禮颱風)*, <http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/htm/1963gloria.htm> [en ligne], 2004-2017, page consultée le 11 octobre 2014 ; BUREAU DE GESTION DU DIXIÈME COURS D'EAU DE L'AGENCE DE L'EAU (水利署第十河川局), *L'évolution de gestion de l'eau et du risque d'inondation du fleuve Danshui (防洪治水全紀錄 - 川閣淡水河)*, Nouveau Taipei, Bureau de gestion du dixième cours d'eau de l'Agence de l'eau (水利署第十河川局), 2013, p. 18. Selon les archives relatives aux passages des typhons, cinq passages de typhons entre 1959 et 1963 ont provoqué des pertes humaines et des dommages matériels considérables à Taïpei. Il s'agit du typhon Billie en juillet 1959, du typhon Pamela en septembre 1960, du typhon Opal en août 1962, du typhon Amy en septembre 1962 et du typhon Gloria en septembre 1963.

⁷⁵⁰ BUREAU DE LA RESSOURCE EN L'EAU DU PROVENCE DE TAÏWAN (臺灣省水利局), *Rapport d'enquête et d'étude pour préparer un plan de gestion du risque d'inondation du fleuve Dan-shui (淡水河防洪計劃調查研究報告)*, op. cit., p. 8 ; Zong-xin LEE (李宗信) et Heng-fen LIN (林亨芬), *Entretien avec au sujet de l'évolution des plans de gestion du risque d'inondation de la ville de Taïpei et ses environs (口述歷史-謝瑞麟前局長與林襟江前副署長談「臺北地區防洪」)* [en ligne], http://epaper.wra.gov.tw/Article_Detail.aspx?s=BCFE8D3748BF39D6, 2009, page consultée en octobre 2017 ; BUREAU CENTRAL DE MÉTÉOROLOGIE (中央氣象局), « La base de données des passages de typhon à Taïwan (颱風資料庫) », *Typhoon DataBase (颱風資料庫)* [en ligne], <http://rdc28.cwb.gov.tw/>, 2001-2015, page consultée en juin 2012. D'après l'historique des passages des typhons, à travers les archives, on constate peu de dégâts entre 1949 et 1958, car la plupart des zones urbaines étant protégées par des digues d'environ 7 mètres. Cette faible fréquence de typhon combinée à la situation politique et militaire complexe de la République de Chine, expliquent le peu de travaux réalisés entre 1949 et 1958.

⁷⁵¹ BUREAU DE GESTION DU DIXIÈME COURS D'EAU DE L'AGENCE DE L'EAU (水利署第十河川局), *L'évolution de gestion de l'eau et du risque d'inondation du fleuve Dan-shui (防洪治水全紀錄 - 川閣淡水河)*, op. cit., p. 18.

⁷⁵² BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (交通部中央氣象局), « Le passage du typhon Gloria en 1963 (1963 Gloria 葛樂禮颱風) », op. cit. ; Xue-shu YANG (楊學涑), « L'évolution des plans de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs (臺北地區防洪計畫紀要: 淡水河治理工程小檔案) », *Taiwan Association of Hydraulic Engineer Science (水利會訊)*, n° 7, Juillet 2003, p. 6 ; BUREAU DE GESTION DU DIXIÈME COURS D'EAU DE L'AGENCE DE L'EAU (水利署第十河川局), *L'évolution de gestion de l'eau et du risque d'inondation du fleuve Dan-shui (防洪治水全紀錄 - 川閣淡水河)*, op. cit., p. 18 ; Yan-Ming CHANG (張炎銘), *L'achèvement des travaux du « Plan de gestion du risque d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs » (1999年12月-臺灣規模最大的防洪計畫完成)* [en ligne], http://epaper.wra.gov.tw/Article_Detail.aspx?s=475F97B83FEE037A, mai 2016, page consultée en novembre 2016.

⁷⁵³ BUREAU DE LA RESSOURCE EN L'EAU DU PROVENCE DE TAÏWAN (臺灣省水利局), *Rapport d'enquête et d'étude pour préparer un plan de gestion du risque d'inondation du fleuve Danshui (淡水河防洪計劃調查研究報告)*, op. cit., p. 8. Selon les archives de la Province de Taïwan, certaines portions de digues le long du fleuve Danshui et de la rivière Xindian sont construites ou réparées entre 1959 et 1963 après les inondations : au niveau de Guandou (關渡) du fleuve Dan-shui en 1959 et au niveau de Shuangyuan (雙園), Jingmei (景美) et Shueiyuan (水源) de la rivière Xindian en 1962.

Danshui dans une perspective de long terme » (淡水河防洪治本計畫工作處)⁷⁵⁴. L'objectif de cette dernière étude, intitulée « Projet d'étude sur la planification des risques d'inondation du fleuve Dan-shui » (淡水河防洪治本計畫草案), est de déterminer les travaux hydrauliques à entreprendre à l'échelle du bassin versant de Dan-shui afin d'atténuer les risques d'inondation en aval sur la ville de Taïpei même.

Or il faudra attendre le passage du typhon Gloria en septembre 1963 qui paralyse la ville pendant trois jours et trois nuits (Figure 5-1-06) pour que le gouvernement s'empare de cette étude de faisabilité pour en faire un plan d'actions. L'inondation de 1963 agit comme un déclencheur dans le processus décisionnel qui va s'appuyer sur l'aide technique et financière étrangère, notamment américaine.

Lors du passage du typhon Gloria en 1963, plus de 14 000 hectares sont inondés et la hauteur de crue maximale atteint 3 mètres à certains endroits de la ville⁷⁵⁵. Cette catastrophe détruit 800 immeubles et coûte la vie à 34 personnes. Le gouvernement sollicite début 1964 un soutien technique et financier auprès de l'« Agence des États-Unis pour le développement international » (*United States Agency for International Development, USAID*) ; 美國國際開發總署. Le « Corps des ingénieurs de l'armée des États-Unis » (*United States Army Corps of Engineers, USACE*) envoie alors trois conseillers qui arrivent le 5 août 1964 à Taïpei et établissent un premier rapport⁷⁵⁶. En tout ce seront treize spécialistes en aménagement urbain, gestion des transports, sociologie, économie urbaine et sur l'habitat, qui constitueront une équipe à Taïwan. Sur ces spécialistes, neuf sont américains⁷⁵⁷.

Cette aide américaine va se combiner avec des aides émanant de l'Assemblée générale des Nations unies dans le cadre du « Programme Elargi d'Assistance Technique » (PEAT) et du « Programme des Nations unies pour le développement (PNUD ou UNDP en anglais ; 聯合國開發計畫署) »⁷⁵⁸. Après le dépôt d'une requête en 1965, le PNUD donnera son accord en janvier 1966, et le gouvernement de la République de Chine bénéficiera des aides, d'août 1966 à juin 1971. Le PNUD va également jouer un rôle primordial dans la mise en place de dispositifs juridiques et institutionnels⁷⁵⁹, et son influence va s'exercer sur l'élaboration du « Schéma Directeurs d'Urbanisme de Taipei de 1968 » (1968年臺北市綱要計畫) et la loi nationale sur l'Urbanisme (*Urban Planning Act, 都市計畫法*) approuvée en 1974. Les experts étrangers vont ainsi largement contribuer à la

⁷⁵⁴ COMITÉ D'EXAMEN DE LA PLANIFICATION DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (行政院臺北地區河川防洪計畫審核小組), *Rapport de travail du Comité d'examen de la planification de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs* (行政院臺北地區河川防洪計畫審核小組總報告), Taipei, Comité d'examen de la planification de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs (行政院臺北地區河川防洪計畫審核小組), 1964, p. 11.

⁷⁵⁵ Kong-rong ZHANG (張孔容), *L'histoire du développement urbain de la ville de Taipei* (臺北都市發展紀要), Taipei, Public Works Department, Taipei City Government (台北市政府工務局), 1971, p. 71.

⁷⁵⁶ Wilfred D DARLING et Joseph M. BUSWELL, *Preliminary Review of Flood Protection Plan for Tan-shui River, Taipei Plain, Taiwan*, Pacific Ocean Division, Corps of Engineers, U.S. Army, 1964, 12 p. « [...] The Phase II review team consisting of : Alfred S. Harrison, Missouri River Division, Team Leader; Ralph P. Wang, Los Angeles District; Kenneth T. Case, Portland District, was in Taipei from 5 August to 11 September 1964. [...] », p.1.

⁷⁵⁷ Chi-Wei HSU (許嘉璋), « The Impact of Urban and Housing Development Committee (1966-1971) to Urban Planning in Taiwan (都市建設與住宅計畫小組 (1966-1971) 對台灣都市規劃影響之研究) », *op. cit.*, pp. 53-54 ; Xian-Qin CHEN (陳湘琴), « A historical research on the « Urban Planning Act » presented by Urban and Housing Development Committee (UHDC) and U.N. advisor group (都市建設與住宅計畫小組 (UHDC) 和聯合國顧問團研議台灣「都市計畫法」之歷史研究) », *op. cit.*, pp. 54-56. Ces treize conseillers comprennent un Allemand, un Israélien, un Canadien et neuf Américains : Alfred Schinz, Samuel S. Zadik, Eric R. Gold, Donald Monson, Karl J. Belser, Astrid Monson, Paul E. Kovenock, Alek A. Rozntal, Edward Prentice, Sigurd Ghava, L. Benedicto, Lweis R. Coyle et Edmund T. Ames.

Figure 5-1-05 Plans des zones inondées dans la ville de Taïpei durant les passages du typhon Billie en 1959, du typhon Pamela en 1961 et du typhon Amy en 1962.

Source : BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (交通部中央氣象局), « Le passage du typhon Billie (畢莉颱風) en 1959 », « Le passage du typhon Pamela (波蜜拉颱風) en 1961 » et « Le passage du typhon Amy (愛美颱風) en 1962 », *Bureau Central Météorologique (交通部中央氣象局)* [en ligne], <http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb>, 2004-2017, page consultée en juin 2015 ; légende traduite par Fang-Yu Hu.

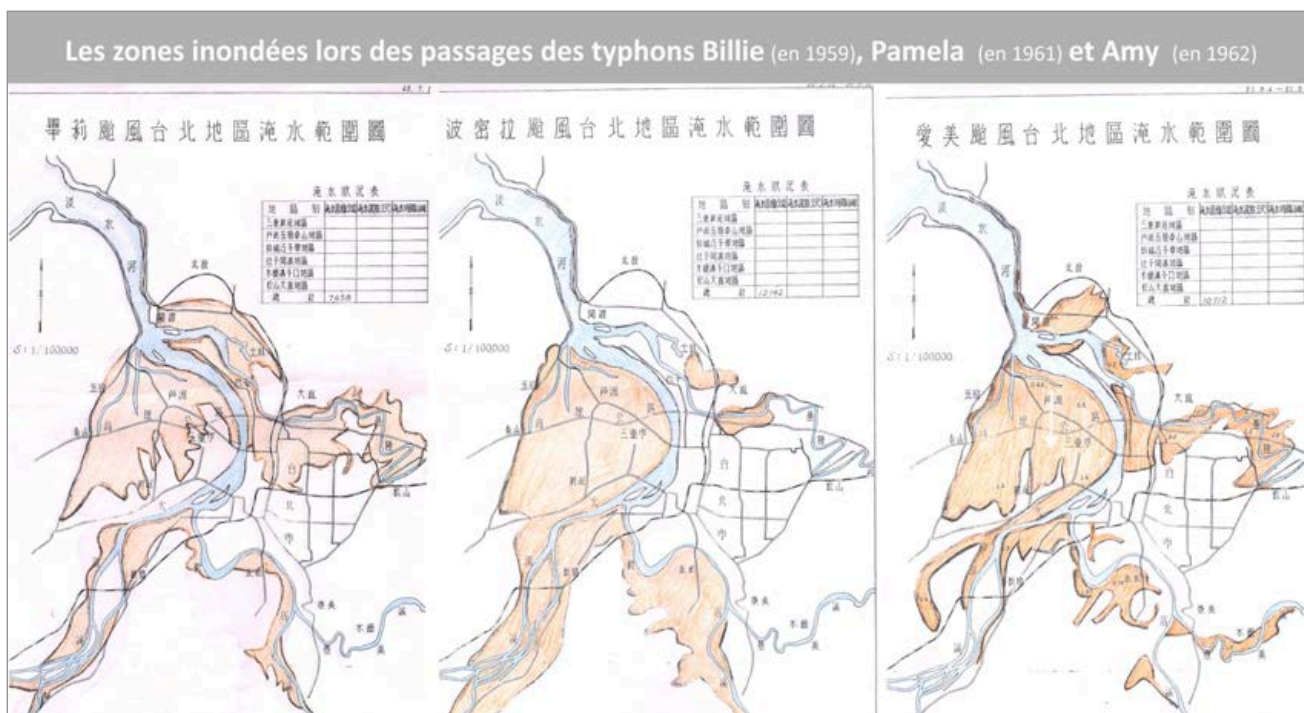
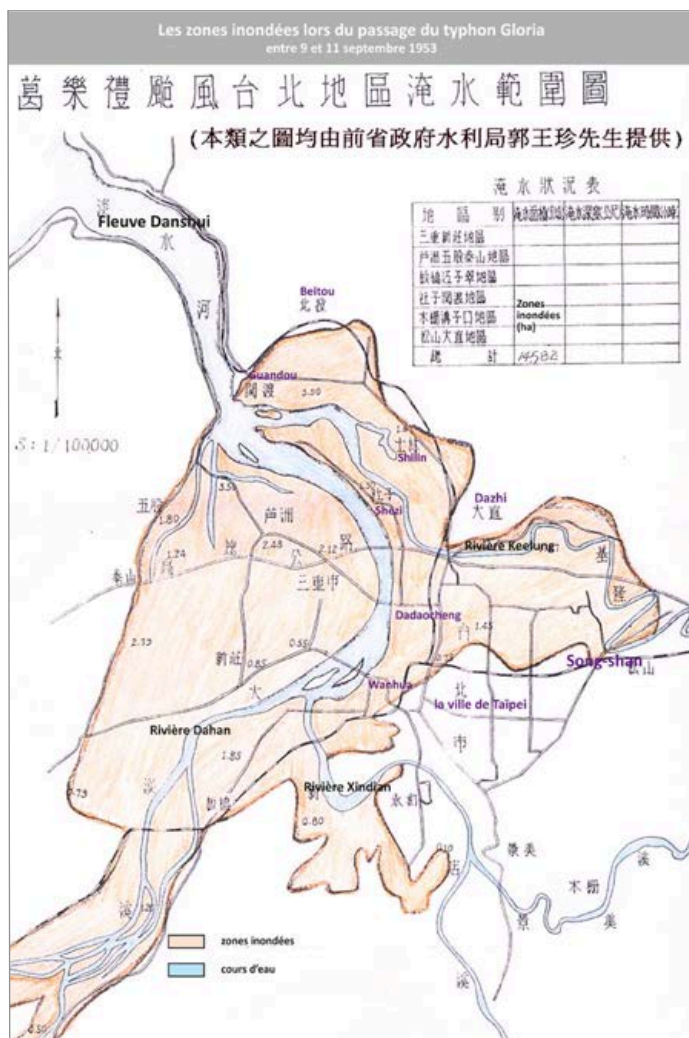


Figure 5-1-06 Plan des zones inondées lors du passage du typhon Gloria en septembre 1963.

Dans le bassin versant de Danshui, une superficie de 14 582 ha a été inondée (colorée en orange). Plusieurs quartiers de Taïpei, situés au rive droite du fleuve Danshui, sont submergés : les quartiers Wanhua, Dadaocheng, Shezi, Shilin, Guandou, Beitou, Dazhi et Songshan.

Source : BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (交通部中央氣象局), « Le passage du typhon Gloria en 1963 (1963 Gloria 葛樂禮颱風) », *Bureau Central Météorologique (交通部中央氣象局)* [en ligne], <http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/htm/1963gloria.htm>, 2004-2017, page consultée en juin 2015 ; légende traduite par Fang-Yu Hu.



formation des urbanistes taiwanais.

Le second rapport des ingénieurs américains de 1965⁷⁶⁰ entend réduire les effets de l'aléa hydrologique des cours d'eau par des ouvrages d'art et des infrastructures souterraines afin de protéger les rives du fleuve qui parcourt la ville de Taïpei. Il a pour objectif d'évacuer le débit de crue du fleuve le plus rapidement possible vers l'aval et de protéger les zones urbanisées par des digues (Figure 5-1-07). La transformation spatiale envisagée s'observe à trois échelles : les ouvrages hydrauliques implantés à l'échelle du bassin versant (un barrage et un canal de dérivation pour un cours d'eau) ; des infrastructures urbaines (une digue et un réseau de drainage) ; et de quartier (la rectification d'un cours d'eau).

Afin d'assurer la cohérence avec les autorités locales, le gouvernement de la République de Chine crée, en octobre 1966, un comité de planification urbaine au sein du Ministère d'Exécution (行政院), intitulé « Urban and Housing Development Committee, Council for Economic Planning and Development » (UHDC, 行政院國際經濟合作發展委員會 都市建設及住宅計畫小組). Ce comité UHDC est constitué de dix-sept à dix-neuf experts et de cinquante-huit fonctionnaires qui ont pour mission de faire des études d'aménagement et des enquêtes spécifiques⁷⁶¹. Ce personnel taiwanais travaillera d'août 1966 à juin 1971 avec les spécialistes envoyés par le PNUD en élaborant les schémas directeurs d'urbanisme à différentes échelles sur le territoire de Taïwan. Le comité UHDC publiera le « Schéma régional du métropolitain Taïpei-Keelung (臺北基隆都會區域計畫) » puis le « Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme pour Taïpei 1968 » (臺北市綱要計畫), respectivement en 1967 et 1968 (voir 5.2).

Parallèlement est fondé un sous-comité, intitulé « Comité de la planification de gestion des risques d'inondation du fleuve Dan-shui dans une perspective de long terme », qui rassemble des experts taiwanais et américains pour la mise en œuvre de travaux à l'échelle du bassin versant du Dan-shui⁷⁶². Les propositions qui vont en résulter s'inspirent des techniques et savoir-faire de prévention des risques d'inondation développés pour les villes américaines de l'époque, telles que la construction de digues et la rectification des cours d'eau.

Cinq projets sont proposés. C'est le projet C (丙案) qui sera choisi⁷⁶³, l'objectif étant de protéger

⁷⁶⁰ Wilfred D DARLING et Joseph M. BUSWELL, *Preliminary Review of Flood Protection Plan for Tan-shui River, Taipei Plain, Taiwan*, Pacific Ocean Division, Corps of Engineers, U.S. Army, 1964, 12 p. « [...] The Phase II review team consisting of : Alfred S. Harrison, Missouri River Division, Team Leader; Ralph P. Wang, Los Angeles District; Kenneth T. Case, Portland District, was in Taipei from 5 August to 11 September 1964. [...] », p.1.

⁷⁶¹ Chi-Wei HSU (許嘉瑋), « The Impact of Urban and Housing Development Committee (1966-1971) to Urban Planning in Taiwan (都市建設與住宅計畫小組 (1966-1971) 對台灣都市規劃影響之研究) », *op. cit.*, pp. 53-54 ; Xian-Qin CHEN (陳湘琴), « A historical research on the « Urban Planning Act » presented by Urban and Housing Development Committee (UHDC) and U.N. advisor group (都市建設與住宅計畫小組 (UHDC) 和聯合國顧問團研議台灣「都市計畫法」之歷史研究) », *op. cit.*, pp. 54-56. Ces treize conseillers comprennent un Allemand, un Israélien, un Canadien et neuf Américains : Alfred Schinz, Samuel S. Zadik, Eric R. Gold, Donald Monson, Karl J. Belser, Astrid Monson, Paul E. Kovenock, Alek A. Rozntal, Edward Prentice, Sigurd Ghava, L. Benedicto, Lweis R. Coyle et Edmund T. Ames.

⁷⁶² Xian-Qin CHEN (陳湘琴), « A historical research on the « Urban Planning Act » presented by Urban and Housing Development Committee (UHDC) and U.N. advisor group (都市建設與住宅計畫小組 (UHDC) 和聯合國顧問團研議台灣「都市計畫法」之歷史研究) », *op. cit.*, p. 50.

⁷⁶³ Jing-Sen ZHANG (張景森), « Mainstream urban studies as a paradigm in postwar Taiwan : A critical review (戰後臺灣都市研究的主流範型：一個初步的回顧) », *op. cit.* ; Jing-Sen ZHANG (張景森), *L'évolution de la planification urbaine à Taïwan (1895-1988) (臺灣的都市計畫 (1895-1988))*, *op. cit.*, pp. 61-75 ; Wu-Da HUANG (黃武達), *La planification urbaine de la ville de Taïpei sous le règne du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺北市近代都市之建構(上)日治時代)*, *op. cit.* ; Chi-Wei HSU (許嘉瑋), « The Impact of Urban and Housing Development Committee (1966-1971) to Urban Planning in Taiwan (都市建設與住宅計畫小組 (1966-1971) 對台灣都市規劃影響之研究) », *op. cit.* ; Xian-Qin CHEN (陳湘琴), « A historical research on the « Urban Planning Act » presented by Urban and Housing Development Committee (UHDC) and U.N. advisor group (都市建設與住宅計畫小組 (UHDC) 和聯合國顧問團研議台灣「都市計

les zones urbanisées de Taïpei, située en bordure du Dan-shui, afin de favoriser le développement économique et de maintenir une situation politique et militaire stable. Les principales mesures de ce projet consistent, implanter un canal de dérivation en amont du fleuve pour décharger le débit du fleuve destiné à diminuer le débit de la rivière Dahan (大漢溪) et à bâtir des digues le long de la rivière Keelung, à élargir la largeur du lit en aval vers l'estuaire au niveau de Guandou (關渡), à construire des digues au long des cours d'eau ainsi qu'à rectifier une portion de la rivière Keelung afin de faciliter l'écoulement des eaux vers la mer (Figure 5-1-08). De plus, certaines zones en dehors de Taïpei sont classées en zones inondables et interdites de constructions : l'île de Shezi (社子島) et les zones situées sur les rives gauches du fleuve Danshui⁷⁶⁴.

Certes, avec une dizaine de chantiers, le projet C avait connu un début de réalisation entre janvier 1964 et juillet 1965⁷⁶⁵, mais jusqu'en 1968 aucun plan de prévention sur le long-terme n'avait été entériné par le Ministère d'Exécution en raison d'un manque de fonds propres et de la situation extérieure tendue auquel est confronté l'État taiwanais. Le projet C sera pris en compte dans le « Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de Taïpei 1968 », mais restera en négociation entre les acteurs impliqués de 1962 à 1979, date de son approbation par le Ministère d'Exécution, sous la dénomination de « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs » (大臺北地區防洪計畫)⁷⁶⁶. Il s'accompagne d'un programme de financement sur environ quinze ans.

Il est donc primordial de considérer la durée dans le processus de ces projets urbains liés à la gestion du risque d'inondation, et les phases de création (en 1962), de négociation (entre 1962 et 1979), et d'approbation (en 1979), enfin la phase de réalisation et de requalification des espaces urbains (entre 1982 et 1999) qui obéissent aux enjeux politiques et dépendent des acteurs et des financements.

劃法」之歷史研究) », *op. cit.*

⁷⁶⁴ Alfred S. HARRISON, Ralph P. WANG et Kenneth T. CASE, *Report on review of Taipei area flood control planning phase II* (美國陸軍工程師團隊臺北地區防洪治本計畫審議報告書), Corps of Engineers, U.S. Army, 1965. *version traduite en chinois* (臺北地區防洪計劃審議報告-中譯本).

⁷⁶⁵ Xian-Qin CHEN (陳湘琴), « A Historical Research on the « Urban Planning Act » presented by Urban and Housing Development Committee (UHDC) and U.N. advisor group (都市建設與住宅計畫小組 (UHDC) 和聯合國顧問團研議台灣「都市計劃法」之歷史研究) », *op. cit.*, p. 50.

⁷⁶⁶ Alfred S. HARRISON, *Rapport de mission d'examen sur le plan de gestion du risque d'inondation de la région de Taïpei - version traduite en chinois* (臺北地區防洪計劃審議報告-中譯本), Missouri River Division, Corps des ingénieurs de l'armée des États-Unis, 1973.

Figure 5-1-07 Plan de maîtrise des crues pour Taipei et ses environs, 1965.

Source : Alfred S. HARRISON, Ralph P. WANG et Kenneth T. CASE, *Report on Review of Taipei Area Flood Control Planning Phase II* (美國陸軍工程師團隊臺北地區防洪治本計畫審議報告書), Corps of Engineers, U.S. Army, 1965, p. 12.

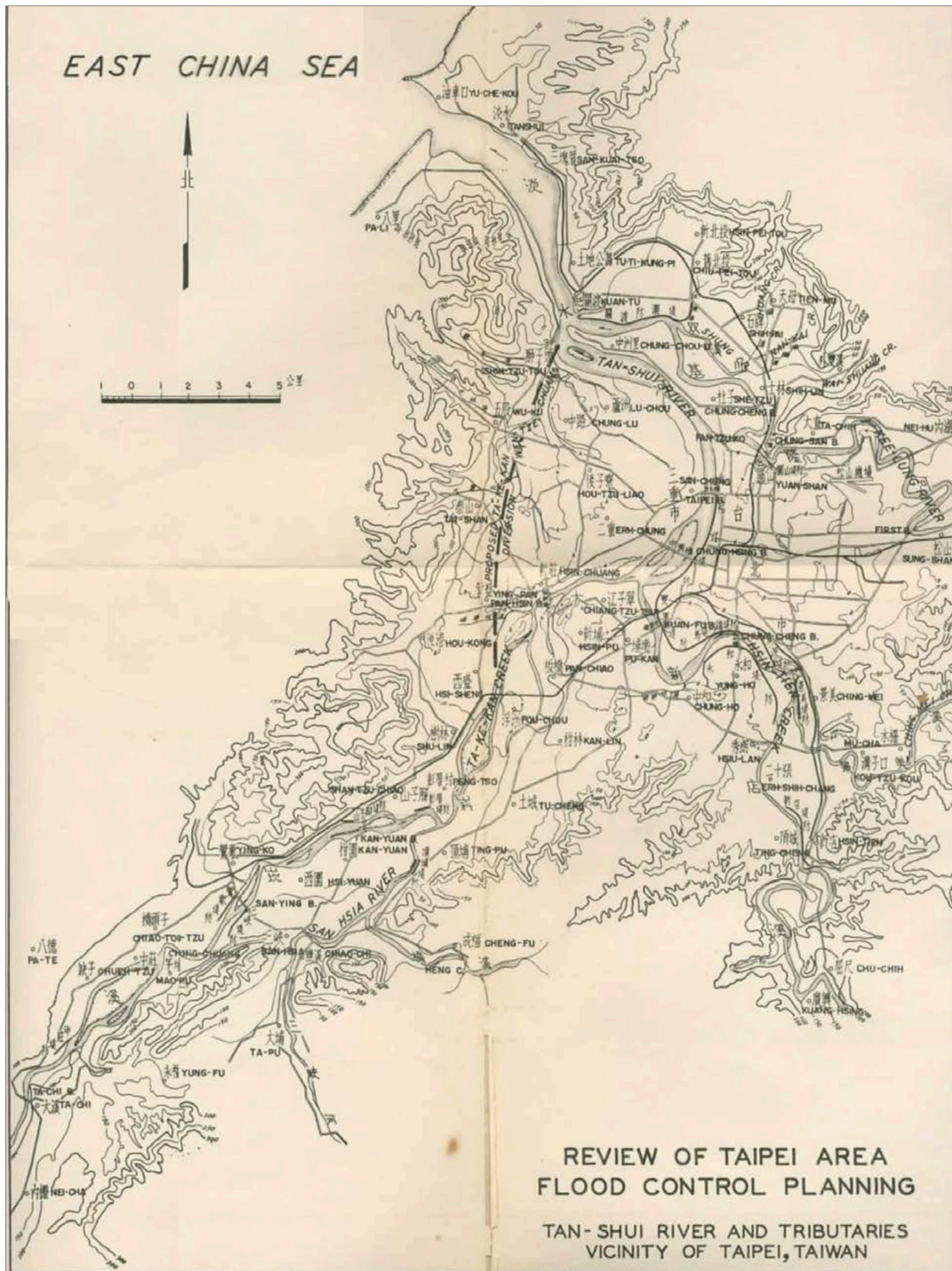
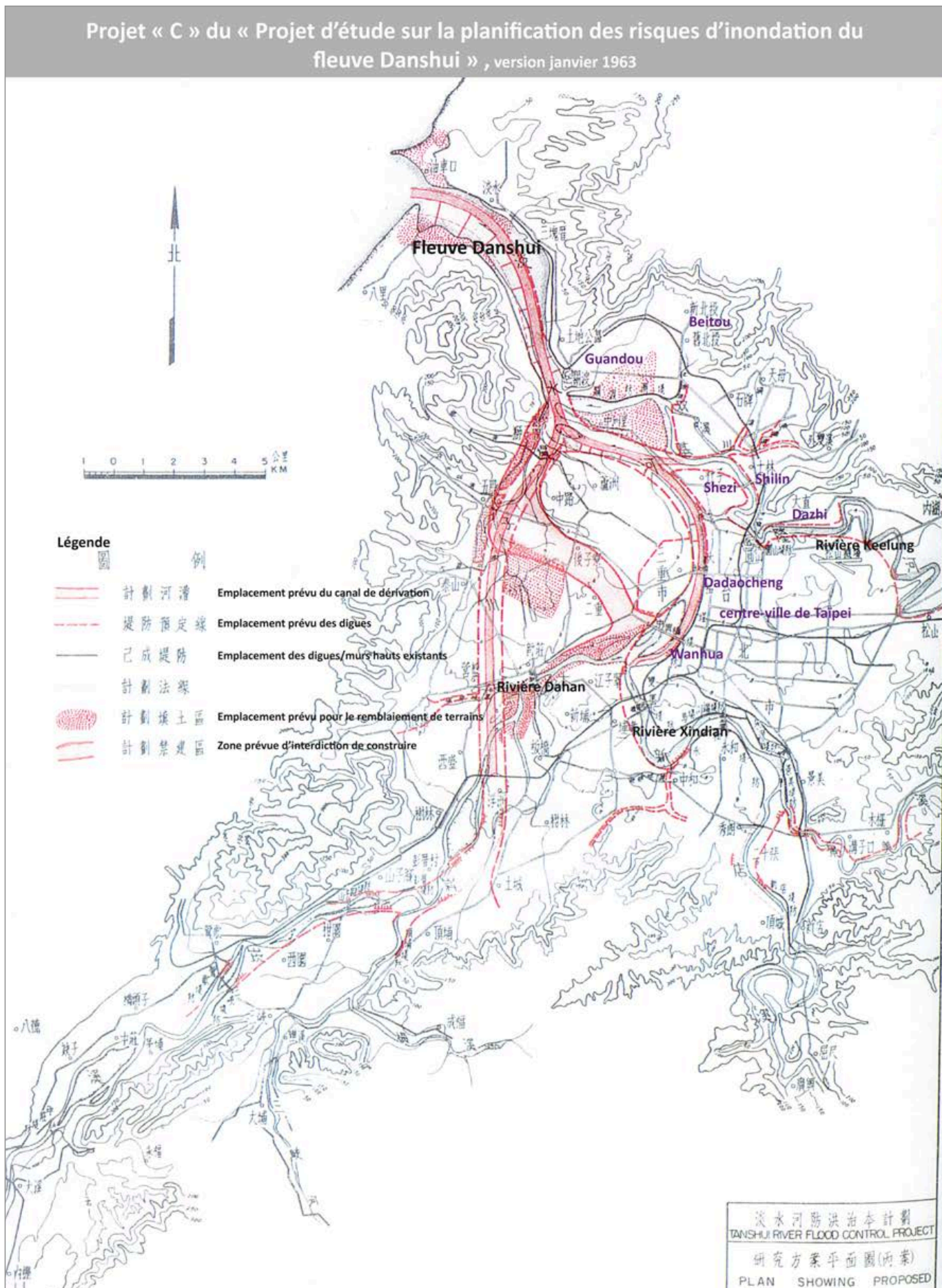


Figure 5-1-08 Projet « C » du « Projet d'étude sur la planification des risques d'inondation du fleuve Danshui » (淡水河防洪治本計畫), version janvier 1963

Source : COMITÉ D'EXAMEN DE LA PLANIFICATION DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LA VILLE DE TAIPEI ET SES ENVIRONS (行政院臺北地區河川防洪計劃審核小組), Rapport de travail du Comité d'examen de la planification de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs (行政院臺北地區河川防洪計劃審核小組總報告), Taipei, Comité d'examen de la planification de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs (行政院臺北地區河川防洪計劃審核小組), 1964, p. 19(-03) ; légende traduite par Fang-Yu Hu.



5.2 LA GRANDE INONDATION DE 1969 ET LA CONSTRUCTION DE GRANDS OUVRAGES HYDRAULIQUES

5.2.1 La prévention des risques dans le « Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de Taïpei 1968 »

Précédemment, nous évoquions la situation politique, militaire et environnementale complexe à laquelle la nouvelle République de Chine a fait face. Devenue capitale en décembre 1949, Taïpei connaît d'abord une croissance incontrôlée en l'absence d'un plan directeur officiel. Aucun document institutionnel d'urbanisme ne s'y appliquera pendant presque vingt ans. Il faut attendre octobre 1968 pour que soit approuvé le « Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme pour Taïpei 1968 » (SDAU 1968 臺北市綱要計劃) qui guide les stratégies de développement urbain.

Le SDAU 1968 intervient sur la base d'une extension de l'aire urbaine sur les communes adjacentes. Le nouveau périmètre de l'aire urbaine de Taïpei passe, le 1^{er} juillet 1968, d'une superficie de 66,7 km² à 272 km² (臺北市行政區域圖-民國57年). Par ailleurs, le 1^{er} juillet 1967, la ville a également changé de statut, de capitale de la province de Taïwan (depuis 1945), elle devient capitale provisoire du gouvernement de la République de Chine (院轄市)⁷⁶⁷.

Ce premier schéma directeur d'urbanisme de Taïpei – SDAU de Taïpei 1968 – se base sur un schéma directeur régional, le « Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de la Région Taïpei-Keelung » (臺北基隆都會區域計劃), approuvé lui en 1967⁷⁶⁸ et qui fut, comme on l'a vu, porté par les urbanistes étrangers du PNUD (ou UNDP en anglais). Cette planification à l'échelle régionale, basée sur la gestion des ressources naturelles et le développement urbain, a eu une influence significative sur toutes les villes taïwanaises. Dans ces deux schémas directeurs régional et municipal s'appliquant à Taïpei, la prévention des inondations est prise en compte à l'échelle du bassin versant⁷⁶⁹ qui comprend la construction d'infrastructures pour gérer les risques d'inondation, non seulement dans la zone urbaine, mais également à l'amont dans le but de protéger la capitale. L'importance accordée aux mesures de gestion de l'inondation en fait un élément clé du processus de la fabrication des formes urbaines.

Le gouvernement de la République de Chine comble le vide juridique autour du statut de Taïpei en la déclarant, le 1^{er} juillet 1967, capitale provisoire du gouvernement⁷⁷⁰ (院轄市). Cette

⁷⁶⁷ COMITÉ D'EXAMEN DE LA PLANIFICATION DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (行政院臺北地區河川防洪計劃審核小組), *Rapport de travail du Comité d'examen de la planification de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs* (行政院臺北地區河川防洪計劃審核小組總報告), *op. cit.*

⁷⁶⁸ Les rives gauches du fleuve Danshui, où les villes Canchong (三重) et Luzhou (蘆洲) se situent, sont considérées comme plaines inondables à l'échelle du bassin versant et interdites de construction.

⁷⁶⁹ En raison de manque de financement et d'autres raisons politiques, l'ensemble des travaux du projet C du « Projet d'étude sur la planification des risques d'inondation du fleuve Dan-shui » est jugé non faisable et rejeté par le Ministère d'Exécution en novembre 1964. À la suite de ce rejet, les dix travaux, proposés par le « Comité d'examen de la planification de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs », sont autorisés à mettre en œuvre avant les saisons de typhon en 1965. (voir 5.2) ; Yan-Ming CHANG (張炎銘), *L'achèvement des travaux du « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs » en décembre 1999* (1999年12月—臺灣規模最大的防洪計畫完成) [en ligne], http://epaper.wra.gov.tw/Article_Detail.aspx?s=475F97B83FEE037A, mai 2015, page consultée le 22 novembre 2017.

⁷⁷⁰ Le « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs » (大臺北地區防洪計劃) n'est soumis qu'en 1973 et approuvé en 1979. Les travaux qu'il préconise sont achevés entre 1984 et 1996.

Xue-shu YANG (楊學涑), « L'évolution des plans de gestion du risque d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs (臺北地區防洪計畫紀要：淡水河治理工程小檔案) », *Taiwan Association of Hydraulic Engineer Science* (水利會訊), n° 7, Juillet 2003, pp. 1-41 ; BUREAU DE GESTION DU DIXIÈME COURS D'EAU DE L'AGENCE DE L'EAU (水利署第十河川局),

dernière est désormais sous le contrôle du Ministère d'Exécution (行政院) de la République de Chine. Puis, le gouvernement national approuve le 1^{er} juillet 1968 l'extension de la ville, son territoire passant d'une superficie de 66,7 km² à 272,14 km² divisé en seize districts (16 區)⁷⁷¹ (Figure 5-2-01). Enfin, basé sur le « Schéma Régional du Métropolitain Taïpei-Keelung », le comité UHDC publie le « Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de Taïpei » en octobre 1968 afin de guider le développement urbain dans les 20 ans à venir sur la base d'une population de 2,5 millions habitants.

Des dispositifs de gestion du risque d'inondation (GRI) sont intégrées dans l'organisation spatiale de la zone urbaine de Taïpei mais également dans les autres villes situées dans le même bassin versant. Elles sont destinées à prévenir les crues du fleuve Danshui et de ses affluents à l'amont de Taïpei et se fondent sur le « Schéma régional du métropolitain Taïpei-Keelung », gérant les risques d'inondation à l'échelle du bassin versant de Danshui⁷⁷². Basées sur les données du typhon Gloria en 1963, les solutions avancées pour gérer les crues des cours d'eau reposent sur deux principes d'organisation. Le premier consiste à construire des digues ou murs hauts au bord des cours d'eau pour protéger la rive droite du fleuve Danshui où la ville de Taïpei se trouve. En parallèle, les terrains à méandres de la rivière Keelung situés en zone urbaine de Taïpei sont classés comme zones inondables qui sont interdites à construire (Figure 5-2-02).

Dans la zone considérée à plus petite échelle par le « Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de Taïpei », la gestion des risques d'inondation se décline selon trois principes qui ne contredisent pas le développement urbain et la croissance économique de Taïpei⁷⁷³ : la préservation de plaines inondables, la construction d'un canal de déviation sur la rive gauche du fleuve Danshui, la construction de digues sur les berges de la rive droite du fleuve et l'implantation d'un système de drainage en zone urbaine⁷⁷⁴.

La rive gauche du Danshui servira de bassin de rétention lors des crues du fleuve, notamment dans des conditions climatiques et hydrologiques extrêmes telles que les grandes marées combinées à de fortes précipitations. Les champs agricoles qui s'y trouvent sont désignés comme plaines inondables et soumises à une interdiction de construire (Figure 5-2-02). Il préserve deux zones inondables à l'échelle du bassin versant de Dan-shui dans le but de protéger le développement urbain. L'une concerne les quartiers Sanchong et Luzhou (三重、蘆洲縣) du comté de Taïpei (臺北縣 ; actuellement appelée Nouveau Taïpei, 新北市), se situe sur la rive gauche du fleuve et en

L'évolution de gestion de l'eau et du risque d'inondation du fleuve Danshui (防洪治水全紀錄 - 川閣淡水河), op. cit., pp. 2-3. ; BUREAU DE GESTION DU DIXIÈME COURS D'EAU DE L'AGENCE DE L'EAU (水利署第十河川局), « Le Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs (大臺北地區防洪計畫) », *Bureau de gestion du dixième cours d'eau de l'Agence de l'eau (水利署第十河川局)* [en ligne], <http://www.wra10.gov.tw/ct.asp?xItem=44534&ctNode=30799&mp=10>, 2011, page consultée en avril 2015.

⁷⁷¹ URBAN AND HOUSING DEVELOPMENT COMMITTEE, COUNCIL FOR ECONOMIC PLANNING AND DEVELOPMENT (行政院國際經濟合作發展委員會 都市建設及住宅計畫小組), *Schéma Directeur d'Urbanisme de Taïpei de 1968 (1968年臺北市綱要計畫)*, Urban and Housing Development Committee, Council for Economic Planning and Development (行政院國際經濟合作發展委員會 都市建設及住宅計畫小組), 1968, p. 7 et 29 ; Guo-Fan WANG (王國璠), Yu-Yuan HUANG (黃宇元) et San-Jing CHEN (陳三井), *L'histoire du développement urbain de Taïpei, volume III. (臺北市發展史三)*, op. cit., p. 384.

⁷⁷² URBAN AND HOUSING DEVELOPMENT COMMITTEE, COUNCIL FOR ECONOMIC PLANNING AND DEVELOPMENT (行政院國際經濟合作發展委員會 都市建設及住宅計畫小組), *Schéma Directeur d'Urbanisme de Taïpei de 1968 (1968年臺北市綱要計畫)*, Urban and Housing Development Committee, Council for Economic Planning and Development (行政院國際經濟合作發展委員會 都市建設及住宅計畫小組), 1968, pp. 18-20.

⁷⁷³ *Ibid.*

⁷⁷⁴ En décembre 1949 Tchang Kai-Chek (蔣介石) se réfugie à Taïwan, après la victoire des communistes sur le continent. La République de Chine ne contrôle plus que l'île de Taïwan et certaines autres petites îles. Depuis mai 1949 la loi martiale (戒嚴令) est déclarée, Tchang impose à Taïwan une main de fer et toute opposition est réprimée. Malgré la défaite, Tchang continue de revendiquer l'autorité sur tout le territoire chinois en espérant le reconquérir. C'est la raison pour laquelle le gouvernement de la République de Chine considère Taïpei comme capitale provisoire.

face à la ville Taïpei. L'autre, le quartier Shezi (社子), se localise à l'embouchure du fleuve Danshui.

Le schéma régional prévoit une autre mesure pour que ces plaines qualifiées « inondables » ne se transforment pas en terrains constructibles sous la pression foncière : un canal de dérivation fera limite, érigé sur une digue élevée sur la rive gauche du fleuve. Un projet concret est présenté dans le cadre du « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs » (大臺北地區防洪計畫) approuvé en 1979, dont il sera question plus loin.

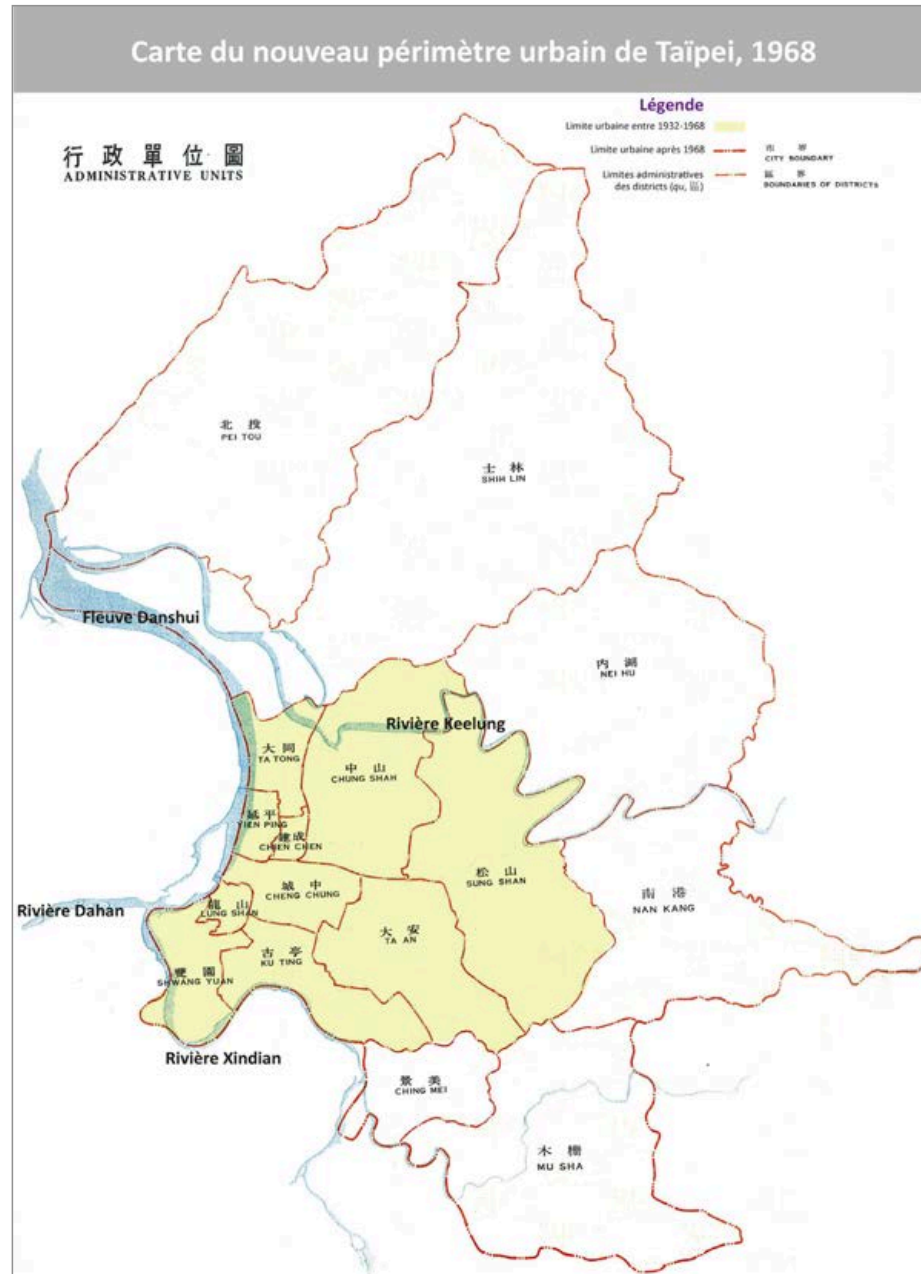


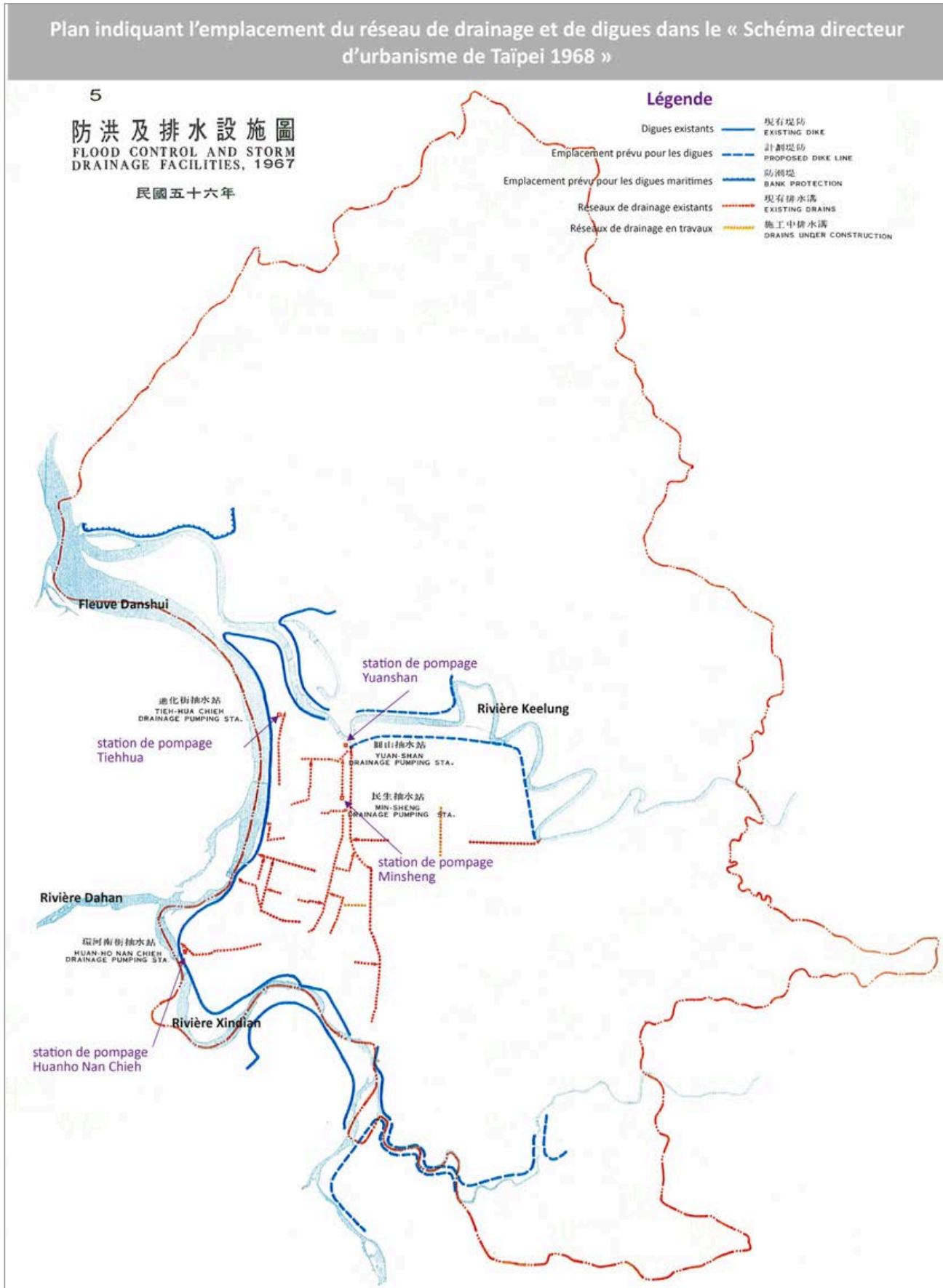
Figure 5-2-01 Plan de Taïpei en 1968 (à gauche) et carte du nouveau périmètre urbain avec ses 16 quartiers en 1968 (à droite)

Le « Schéma directeur d'urbanisme de Taïpei de 1968 » opère un découpage administratif en plusieurs districts : Sungshan(松山區), Daan (大安區), Kuting (古亭區), Shuangyuan (雙園區), Lungshan (龍山區), Chengchung (城中區), Chienchen (建成區), Yienping (延平區), Datong (大同區), Chungshan (中山區), Chingmei (景美區), Musha (木柵區), Nangang (南港區), Neihu (內湖區), Shihlin (士林區) et Peitou (北投區).

Source : URBAN AND HOUSING DEVELOPMENT COMMITTEE, COUNCIL FOR ECONOMIC PLANNING AND DEVELOPMENT (行政院國際經濟合作發展委員會 都市建設及住宅計畫小組), *Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de Taïpei 1968 (1968年臺北市綱要計畫)*, Urban and Housing Development Committee, Council for Economic Planning and Development, Taïpei, 1968, p. 7; légende traduite par Fang-Yu Hu.

Figure 5-2-03 Réseau de drainage et de digues dans le « Schéma directeur d'urbanisme de Taïpei 1968 » (1968年臺北市綱要計畫)

Source : URBAN AND HOUSING DEVELOPMENT COMMITTEE, COUNCIL FOR ECONOMIC PLANNING AND DEVELOPMENT (行政院國際經濟合作發展委員會 都市建設及住宅計畫小組), *Schéma Directeur d'Urbanisme de Taipei de 1968* (1968年臺北市綱要計畫), Urban and Housing Development Committee, Council for Economic Planning and Development, Taipei, October 1968, pp. 18-20 ; légende traduite par Fang-Yu Hu.



des experts étrangers, les stratégies et mesures de gestion des risques d'inondation sont pensées à l'échelle du bassin versant du fleuve Danshui et seront inscrites dans le « Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de Taïpei 1968 ». La stratégie de résistance conduit principalement à l'érection de digues au bord des cours d'eau. Néanmoins, ce schéma ne détaille pas les infrastructures et travaux hydrauliques à effectuer, tout comme le phasage des travaux. Ce sont d'autres passages de typhons désastreux, Elsie et Flossie en 1969, qui conduiront le gouvernement à concrétiser ces stratégies en plan d'action.

5.2.2 Les précipitations exceptionnelles en amont du fleuve Danshui lors du passage du typhon Flossie

Selon les archives du Bureau central de météorologie (中央氣象局), quatre typhons se sont abattus sur l'île de Taïwan en 1969, dont deux ont provoqué d'importants dégâts à Taïpei même⁷⁷⁵. L'un est le typhon Elsie, qui affecte l'île entre 25 et 27 septembre, et l'autre est le typhon Flossie qui la traverse entre le 1^{er} et le 7 octobre. Les dégâts considérables sont suscités par des inondations sur des zones affectées : pour Elsie, 6 243 ha à l'échelle du bassin versant du Danshui, dont 2 089 ha à Taïpei, pour Flossie, 6 798 ha à l'échelle du bassin versant, dont 3 048 ha à Taïpei (Figure 5-2-04)⁷⁷⁶.

Revenons sur l'analyse des conséquences sur le système morphologique urbain (SMU) lors du passage du typhon Flossie. Les rapports des enquêtes sur les causes des inondations⁷⁷⁷ indiquent que la quantité d'eau précipitée et recueillie à l'intérieur du bassin versant de Danshui lors du passage de Flossie est supérieure à celle d'Elsie (Figure 5-2-04). Le passage du typhon Flossie provoque des inondations qui affectent une aire urbaine plus vaste sur une durée plus longue. Pour en mesurer les enjeux, il semble judicieux de prendre un échantillon de l'aléa plus fort, c'est à dire celui du typhon Flossie, afin d'examiner la résilience du système morphologique urbain de Taïpei face aux inondations. Il faut cependant considérer que la première inondation, qui sera suivie de peu par une seconde, a rendu le système morphologique urbain de Taïpei peut être plus vulnérable car il n'a pas eu le temps de se rétablir à l'état normal.

Selon les avertissements maritime et terrestre, respectivement émis le 30 septembre à vingt-deux heures et le 1^{er} octobre à six heures, le typhon Flossie ne traverse pas Taïwan mais apporte de fortes précipitations dans la région nord et nord-ouest de l'île, en amont du fleuve Dan-shui, notamment sur la colline de Yangming (陽明山) (Figure 5-2-05). Selon les données recueillies par les stations météorologiques d'Anbou (鞍部) et de Zhouzihou (竹子湖), les précipitations accumulées du 1^{er} au 7 octobre sont respectivement de 2 162 mm et 1 930 mm. Cette quantité représente environ de la moitié aux trois-quarts des précipitations

⁷⁷⁵ URBAN AND HOUSING DEVELOPMENT COMMITTEE, COUNCIL FOR ECONOMIC PLANNING AND DEVELOPMENT (行政院國際經濟合作發展委員會 都市建設及住宅計畫小組), *Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de Taipei 1968 (1968年臺北市綱要計畫)*, op. cit., p. 7 et 29; Guo-Fan WANG (王國藩), Yu-Yuan HUANG (黃宇元) et San-Jing CHEN (陳三井), *A History of Urban Development in Taipei, Volume III. (臺北市發展史三)*, op. cit., p. 384.

⁷⁷⁶ URBAN AND HOUSING DEVELOPMENT COMMITTEE, COUNCIL FOR ECONOMIC PLANNING AND DEVELOPMENT (行政院國際經濟合作發展委員會 都市建設及住宅計畫小組), *Schéma Directeur d'Urbanisme de Taipei de 1968 (1968年臺北市綱要計畫)*, op. cit., p. 2.

⁷⁷⁷ Texte original en chinois : « (...) 臺北基隆都會區域大體上為一自然排水區, 受颱風及豪雨影響, 致臺北市與整個區域實質方面休戚相關。 (...) 鑒於葛樂禮颱風造成災害之慘烈, 臺北地區防洪治本計劃隨即研擬完成, 並繼以實施, 將淡水河以東地區築隄保護, 至淡水河以西地區, 大體上現為農田, 則劃定為洪水平原。在某種氣象情況下, 如高潮適逢豪雨及北風, 會助於臺北盆地之洪水, 無法迅速流入海中, 必須在西面一半之盆地上暫予蓄納, 候潮退及風勢消殺後, 方能流入海中。因此臺北市之能免於洪災, 有賴於市界外洪水平原之存在。疏洪道, 主要係為保護西半盆地而設。 (...) 臺北基隆都會區域計劃建議今後在西半盆地上之可能都市發展, 應移設於其西面之臺地上及其他地勢較高之處, 藉以節省不必要之鉅額防洪工程費用。 (...) »; *Ibid.*, pp. 18-19.

annuelles moyennes de Taïpei.

Selon le rapport d'enquête sur les causes des inondations durant le passage de Flossie⁷⁷⁸, les précipitations accumulées dans la ville de Taïpei durant quatre jours et neuf heures, soit du 1 octobre à quinze heures quarante au 5 octobre à minuit 1959, sont en moyenne d'environ 2 205 mm. De fortes pluies sont tombées en particulier en amont de la rivière Keelung provoquant des inondations sur une vaste zone en bord de rivière (Figure 5-2-05, à droite). En effet, dans la période du 1^{er} au 7 octobre, l'accumulation des précipitations aux stations météorologiques Anbou (鞍部) et Zhuzihu (竹子湖) atteint respectivement à 2 162,1 mm et 1 930,6 mm⁷⁷⁹ (Figure 5-2-05, à droite).

D'après le même rapport d'enquête, les fortes pluies ont provoqué la hausse du fleuve Danshui et de la rivière Keelung, la crue montant respectivement à 4,6 et 7,9 m au-dessus de la normale⁷⁸⁰. Aux alentours, les eaux des cours d'eau envahissent progressivement les zones urbanisées qui ne sont pas protégées par des digues (Figures 5-2-07). En effet, les zones à risque, telles que définies par le SDAU 1968, sont également inondées, parce que les travaux n'ont pas eu le temps d'être réalisés. C'est le cas des champs agricoles situés sur la rive gauche du fleuve Danshui (Figure 5-2-02)⁷⁸¹ qui sont considérés comme terrains inondables et ne sont pas protégés par des digues. Le but premier de la préservation de ces zones inondables est de maintenir les eaux des crues hors de la ville de Taïpei afin d'assurer la sécurité de ses habitants et de leurs biens. En d'autres termes, dans le but de favoriser le développement économique de Taïpei, le gouvernement choisit, à l'échelle du bassin versant, d'inonder les zones situées sur la rive gauche du fleuve, soit le Nouveau Taïpei (新北市, appartenant anciennement au comté de Taïpei 臺北縣) dont une superficie totale de 3 750 hectares se retrouve submergée à partir du 2 octobre à 18 heures durant 37 à 97 heures⁷⁸². Trois quartiers dans la ville de Taïpei, d'une superficie totale de 3 048 ha, sont particulièrement affectées. De nombreux immeubles y sont fortement endommagés : 186 immeubles partiellement détruits, 188 complètement ruinés et 16 354 inondés⁷⁸³. Cependant, on ne déplore aucun décès parmi les

⁷⁷⁸ *Ibid.*, pp. 18-20.

⁷⁷⁹ BUREAU CENTRAL DE MÉTÉOROLOGIE (中央氣象局), *Liste des typhons abattus sur l'île de Taïwan entre 1949-2013 (歷史颱風總表 1949-2013)*, <http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/table/completetable.htm> [en ligne], 2004-2017, page consultée en octobre 2013.

⁷⁸⁰ INCONNU, *Les zones inondées dans le bassin versant Dan-shui durant le passage du typhon Elsie (艾爾西颱風臺北地區淹水範圍圖)*, échelle : 1/100 000, Douzième bureau d'ingénierie du Département de l'hydraulique (臺灣省水利局第十二工程處), Nouveau Taïpei, septembre 1969, téléchargé sur le site internet de *The Meteorological Research and Development* : <http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/htm/1969elsie.htm>, en novembre 2015; INCONNU, *Les zones inondées dans le bassin versant Dan-shui durant le passage du typhon Flossie (芙勞西颱風臺北地區淹水範圍圖)*, échelle : 1/100 000, Douzième bureau d'ingénierie du Département de l'hydraulique (水利局第十二工程處), Nouveau Taïpei, octobre 1969, téléchargé sur le site internet de *The Meteorological Research and Development* : <http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/htm/1969flossie.htm>, en novembre 2015.

⁷⁸¹ DOUZIÈME BUREAU D'INGÉNIEURIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (臺灣省水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur les causes des inondations suscitées par le passage du typhon Elsie, Programme de surveillance des cours de l'eau du bassin versant de Danshui (淡水河系長期水理觀測計畫 艾爾西颱風洪專題報告)*, Taïpei, Douzième bureau d'ingénierie du Département de l'hydraulique (臺灣省水利局第十二工程處), 1970, 40 p. ; DOUZIÈME BUREAU D'INGÉNIEURIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (臺灣省水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur les causes des inondations suscitées par le passage du typhon Flossie, Programme de surveillance des cours de l'eau du bassin versant de Danshui (淡水河系長期水理觀測計畫 芙勞西颱風洪專題報告)*, Taïpei, Douzième bureau d'ingénierie du Département de l'hydraulique (臺灣省水利局第十二工程處), 1970, 70 p.

⁷⁸² DOUZIÈME BUREAU D'INGÉNIEURIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (臺灣省水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur les causes des inondations suscitées par le passage du typhon Flossie, Programme de surveillance des cours de l'eau du bassin versant de Danshui (淡水河系長期水理觀測計畫 芙勞西颱風洪專題報告)*, *op. cit.*, p. 2.

⁷⁸³ Qi-Xun Qi (戚啓勳), « Report on typhoon « Flossie » (第四號颱風芙勞西) », *Report on typhoons in 1979 (民國五十八年颱風報告)*, 1979, p. 46. Ce rapport, publié également par le Bureau central de météorologie de Taïwan (中央氣象局), donne une autre information sur l'accumulation des précipitations. Dans la période du 1^{er} au 8 octobre 1969, l'accumulation des précipitations aux stations météorologiques Anbu (鞍部) et Zhuzihu (竹子湖) atteint respectivement

habitants.

À Taïpei même, en l'absence de digues, les eaux de crue de la rivière Keelung s'écoulent par les réseaux d'assainissement et sur les terrains bas des quartiers urbanisés de Songshan, Dazhi et Nangang (松山、大直、南港地區) (Figure 5-2-04, à droite)⁷⁸⁴. Une superficie de 1 840 ha est inondée entre 18 et 70 heures, la crue atteignant là entre 0,1 et 3 mètres. Les dommages enregistrés dans ces trois quartiers sont les plus considérables : 89 bâtiments partiellement détruits, 91 complètement ruinés et 11 239 inondés.

Situés au point de convergence du fleuve Danshui et de la rivière Keelung, les quartiers Shezi, Shihlin et Kuandou (社子、士林、關渡地區) sont eux inondés durant environ soixante-trois heures à partir du 2 octobre 23h. La crue atteint en moyenne 1,15 mètre dans ces quartiers. Dans le « Schéma Directeur d'Urbanisme de Taïpei de 1968 (1968年臺北市綱要計畫) » (Figure 5-2-02)⁷⁸⁵, le quartier de Shezi sera classé comme terrain inondable n'étant pas protégé par des digues, et il sera de nouveau submergé en 1969 par les crues. Les quartiers voisins, Shi-lin et Kuan-dou, sont inondés en raison de l'absence d'infrastructures de protection. Dans ces quartiers, on compte : 57 immeubles partiellement détruits, 97 complètement ruinés et 3 465 inondés. Dans les quartiers Mouzha et Kuozikuo (木柵、溝子口地區) (Figure 5-2-04, à droite), la hauteur des eaux des crues s'élève de 0,1 à 0,5 mètre en raison du débordement de la rivière Jing-mei. Au total de 1 650 bâtiments sont inondés dans le quartier de Mou-zha mais sans dommages graves.

Ces informations relatives aux conséquences du passage du typhon Flossie, permettent d'évaluer la façon dont la chaîne de sécurité du système morphologique de Taïpei a pu résister, atténuer les dommages et se rétablir après ces inondations. Au travers d'une évaluation quantitative, la « matrice 5R-Strates » renseigne sur la manière dont la chaîne de sécurité du système morphologique urbain est construite en octobre 1969 pour affronter les conséquences des inondations. Le résultat de cette évaluation permet d'analyser et d'appréhender les stratégies de gestion des risques d'inondation adoptées par les acteurs, notamment les aménageurs du gouvernement.

5.2.3 Evaluation 3 : le passage du typhon Flossie

La « matrice de 5R-Strates » concerne l'aire urbaine de Taïpei, soit 272 km². Cette évaluation est basée sur différents documents d'archives : les documents officiels⁷⁸⁴ relatifs à ces inondations publiés, par les différentes institutions du gouvernement⁷⁸⁵, le plan topographique de Taïpei publié le 1^{er} juillet 1968⁷⁸⁶ (Figure 5-2-01, à gauche), ainsi que des études spécifiques aux inondations du 2 au 7 octobre 1969 et leurs conséquences sur le développement de Taïpei⁷⁸⁷.

2 673,1 mm et 2 353,9 mm.

⁷⁸⁴ DOUZIÈME BUREAU D'INGÉNIEURIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (臺灣省水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur les causes des inondations suscitées par le passage du typhon Flossie, Programme de surveillance des cours de l'eau du bassin versant de Danshui (淡水河系長期水理觀測計劃芙蓉西廳洪專題報告)*, op. cit., p. 2.

⁷⁸⁵ URBAN AND HOUSING DEVELOPMENT COMMITTEE, COUNCIL FOR ECONOMIC PLANNING AND DEVELOPMENT (行政院國際經濟合作發展委員會 都市建設及住宅計畫小組), *Schéma Directeur d'Urbanisme de Taïpei de 1968 (1968年臺北市綱要計畫)*, op. cit., pp. 18-19.

⁷⁸⁶ La superficie des zones inondées et sa durée : les quartiers Sanchong et Xinzhuan : 1 740 ha pendant 70 heures ; les quartiers Luzhou, Wugou et Taishan : 1 700 ha pendant 97 heures ; les quartiers Banqiao et Jianzicuei : 310 ha pendant 37 heures. ; DOUZIÈME BUREAU D'INGÉNIEURIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (臺灣省水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur les causes des inondations suscitées par le passage du typhon Flossie, Programme de surveillance des cours de l'eau du bassin versant de Danshui (淡水河系長期水理觀測計劃芙蓉西廳洪專題報告)*, op. cit., pp. 10-11.

⁷⁸⁷ *Ibid.*, p. 19.

Insuffisance des infrastructures de protection correspondant à la strate « Résister » (Resist Layer)

Sur les cinq strates de la chaîne de sécurité du système morphologique urbain, il convient, tout d'abord, d'examiner la strate « Résister » lequel est à son tour évalué sur cinq critères prédéfinis par notre étude et visant à éviter les eaux de crue d'entrer dans les zones urbanisées et à évacuer les ruissellements des eaux pluviales vers les cours d'eau.

Le « Rapport de réalisation des travaux du phase I du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs »⁷⁸⁸, publié en décembre 1968, montre qu'en octobre 1969 certaines parties de la ville ne sont pas encore protégées par les mesures de protection telles que des digues⁷⁸⁹.

Le projet C du « Projet d'étude sur la planification des risques d'inondation du fleuve Danshui » (淡水河防洪治本計畫草案) propose un ensemble de travaux hydrauliques pour minimiser les risques d'inondation à l'échelle du bassin versant du Danshui. Sa durée de réalisation est estimée à 16 ans et comprend 4 phases. Après en avoir pris lecture en avril 1963, ce projet est finalement rejeté par le Ministère d'Exécution en novembre 1963 pour diverses raisons, notamment le manque de financement. Cependant, dix programmes de travaux hydrauliques sont sélectionnés parmi ceux proposés dans le projet C, afin de résister à la prochaine saison des typhons de l'été 1965 (Figure 5-2-06). Ils seront réalisés entre janvier 1964 et juillet 1965. Sept grands travaux, qui concernent au total 2 598 mètres de murs hauts et 11 945 mètres de digues, interviennent soit dans le cadre de la rectification de la rivière Keelung et de l'élargissement du lit du fleuve Danshui, soit pour se protéger des crues maritimes⁷⁹⁰ ; deux autres concernent l'amélioration du système de drainage, et le dernier la construction de centres d'abris. Mais ces interventions partielles ne produisent pas l'effet de protection escompté lors du typhon Flossie qui sévit du 1^{er} au 7 octobre 1969. (Figures 5-2-06 et 5-2-07).

Prenons l'exemple de la construction des sept portions de digues ou de murs hauts, réalisées entre janvier 1964 et juillet 1965 contre le débordement du fleuve Danshui⁷⁹¹ : les murs haut de Dalongdong (大龍峒防洪牆) et de Shihlin (士林防洪牆) ; les digues de Doutou (渡頭堤防), de Yuanshan (圓山堤防), de Shezi (社子堤防), Shuangxi (雙溪堤防) et Fanziguo (番仔溝堤防)

⁷⁸⁸ *Ibid.*, p. 12.

⁷⁸⁹ URBAN AND HOUSING DEVELOPMENT COMMITTEE, COUNCIL FOR ECONOMIC PLANNING AND DEVELOPMENT (行政院國際經濟合作發展委員會 都市建設及住宅計畫小組), *Schéma Directeur d'Urbanisme de Taïpei de 1968* (1968年臺北市綱要計畫), *op. cit.*, pp. 18-19.

⁷⁹⁰ DOUZIÈME BUREAU D'INGÉNIEURIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (臺灣省水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur les causes des inondations suscitées par le passage du typhon Flossie, Programme de surveillance des cours de l'eau du bassin versant de Danshui* (淡水河系長期水理觀測計畫芙蓉西颱風專題報告), *op. cit.* ; Qi-Xun Qi (戚啓勳), « Report on typhoon « Flossie » (第四號颱風芙蓉西) », *Report on typhoons in 1979* (民國五十八年颱風報告), 1979, pp. 48-53 ; BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (交通部中央氣象局), « Le passage du typhon Flossie en 1969 (1969 Flossie 芙蓉西颱風) », *op. cit.* ; DÉPARTEMENT DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL DE LA VILLE DE TAÏPEI (臺北市政府工務局), *Rapport sur la planification des réseaux d'assainissement des eaux pluviales à Taïpei, volume I*. (臺北市雨水下水道系統規劃 第一卷規劃報告), Taïpei, Département des travaux de génie civil de la ville de Taïpei (臺北市政府工務局), 1969, 113 p. ; BUREAU DE GESTION DU DIXIÈME COURS D'EAU DE L'AGENCE DE L'EAU (水利署第十河川局), *L'évolution de gestion de l'eau et du risque d'inondation du fleuve Dan-shui* (防洪治水全紀錄 - 川閣淡水河), Nouveau Taïpei, Bureau de gestion du dixième cours d'eau de l'Agence de l'eau (水利署第十河川局), 2013, 120 p.

⁷⁹¹ Deux institutions sont chargées de gérer les risques d'inondations de Taïpei. Le « Douzième bureau d'ingénierie du Département de l'hydraulique (臺灣省水利局第十二工程處) », s'occupe de la planification et la réalisation de gestion du risque d'inondation fluviale, c'est-à-dire les cours de l'eau du bassin versant de Dan-shui. L'autre, le « Département des travaux de génie civil de la ville de Taïpei (臺北市政府工務局) », assume la planification et la réalisation de gestion du risque d'inondation pluviale, c'est-à-dire les réseaux d'assainissement urbain.

Figure 5-2-06 Carte montrant les dix programmes sélectionnés dans le « projet C » issu du « Projet d'étude sur la planification des risques d'inondation du fleuve Danshui, 1964 » (淡水河防洪治本計畫草案), et qui seront réalisés entre janvier 1964 et juillet 1965.

Source : COMITÉ D'EXÉCUTION DU PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (臺灣省臺北地區防洪治本計畫執行委員會), *Rapport de réalisation des travaux du phase I du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs (臺北地區防洪治本計畫第一期實施方案 執行總報告)*, Taipei, Comité d'exécution du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs (臺灣省臺北地區防洪治本計畫執行委員會), 1968, p. 7 ; légende traduite par Fang-yu Hu.

Carte montrant les dix programmes sélectionnés dans le « projet C » issu du « Projet d'étude sur la planification des risques d'inondation du fleuve Danshui, 1964 »

臺北地區防洪治本計畫施工要圖

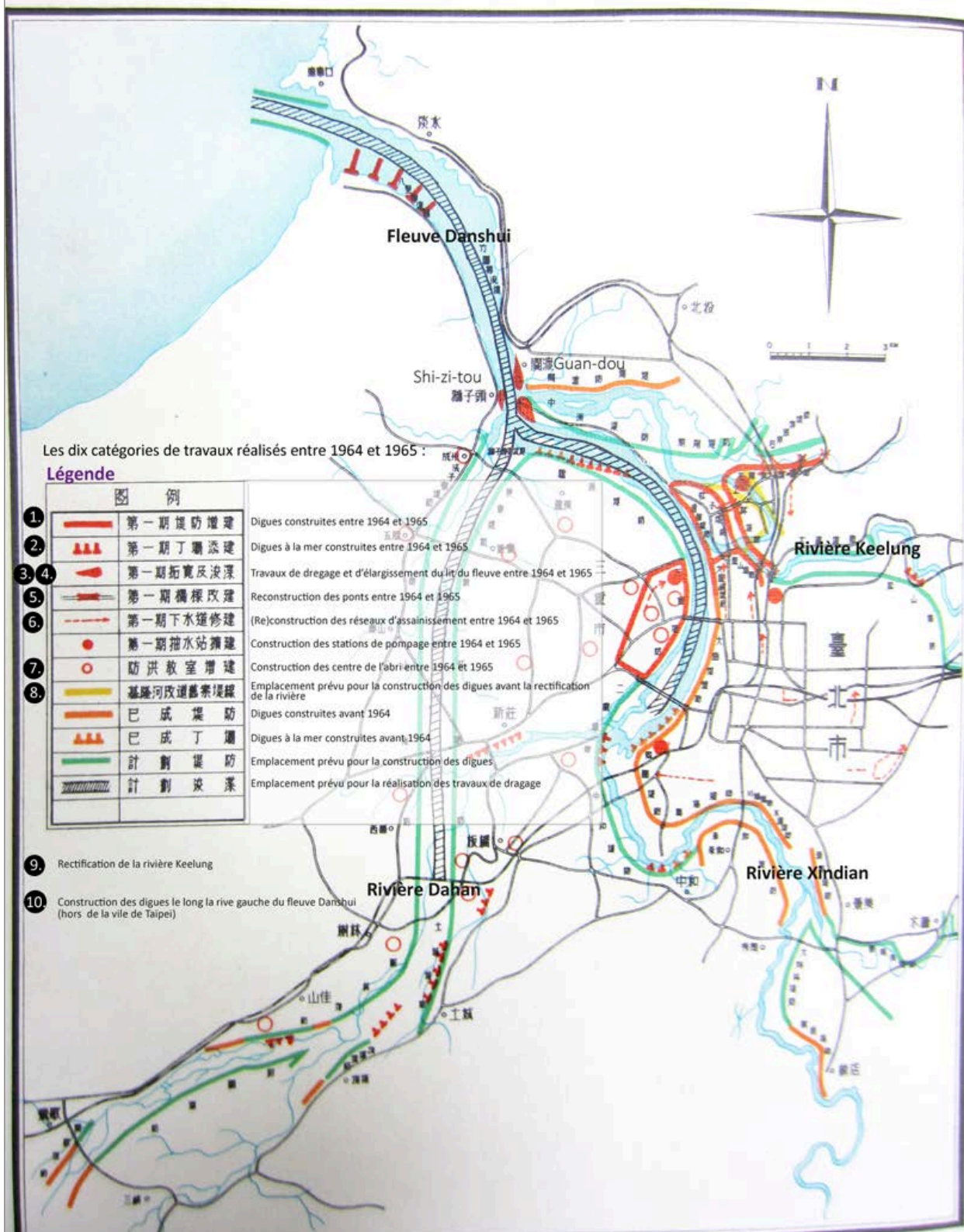
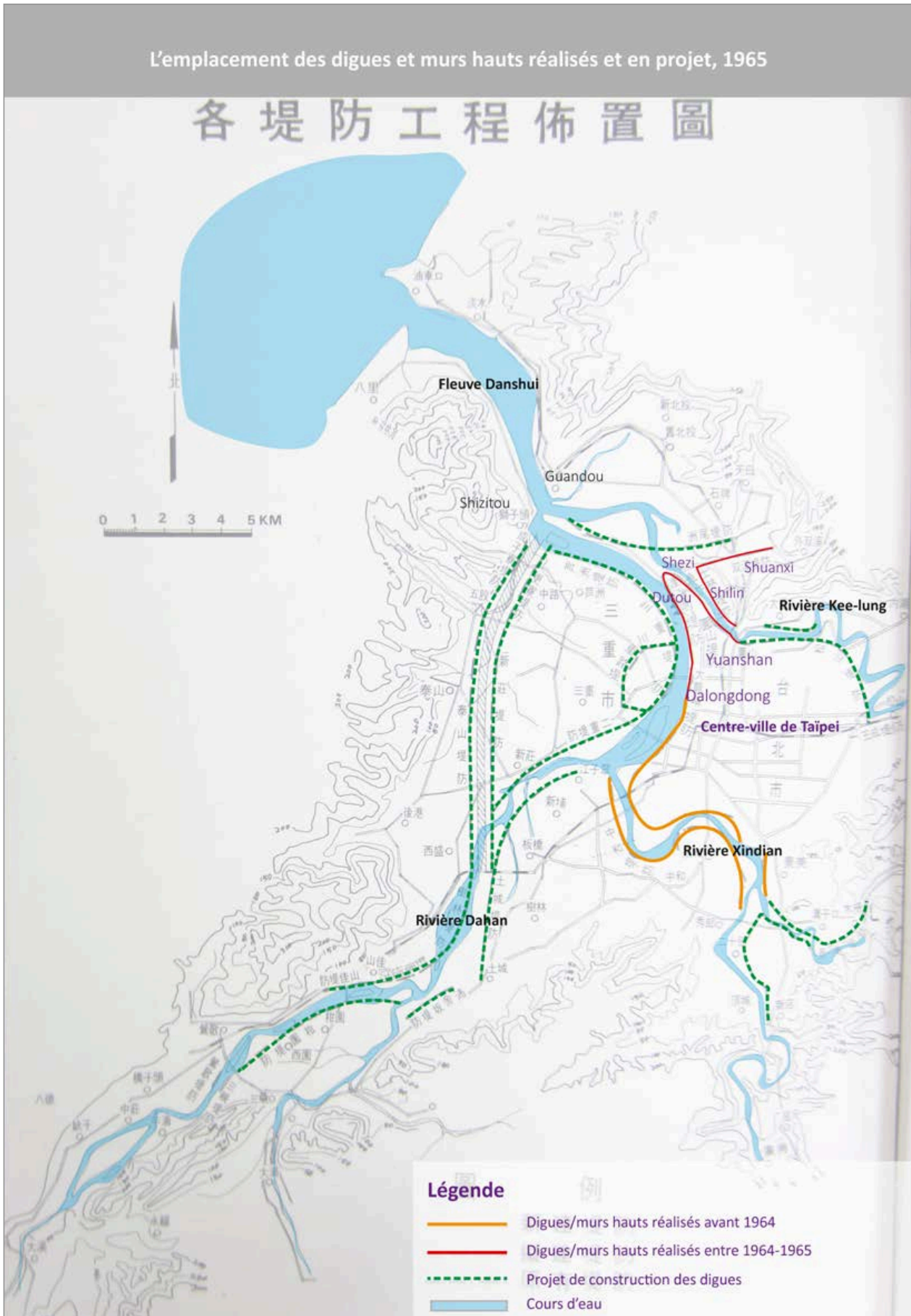


Figure 5-2-07 Emplacement des murs hauts et des digues réalisées jusqu'en 1965 et ceux encore en projet

Source : COMITÉ D'EXÉCUTION DU PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), *Rapport de réalisation des travaux du phase I du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs (臺北地區防洪治本計劃第一期實施方案 執行總報告)*, Taïpei, Comité d'exécution du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), 1968, p. 8 ; iconographie retravaillée et légende traduite par Fang-yu Hu.



(Figures 5-2-06 et 5-2-07)⁷⁹². Grâce à ces ouvrages de protection, d'une hauteur de 7 mètres⁷⁹³, aucun dommage n'est repéré dans les quartiers situés sur la rive droite du fleuve lors du passage du typhon (Figure 5-2-04, à gauche). En revanche, en l'absence de ce type de mesure pour les quartiers Songshan, Dazhi et Nangang (松山、大直、南港地區), situés au rive gauche de la rivière Keelung, ces quartiers de la ville sont les plus touchés (Figures 5-2-04, à gauche et 5-2-07). *En conséquence, on peut considérer* que les mesures de protection contre l'inondation fluviale ne sont pas construites à l'échelle urbaine pertinente et attribuer un score 0 à chaque critère de ce type de mesures (Figure 5-4-08).

Deuxièmement, selon un rapport, publié juste après ces inondations de 1969, les réseaux unitaires d'assainissement datent de 1942 et ont été conçus par les ingénieurs du gouvernement colonial japonais et calibrés pour répondre aux besoins d'environ 0,6 millions habitants, selon le « Plan d'urbanisme de Taïpei 1932 » (Figure 5-2-09)⁷⁹⁴. Mis partiellement à *niveau* au début des années 1960, leur capacité d'évacuation des eaux usées et pluviales est cependant limitée, notamment en raison de la croissance démographique forte⁷⁹⁵. Ils sont conçus pour une intensité maximum de 45 mm/heure, ce qui correspond à une pluie de période de retour moins de 1 an⁷⁹⁶. Alors qu'en 1963 la population de Taïpei dépasse 1 million d'habitants, leurs rejets d'eaux usées entraînent une saturation des réseaux unitaire d'assainissement même en temps normal (Figure 5-1-04).

La forte précipitation résulte souvent de l'engorgement (滂, *waterlogging*) des réseaux d'assainissement dans les zones urbanisées. Le météorologue Qi-Xun Qi (戚啟勳) note qu'en raison de la trop faible capacité des réseaux d'assainissement, lors du passage du typhon Flossie de nombreuses zones de Taipei sont confrontées à des crues d'une hauteur pouvant aller de 1 à 1,5 mètres, en raison de l'engorgement des réseaux d'évacuation⁷⁹⁷. Or, le plan des zones inondées

⁷⁹² DÉPARTEMENT DES AFFAIRES CIVILES DE LA VILLE DE TAÏPEI (臺北市政府民政局), *Plan du périmètre de l'aire urbaine de Taïpei 1968* (臺北市行政區域圖-民國57年), échelle : 1 : 30 000, Taïpei, le 1^{er} juillet 1968.

⁷⁹³ Che-Sheng CHANG (張哲生), *Les dégâts considérables provoqués par les passages des typhons Elsie et Flossei en 1969* (艾爾西、芙勞西 颱風成災, 1969), 1969 ; Che-Sheng CHANG (張哲生), *Les activités de sauvetage menées par les militaires du 2 octobre 1969* (芙勞西颱風 國軍救災 (1969.10.2)), 1969 ; Su-Huei HUANG (黃素慧), « After typhoon disaster, the Succors of Taiwanese Provincial Government relief policies for typhoon disaster (颱風災後臺灣省政府的救濟措施) », *Taiwan Historica* (臺灣文獻), vol. 60, n° 4, 2009, pp. 299-320 ; Pei-Shan (Sonia) LIN (林貝珊), Jing-Chen LU (盧鏡臣) et Tzu-Jeng DENG (鄧子正), « A review of recent major disasters and their impacts on the disaster management system in Taiwan (臺灣近年重大災害及其對防救災體系之影響回顧) », *Essay collections for the 80th anniversary of College of Police Science and Technology* (警察科技學院80周年校慶專書), 2016, pp. 361-386 ; Ruei-Sia TANG (唐瑞霞), *Rescue and other emergency operations during flooding from 1951 to 1970 in Taiwan (1951-1970年的台灣水災及其救援)*, mémoire de master en histoire, Université nationale de Chung Cheng (國立中正大學), Jiayi, 2013, 199 p.

⁷⁹⁴ COMITÉ D'EXÉCUTION DU PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), *Rapport de réalisation des travaux du phase I du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs* (臺北地區防洪治本計劃第一期實施方案 執行總報告), Taïpei, Comité d'exécution du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), 1968, p. 3.

⁷⁹⁵ URBAN AND HOUSING DEVELOPMENT COMMITTEE, COUNCIL FOR ECONOMIC PLANNING AND DEVELOPMENT (行政院國際經濟合作發展委員會 都市建設及住宅計畫小組), *Schéma Directeur d'Urbanisme de Taïpei de 1968* (1968年臺北市綱要計畫), *op. cit.*, p. 5 ; DOUZIÈME BUREAU D'INGÉNIEURIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (臺灣省水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur les causes des inondations suscitées par le passage du typhon Flossie, Programme de surveillance des cours de l'eau du bassin versant de Danshui* (淡水河系長期水理觀測計劃芙勞西颱風洪專題報告), *op. cit.*, pp. 10-12 ; DÉPARTEMENT DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL DE LA VILLE DE TAÏPEI (臺北市政府工務局), *Rapport sur la planification des réseaux d'assainissement des eaux pluviales à Taïpei, volume I* (臺北市雨水下水道系統規劃 第一卷規劃報告), *op. cit.*, p. 40.

⁷⁹⁶ Les sept infrastructures concernent les murs hauts de Dalongdong (大龍峒防洪牆) et de Shilin (士林防洪牆) ; les digues de Doutou (渡頭堤防), de Yuanshan (圓山堤防), de Shezi (社子堤防), Shuangxi (雙溪堤防) et Fanziguo (番仔溝堤防).

⁷⁹⁷ COMITÉ D'EXÉCUTION DU PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (臺灣

durant le passage de ce typhon, publié par le Douzième bureau d'ingénierie du Département de l'hydraulique (水利局第十二工程處), ne relève que les zones affectées par le débordement des cours d'eau (Figure 5-2-04, à gauche) et ignore les terrains inondés par l'engorgement des réseaux d'assainissement. Par conséquent, les infrastructures de gestion des ruissellements des eaux pluviales ne sont pas réalisées à l'échelle urbaine adéquate et leur capacité est insuffisante pour évacuer les eaux pluviales. Il en résulte un score de 0 attribué à *chaque critère de ce type de mesures* liées à la gestion des eaux pluviales (Figure 5-2-08).

Troisièmement, en ce qui concerne l'aménagement hydraulique des cours d'eau, parmi les dix catégories de travaux du « projet C » effectués, deux entre eux visent à augmenter la capacité d'évacuation des crues des cours d'eau (Figure 5-2-06)⁷⁹⁸. Basé sur le résultat de simulations hydrauliques, ces deux programmes cherchent à évacuer le plus vite possible le débit des cours d'eau vers la mer en modifiant leur forme⁷⁹⁹. L'un consiste à rectifier une portion de la rivière Keelung (基隆河第一次截彎取直), à partir du niveau Can-jia-dou (三腳渡)⁸⁰⁰ jusqu'au point de conjoncture avec le fleuve Danshui, dans le but de libérer la masse d'eau en amont de la rivière (Figure 5-2-06, travaux numéro 8). L'autre concerne le dragage et l'élargissement du lit du Danshui au niveau de Shi-zi-tou-ai-kou (獅子頭隘口) et de l'embouchure du fleuve (Figure 5-2-06, travaux numéro 3 et 4).

Néanmoins, lors du passage du typhon Flossie, ces interventions partielles du « projet C » ne semblent pas avoir produit l'effet nécessaire pour réduire le débit des eaux du fleuve Danshui et la hauteur de l'eau sur le fleuve⁸⁰¹. Prenons la hauteur de l'eau sur le fleuve au niveau du Pont Taipei (臺北大橋) comme exemple, son niveau d'eau critique (警戒水位, anglais *warning water level*) est défini à 3 mètres. Suite au passage du typhon Flossie, la hauteur maximum de l'eau sur le fleuve atteint jusqu'à 4,6 mètres⁸⁰². Ces observations témoignent que les travaux hydrauliques partiellement réalisés dans le cadre du projet C ont sous-estimé les niveaux critiques et n'ont pu minimiser les conséquences de ces inondations en octobre 1969. On attribue donc un score de 1 au premier et au troisième critères de ce type de mesures, et de cela résulte un score de 3,3 sur 5 pour ce type de mesures liées à la gestion des cours d'eau (Figure 5-4-08).

Le quatrième type de dispositifs de la strate « Résister » concernent la préservation des zones sensibles à l'excès de l'eau en y interdisant la construction et en bâtissant les infrastructures nécessaires pour protéger ses environs. Selon le « Schéma directeur régional de la métropolitain Taipei-Keelung 1967 » et le « Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de Taipei de 1968 », le quartier Shezi (社子) et les méandres de la rivière Keelung sont déterminés en tant que des zones

省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), *Rapport de réalisation des travaux du phase I du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs* (臺北地區防洪治本計劃第一期實施方案 執行總報告), *op. cit.*, p. 227-229. Selon le document d'archive, nous soulignons que des dépenses de ces dix catégories des travaux sont considérables et leur somme totale s'élève à environ 0,5 milliards dollars taïwanais (en 1964). D'après le même document, ces dépenses sont financées et réparties par le gouvernement provincial de la République de Chine et le gouvernement municipal de Taipei ainsi que par une aide américaine.

⁷⁹⁸ *Ibid.*, p. 57.

⁷⁹⁹ Zong-Xin LEE (李宗信) et Heng-Fen LIN (林亨芬), « L'entretien avec M. Ruei-Lin Xie, ancien chef du Bureau de gestion du dixième cours d'eau et M. Jin-Jiang Lin, ancien chef de l'Agence de l'eau au sujet de l'évolution des plans de gestion des risques d'inondation de la ville de Taipei et ses environs (口述歷史-謝瑞麟前局長與林襟江前副署長談「臺北地區防洪」) », *op. cit.*

⁸⁰⁰ DÉPARTEMENT DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL DE LA VILLE DE TAÏPEI (臺北市政府工務局), *Rapport sur la planification des réseaux d'assainissement des eaux pluviales à Taipei, volume I*. (臺北市雨水下水道系統規劃 第一卷規劃報告), *op. cit.*, pp. 5-7.

⁸⁰¹ *Ibid.*, pp. 13-24.

⁸⁰² Le texte original en chinois : (...) 日人設計之下水道，因所採用之一小時降雨率僅45 mm/hr(較一年一次之降雨率為小)，故溝渠斷面均嫌不足，平時積滿家庭汗水，故一遇豪雨即無法渲洩。(.) ; *Ibid.*, p. 23.

inondables en zones urbaines de Taïpei (Figure 5-2-02). Selon ces schémas d'urbanisme, ces zones ne doivent pas être entourées par des digues afin d'empêcher les eaux de crue de pénétrer vers les zones habitées (Figure 5-2-03).

Or, lors du passage du typhon Flossie, la construction des digues est encore au stade de projet (Figures 5-2-06 et 5-2-07). Ce qui explique entre-autre que ces zones inondables et leurs environs : les quartiers Songshan, Dazhi, Nangang, Shezi, Shilin et Guandou, sont considérablement affectées par les inondations (Figure 5-2-04, à gauche). La préservation des zones inondables ne produit pas encore pas l'effet attendu, mais il faut tenir compte que le choix de ce zonage est basé sur le résultat d'une simulation hydraulique du bassin versant de Danshui⁸⁰³. En partant de ces constats, un score de 1 est attribué au premier et au troisième critères de ce type de mesures, et de cela résulte un score 3,3 sur 5 pour ce type de mesures relatives à la préservation des zones inondables et à ses adaptations (Figure 5-2-08).

Enfin, le cinquième type de dispositifs de protection de la strate « Résister » concerne l'échelle du bassin versant, soit la préservation des zones inondables de la rive gauche du fleuve Danshui (Figure 5-2-02) et la construction du barrage Shihmen (石門水庫) en amont de la rivière Dahan (大漢溪). Paradoxalement, ce barrage, qui assure une triple fonction, semble être une des causes d'aggravation de l'ampleur des inondations d'octobre 1969. Construit avec le soutien technique et financier des États-Unis⁸⁰³, le barrage multi-usages Shihmen est en chantier de juillet 1956 à juin 1969⁸⁰⁴. Ce barrage remplit un triple but : fournir de l'eau potable et d'irrigation pour la ville de Taoyuan, gérer et réduire les risques d'inondations du bassin versant du Dan-shui, produire de l'électricité. La gestion des niveaux d'eau du barrage se montre complexe, notamment durant les fortes pluies suscitées par les passages de typhon. Par exemple, les évacuations automatiques du lac de retenue ont aggravé les inondations à l'aval du barrage par leur débit soudain.

Selon « les enquêtes des causes des inondations provoquées par les passages des typhons Elsie et Flossie », lors du passage de Flossie en octobre 1969, ce barrage a, dans un premier temps, pu maintenir l'eau de crue (64 000 000 m³) avant que le niveau d'eau du barrage atteigne son niveau maximum, entre 240 et 248 mètres, niveau prédéfini par les réglementations opérationnelles du barrage Shih-men (石門水庫多目標運用準則)⁸⁰⁵. C'est la raison pour laquelle est attribué un score de 1 au premier critère du type de mesures de protection implantées à l'échelle de bassin versant (Figure 5-2-08). Or, dans un seconde temps, quand le niveau d'eau atteint son niveau maximum, la décharge d'eau du barrage déclenche et aggrave l'ampleur des inondations dans les zones de faible attitude situées à l'aval, comme les quartiers de Songsan et Dazhi (松山、大直區) de Taïpei, car aucune mesure de protection telles que digues et réseaux de drainage n'y a été prévue⁸⁰⁶. D'une

⁸⁰³ Le texte original en chinois : (...) 臺北市幾乎大部分; Qi-Xun Qi (戚啓勳), « Report on typhoon « Flossie » (第四號颱風芙勞西) », *op. cit.*, pp. 52-53.

⁸⁰⁴ Yan-Ming CHANG (張炎銘), *L'achèvement des travaux du « Plan de gestion du risque d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs » (1999年12月—臺灣規模最大的防洪計畫完成)*, epaper.wra.gov.tw (水利署電子報) [en ligne], http://epaper.wra.gov.tw/Article_Detail.aspx?s=475F97B83FEE037A, le 6 mai 2016, page consultée le 22 novembre 2017 ; COMITÉ D'EXAMEN DE LA PLANIFICATION DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (行政院臺北地區河川防洪計劃審核小組), *Rapport de travail du Comité d'examen de la planification de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs (行政院臺北地區河川防洪計劃審核小組總報告)*, Taïpei, Comité d'examen de la planification de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs (行政院臺北地區河川防洪計劃審核小組), 1964.

⁸⁰⁵ COMITÉ D'EXÉCUTION DU PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), *Rapport de réalisation des travaux du phase I du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs (臺北地區防洪治本計劃第一期實施方案 執行總報告)*, *op. cit.*, pp. 16-26.

⁸⁰⁶ COMITÉ ÉDITORIAL POUR L'ORGANISATION DU FESTIVAL HYDRO À CAN-JIO-DOU (三腳渡親水藝術節編輯委員會), *Le*

Taipei - 1969 Caused by the typhoon Flossie from 1st to 7th October 1969

Flood return period:

Peak discharge of river (m3/sec):

max. 4,61 m, Taipei Bridge (臺北大橋, warning water level 3 m)

Depth of floodwater on the river bed (m):

Max. intensity of rainoff (mm/hr):

3 048 ha, Taipei

Duration of flood: 3 048 ha, Taipei
Scale of evaluation: Watershed- / Urban / District / Arrondissement: Official limits of the urban area of Taipei City

Layers	Type of measures	Indicators of Yes-No-Not available (1-0-NA) Matrix	Variable status (xi)	Variable weight (wi)	xi*wi	$\sum (xi*wi) / wi^*5$	$\sum (xi*wi) / wi$	Overall Index	
Resist	Flood protection for fluvial flood (such as dike)	Structure built (with floodgates and pump stations)	0	1	0	0,0			
		Enable to avoid a flood	0	1	0				
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0				
	Drainage network with pump stations	Structure built	0	1	0	0,0			
		Enable to drain floodwater	0	1	0				
	Urban river channel adjustments/dredging works	Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0	3,3		2,1	1,8
		Structure built	1	1	1				
		Dimension of river bed could drain peak discharge	0	1	0				
	Land use restrictions and adapted constructions	Designed by using hydraulic engineering model result	1	1	1	3,3			
		Structure built	1	1	1				
	Flood defense measures implemented at the watershed scale		Construction could avoid flooding	0	1	0	4,0		
			Designed by using hydraulic engineering model result	1	1	1			
Flood protection and retention built (such as dam)			1	1	1				
Evacuation of excessive floodwater (diversion canal)			0	1	0				
River channel adjustments/dredging works done			1	1	1				
Land use restriction built (such as preservation of floodplain)	1	1	1						
		Designed by using hydraulic engineering model result	1	1	1				

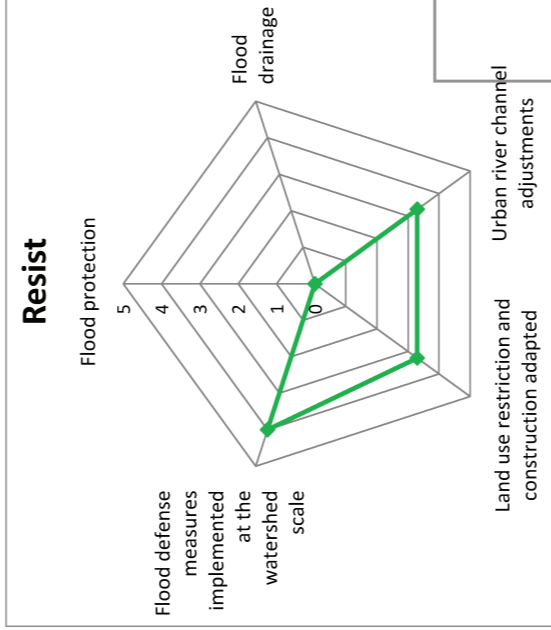


Figure 5-2-08 Passage du typhon Flossie, 1-7 octobre 1969 : Résultat de l'évaluation de la strate « Résister »

Source : Tableau et carte réalisés par Fang-yu Hu

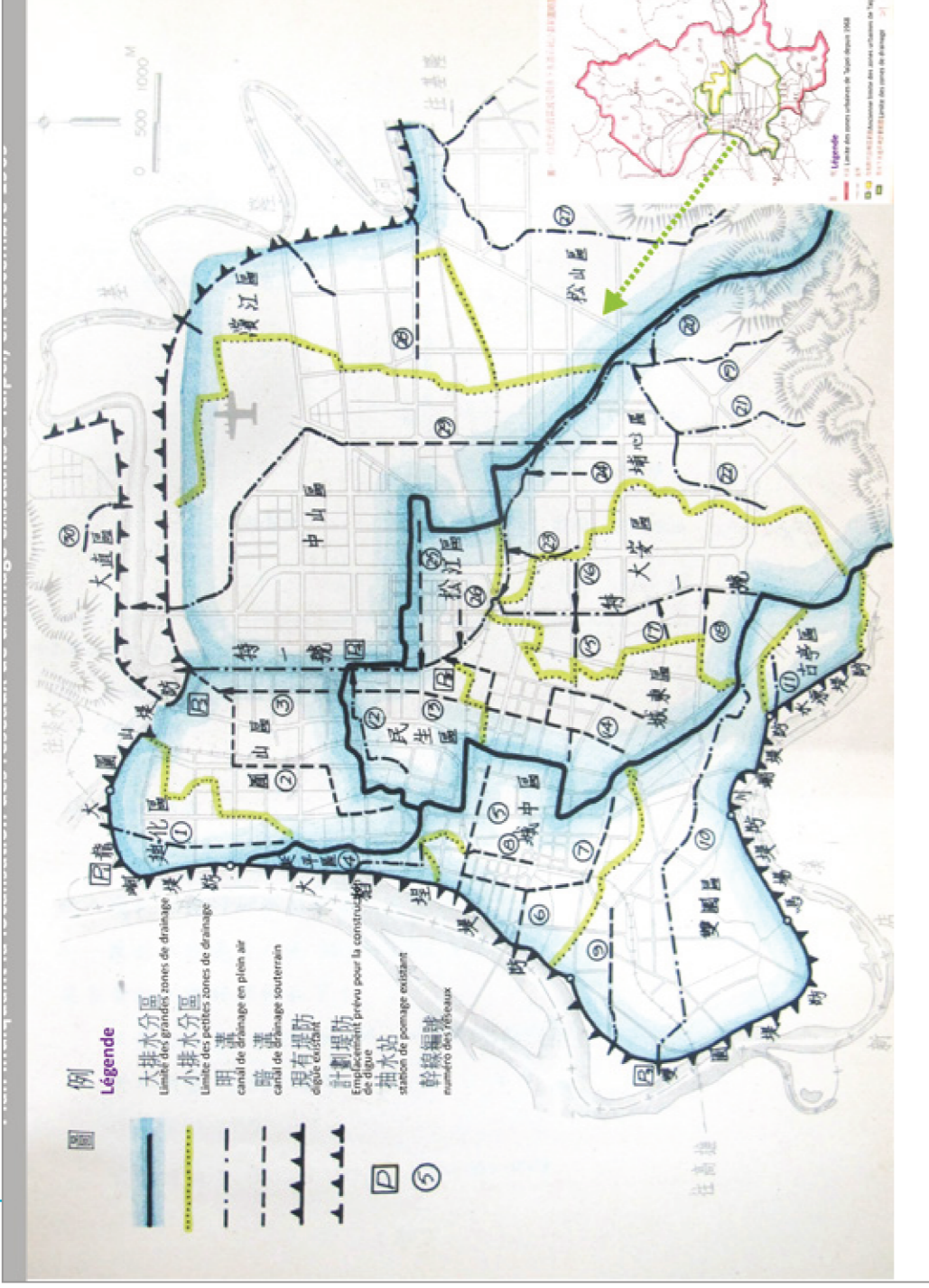


Figure 5-2-09 Carte des équipements relatifs au système de drainage de Taipei jusqu'à la fin de l'année 1969

Source : DÉPARTEMENT DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL DE LA VILLE DE TAIPEI (臺北市政府工務局), *Rapport sur la planification des réseaux d'assainissement des eaux pluviales à Taipei, volume I. (臺北市雨水下水道系統規劃 第一卷規劃報告)*, Département des travaux de génie civil de la ville de Taipei, Taipei, décembre 1969, p. 40 (à gauche) et 21 (à droite) ; légende traduite par Fang-Yu Hu

Récupération des terrains illégalement occupés par l'agriculture dans le lit majeur des cours d'eau à Taiwan

Année	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	合計
取締面積 (公頃) Emprise (ha)	1400	未實施	2022	896	403	468	756	555	6509

資料來源：整理自〈行政院〉，檔案名稱：關於艾爾西美勞西颱風臺北地區水災成因今後防洪問題之檢討(石門水庫多目標運用準則中水位降低之研究)，公文單位：台灣省政府，受文者：行政院，事由：為檢呈五十九年度禁種與取締高莖作物考核報告書之份，呈請 鑒核由，文案：(59)第25073，公文日期：1970年10月16日。

Figure 5-2-10 Tableau des zones illégalement occupées par l'agriculture dans le lit majeur des cours d'eau et récupérées par le gouvernement municipal après l'inondation de 1963.

Source : MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES (M.O.E.A., 經濟部), « Le plan des travaux de dragage sur les certaines portions du fleuve Danshui (淡水河防洪緊急措施局部淤淤計畫) », *Les enquêtes sur les causes des inondations dans la ville de Taipei lors des passages des typhons Elsie et Flossie (關於艾爾西美勞西颱風臺北地區水災成因今後防洪問題之檢討)*, vol. 59, n° 12697, 16 Juin 1970 ; Ruel-Sia TANG (唐瑞霞), *Rescue and other emergency operations during flooding from 1951 to 1970 in Taiwan in Taiwan (1951-1970年的台灣水災及其救援)*, mémoire de master en histoire, Université nationale de Chung Cheng (國立中正大學), Jiayi, 2013, p. 33.

Figure 5-2-11 Tableau montrant l'absence des dispositifs de la strate « Réduire » lors des inondations provoquées par le passage du typhon Flossie en 1969.

5R-layer Flood Resilience Matrix (Fluvial+Pluvial)									
Matrix set and adjusted by Fang-yu Hu, 22/05/2013-01/04/2018									
Layers	Type of measures	Indicators of Yes-No-Not available (1-0-NA) Matrix					Overall Index		
		Varia ble status (xi)	Varia ble weigh t (wi)	Xi*wi	$\sum \frac{(xi*wi)}{wi*5}$	$\sum \frac{(xi*wi)}{wi}$	Overall Index		
Reduce	Evacuation of exceeding floodwater	0	1	0	0,0	0,0	1,8		
	Adaptation for floodwater storage	0	1	0	0,0				
	Cascading flood compartment system (or amovible dike)	0	1	0	0,0	0,0			
	Increasing rainwater infiltration to reduce stormwater runoff	0	1	0	0,0				
	Measures related to "living with floods" implemented at the watershed scale	0	1	0	0,0	0,0			
	Structure built	0	1	0	0,0				
	Enable to evacuate floodwater and could buffer the impact of flood	0	1	0	0,0				
	Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0	0,0				
	Structure built	0	1	0	0,0				
	Enable to store floodwater and could buffer the impact of flood	0	1	0	0,0				
Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0	0,0					
Structure built	0	1	0	0,0	0,0				
Enable to protect designed areas and could buffer the impact of flood	0	1	0	0,0					
Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0	0,0	0,0				
Structure built	0	1	0	0,0					
Enable to buffer the impact of flood	0	1	0	0,0	0,0				
Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0	0,0					
Adaptation to floodwater evacuation	0	1	0	0,0	0,0				
Adaptation to floodwater storage	0	1	0	0,0					
Cascading flood compartment system	0	1	0	0,0	0,0				
Increasing stormwater infiltration	0	1	0	0,0					
Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0	0,0	0,0				

Taipei - 1969

Caused by the typhoon Flossie from 1st to 7th October 1969

Flood return period:

Peak discharge of river (m3/sec):

max. 4,61 m, Taipei Bridge (臺北大橋, warning water level 3 m)

Depth of floodwater on the river bed (m):

Max. intensity of rainoff (mm/hr):

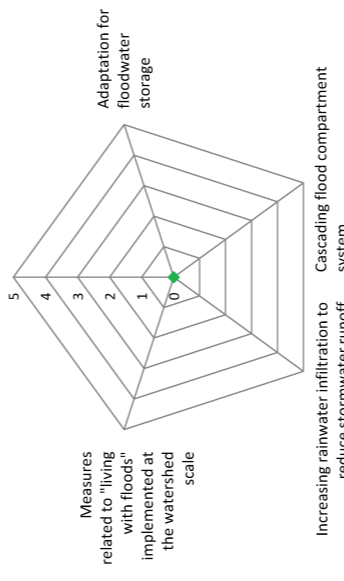
3 048 ha, Taipei

Duration of flood:

Scale of evaluation: Watershed / Urban / District / Architectural: Official limits of the urban area of Taipei City

Reduce

Evacuation of exceeding floodwater



Increasing rainwater infiltration to reduce stormwater runoff

Cascading flood compartment system

certaine façon, la présence du barrage, dont le niveau critique avait été mal calibré, a pu aggraver les dommages de ces inondations de 1969. En d'autres termes, cet aspect du cas d'étude montre qu'une catastrophe, telle qu'une inondation, est parfois la conjonction de facteurs humains et non-humains : à l'aléa naturel (inondation) s'ajoute l'action inappropriée de l'homme.

Le second dispositif de protection décidé à l'échelle de bassin versant est la préservation des plaines inondables : les quartiers Sanchong (三重), Luzhou (蘆洲) du comté de Taïpei (臺北縣 ; actuellement nommé Nouveau Taïpei, 新北市) (Figure 5-2-02). Comme expliqué précédemment, lors des crues du fleuve Danshui le gouvernement décide d'inonder ces champs agricoles afin de protéger la ville de Taïpei, les habitants et leurs biens. Cette observation permet d'attribuer un score de 1 au quatrième critère de ce type de mesures. Ainsi, en tenant compte que l'implantation de ces deux mesures de protection à l'échelle de bassin versant est basée sur le résultat d'une simulation hydraulique⁸⁰⁷, on peut affecter la note de 1 au cinquième critère de ce type de mesures. Par conséquent, ce type de dispositifs de protection implantés à l'échelle du bassin versant de la strate « Résister » est évalué à 4 sur 5. L'ensemble des mesures de la strate « Résister » face aux inondations du typhon Flossie est évalué à 2,1 sur 5 (Figure 5-2-08).

En outre, une des causes des inondations liées à la gestion des territoires à l'échelle de bassin versant n'est pas relevée par cette matrice « 5R-strates ». En raison des caractéristiques géo-climatiques de Taïwan, hors les saisons de pluie entre les mois de mai et de septembre, le lit majeur des cours d'eau est souvent à sec, ce qui engendre de vastes terrains vides qui sont illégalement utilisés pour cultiver les arbres fruitiers qui ne posent pas de problème en temps normal. Mais ces arbres deviennent des obstacles à l'écoulement pendant les crues des cours d'eau. Les inondations désastreuses à Taïwan dans le début des années 1960 obligent les agences de l'eau (水利局) de tous les gouvernements locaux à réclamer une interdiction de l'usage du lit majeur des cours d'eau et à détruire ces plantations (Figure 5-2-10). Malgré cette interdiction, l'agence de l'eau de Taïpei relève que qu'une superficie d'environ 10 hectares, sur le lit majeur des cours d'eau situés en amont du bassin versant, soit dans la rivière de Xin-dian soit dans le fleuve de Dan-shui, est encore occupée par des cultures comestibles lors des passages des typhons Elsie et Flossie⁸⁰⁸.

Ces constats empiriques montrent la limite d'une évaluation du type de la matrice « 5R-Strates », puisque certaines informations primordiales aux cas d'étude échappent au résultat qualitatif. Il convient donc d'insister sur l'importance des observations factuelles parallèlement à cet outil.

Aucun dispositif construit correspondant à la strate « Réduire » (Reduce Layer)

Les dispositifs classés dans la strate « Réduire », par notre étude, ont pour objectif de ralentir la progression des eaux de crues dans les zones urbaines de Taïpei. Néanmoins, après les inondations de 1969, le gouvernement continue de privilégier les infrastructures de protection telles que la construction de digues et de réseaux de drainage en zone urbaine, sur la base des rapports d'enquête qui insiste sur la validité des projets prévus par le « Schéma directeur d'aménagement

dernier port rivière de la ville de Taïpei : Can-jiao-dou (臺北最後碼頭：走尋三腳渡), Taïpei, Taiwanshui (臺灣水企劃整合), 2001, 119 p.

⁸⁰⁷ COMITÉ D'EXÉCUTION DU PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), *Rapport de réalisation des travaux du phase I du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs* (臺北地區防洪治本計劃第一期實施方案 執行總報告), op. cit.

⁸⁰⁸ DOUZIÈME BUREAU D'INGÉNIEURIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (臺灣省水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur les causes des inondations suscitées par le passage du typhon Flossie, Programme de surveillance des cours de l'eau du bassin versant de Dan-shui* (淡水河系長期水理觀測計劃芙勞西颶洪專題報告), op. cit., p. 2.

et d'urbanisme de Taïpei 1968 » et qui n'avaient pas eu le temps d'être réalisés. Le paradigme « technocentriste » reste de vigueur. Aucune réflexion n'est engagée pour l'aménagement de zone « tampon » en cas de circonstances exceptionnelles. C'est la raison pour laquelle nous attribuons 0 à tous les critères de cette strate (Figure 5-2-11).

Mise en place des mesures de gestion de crise correspondant à la strate « Répondre » (Response Layer)

Pour faire face aux catastrophes naturelles récurrentes, telles que tremblement de terre et inondation, le gouvernement de la province de Taïwan (臺灣省政府) met sur pied, dans les années 1950 et 1960, un plan de sauvetage et d'aide à la population⁸⁰⁹. Ainsi le « Règlements pour la gestion préventive des risques naturels (臺灣省天然災害防救及善後處理辦法) », approuvé en mai 1965, qui est piloté par un comité de gestion des situations de crise. Ce système repose sur trois niveaux hiérarchiques institutionnels (三級制度) : le gouvernement provincial de Taïwan (省政府), les municipalités des grandes villes (市), les municipalités des petites villes et des villages (鄉、鎮) (Figure 5-2-12).

Des réunions sur la gestion des situations de crise ont lieu régulièrement, présidées par le secrétaire général du gouvernement provincial de Taïwan et le chef de la police nationale, afin d'anticiper et de coordonner les sauvetages. Parallèlement est fondé un centre central de gestion des crises, sous la direction du chef de la police nationale, avec une section établie dans chaque niveau territorial. Le dernier est sous le contrôle du maire de la municipalité et du chef de la police municipale. Ces centres locaux de gestion des crises ont obligation de collecter toutes les informations et de les transmettre régulièrement au centre central. Fondés sur le « Manuel opérationnel sur une demande des renforts aux militaires durant les catastrophes naturelles à Taïwan » (臺灣省天然災害申請國軍支援作業手冊) approuvées en mai 1965, ces centres locaux peuvent également demander des renforts au centre central et aux militaires quand l'ampleur de la situation d'urgence dépasse leurs compétences⁸¹⁰.

Prenons comme exemple l'organisation des activités de sauvetage à Taïpei durant le passage du typhon Flossie. À la suite d'un avertissement terrestre émis le 1^{er} octobre 1969, le centre central de gestion des crises est établi à midi le jour-même. Ce jour-là, un centre de gestion des crises de

⁸⁰⁹ BUREAU DE LA RESSOURCE EN L'EAU DU PROVENCE DE TAÏWAN (臺灣省水利局), *Rapport d'enquête et d'étude pour préparer un plan de gestion des risques d'inondation du fleuve Dan-shui* (淡水河防洪計劃調查研究報告), Taïpei, Bureau de la ressource en l'eau du provence de Taïwan (臺灣省水利局), 1963, 26 p. ; Alfred S. HARRISON, Ralph P. WANG et Kenneth T. CASE, *Report on review of Taipei area flood control planning phase II* (美國陸軍工程師團隊臺北地區防洪治本計畫審議報告書), *op. cit.* ; COMITÉ D'EXÉCUTION DU PLAN DE GESTION DU RISQUE D'INONDATION DE LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), *Synthèse de plan d'exécution du phase I. du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs* (臺北地區防洪治本計畫第一期實施方案概要), Taïpei, Comité d'exécution du plan de gestion du risque d'inondation de la ville de Taïpei et ses environs (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), 1964 ; BUREAU DE LA RESSOURCE EN L'EAU DU PROVENCE DE TAÏWAN (臺灣省水利局), *Plan de gestion des risques d'inondation du bassin versant de Dan-shui, version modifiée* (淡水河防洪治本計劃修定方案), Taïpei, Bureau de la ressource en l'eau du provence de Taïwan (臺灣省水利局), 1965, 76 p. ; COMITÉ D'EXÉCUTION DU PLAN DE GESTION DU RISQUE D'INONDATION DE LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), *Rapport de réalisation des travaux du phase I du plan de gestion des risques d'inondation de la ville de Taïpei et ses environs* (臺北地區防洪治本計劃第一期實施方案 執行總報告), *op. cit.* ; Xue-shu YANG (楊學涑), « L'évolution des plans de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs (臺北地區防洪計畫紀要：淡水河治理工程小檔案) », *Taiwan Association of Hydraulic Engineer Science* (水利會訊), n° 7, Juillet 2003, pp. 1-41.

⁸¹⁰ Chun-Ming HUANG (黃俊銘), Hwei-Ting YOU (游惠婷), Qin SU (蘇琴) et Yu-Yu HUANG (黃玉雨), *Synthèse de l'étude sur l'impact de l'aide américaine sur les techniques de construction de réservoir d'eau Shih-Men* (美國經援對石門水庫工程技術影響之基礎研究 研究成果報告(精簡版)), Taoyuan, Université Chung-Yuan, 2012.

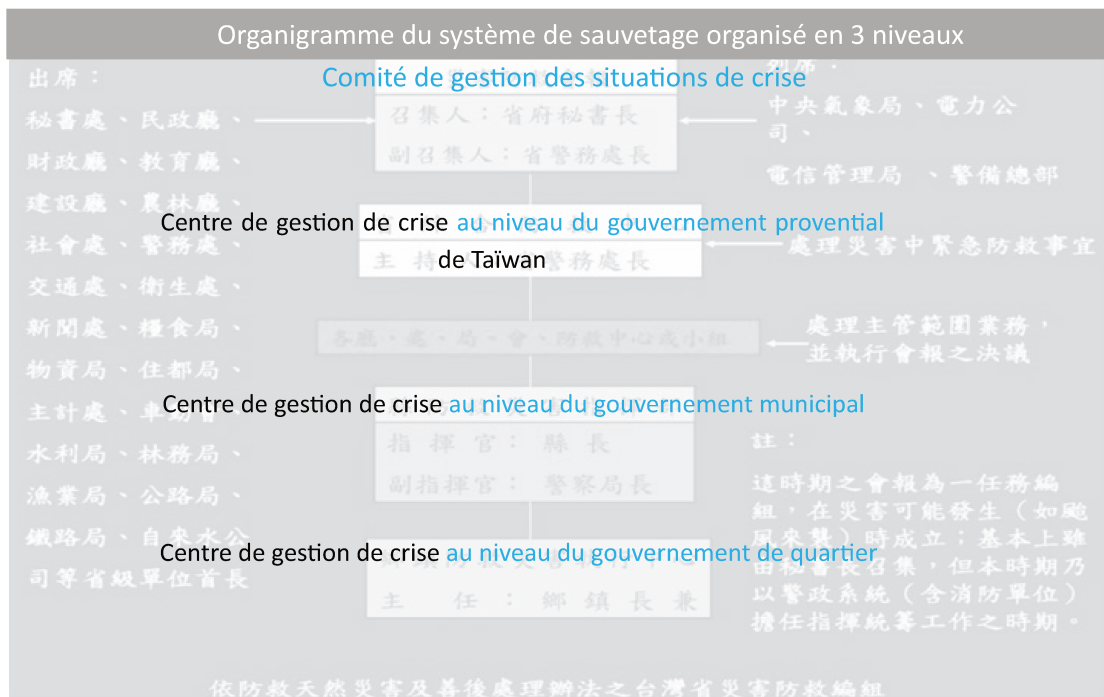


Figure 5-2-12 Organigramme du système de sauvetage piloté par un « Comité de gestion des situations de crise » depuis 1965.

Source : BUREAU DE GESTION DES CRISES, MINISTÈRE D'EXÉCUTION (行政院災害防救辦公室), « Le système de sauvetage pendant les crises et la gestion opérationnelle du Centre national de gestion des crises (災害防救體系與中央災害應變中心運作) », *Disaster and Rescue Office, Executive Yuan (行政院災害防救辦公室)* [en ligne], [Taipei est également mis en place au bureau de la police municipalité et entreprend d'évacuer les habitants des zones de faible attitude⁸¹¹. Selon le document officiel publié par le Ministère des affaires économiques \(經濟部\)⁸¹², un nombre total de 67 846 habitants résidant dans ces zones de faible attitude est évacué par la police et les pompiers lors des passages des typhons Elsie et Flossie en 1969. De plus, environ 14 000 sinistrés sont hébergés dans les centres d'abris après le passage du typhon Flossie⁸¹².](https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewix7v_X3ePXAhXP3KQKHQd_AP4QFghmMAk&url=http%3A%2F%2Fwww.redcross.org.tw%2Fuploaddowndoc%3Ffile%3D%2Fpubredcross%2Fbulletin%2F201301221533030.pdf%26flag%3Ddoc&usg=AOvVaw3Yt73QlswB9sIOZiQ6e2-L, 2009, document téléchargé en octobre 2015, p. 2 ; document traduit par Fang-Yu Hu</p>
</div>
<div data-bbox=)

En même temps, le Ministère de la défense nationale (國防部) mobilise ses moyens pour renforcer les activités d'évacuation et de sauvetage en mettant sur pied un centre de gestion des crises le 2 octobre⁸¹³. En raison de la vocation stratégique de la ville de Taipei, dès le soir du 2

⁸¹¹ Ce barrage, outil de prévention, de régulation et de production d'énergie électrique, permet de maintenir la ligne d'eau pour l'ensemble des usages (navigation, irrigation, industries, hydroélectricité, pisciculture, réserve d'eau potable, etc.). Selon les caractéristiques géographiques et climatiques de Taïwan, ce barrage devrait récupérer et retenir des eaux de pluie pendant la saison des pluies, du mois de mai au mois de septembre, afin de répondre aux objectifs prédéfinis. Alors qu'en raison des fortes pluies durant les passages de typhon, une décharge d'eau du barrage est souvent indispensable et importante afin d'éviter ou d'aggraver les inondations dans le bassin versant de Danshui. ; Jing-Ming WAN (汪靜明), Jun-Ming LIU (劉駿明) et Zhao-Qun JIAN (簡昭群) (eds.), *L'évolution de gestion du barrage Shih-men pendant 50 ans* (石門水庫營運50周年特刊), Taoyuan, Northern Region Water Resources Office, WRA, MOEA (經濟部水利署北區資源局), 2014, pp. 12-21.

⁸¹² MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES (M.O.E.A., 經濟部), « L'étude sur la gestion et la modification du niveau d'eau du barrage multi-usage Shihmen (石門水庫多目標運用準則中水位降低之研究) », *Les enquêtes sur les causes des inondations dans la ville de Taipei lors des passages des typhons Elsie et Flossie (關於艾爾西芙勞西颶風臺北地區水災成因今後防洪問題之檢討)*, vol. 59, n° 12496, 29 Mai 1970.

⁸¹³ MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR (內政部), « Le plan des travaux de dragage sur les certaines portions du fleuve Danshui (淡水河防洪緊急措施局部浚渫計畫) », *Les enquêtes sur les causes des inondations dans la ville de Taipei lors des passages des typhons Elsie et Flossie (關於艾爾西芙勞西颶風臺北地區水災成因今後防洪問題之檢討)*, vol. 58, n° 8692, 6

octobre, ce centre de l'armée envoie environ 500 militaires, accompagnée de 10 camions militaires et 30 bateaux de sauvetage, dans les zones de faible attitude de Taïpei telles que les quartiers de Shezi et Shi-lin et dans les environs de Taipei American School⁸¹⁴. Le 3 octobre, à la suite de la réception d'une demande de renforts provenant du centre de gestion des crises de Taïpei, ces équipes militaires s'exercent au sauvetage et distribuent des aliments et des soins médicaux avec trois hélicoptères⁸¹⁵.

Grâce aux sauvetages, aux évacuations et au service médical, aucune perte humaine n'est à déplorer à Taïpei⁸¹⁶. En partant de ce constat, nous attribuons un score 1 au premier critère de dispositifs liés à l'organisation d'un centre de gestion des crises et au service médical d'urgence. Ces deux premiers types de dispositifs de la strate « Répondre » sont évalués à 1,3 sur 5 (Figure 5-2-13). Un score de 1 est attribué aux trois critères de dispositifs liés aux activités de sauvetage et d'évacuation, et ces deux types de mesures sont qualifiés 3,8 sur 5. Enfin, aucun dispositif n'ayant été implanté visant à vivre avec les inondations telles que les rues surélevées, un score de 0 est attribué à ce type de mesures. La strate « Répondre » est évaluée à 2 sur 5, face à ces inondations de 1969 (Figure 5-2-13).

Malgré qu'aucune perte humaine n'ait été déplorée, le système morphologique urbain n'a qu'insuffisamment permis d'affronter les conséquences des inondations. Le volontarisme et la participation des acteurs compensent le manque de planification spatiale de gestion des situations

Décembre 1969; Ruei-Sia TANG (唐瑞霞), « Rescue and other emergency operations during flooding from 1951 to 1970 in Taiwan (1951-1970年的台灣水災及其救援) », *op. cit.*, pp. 31-32. Selon ces documents, une mauvaise gestion du barrage Shihmen avait aggravé l'ampleur des inondations à Taïpei durant le passage du typhon Gloria en septembre 1963.

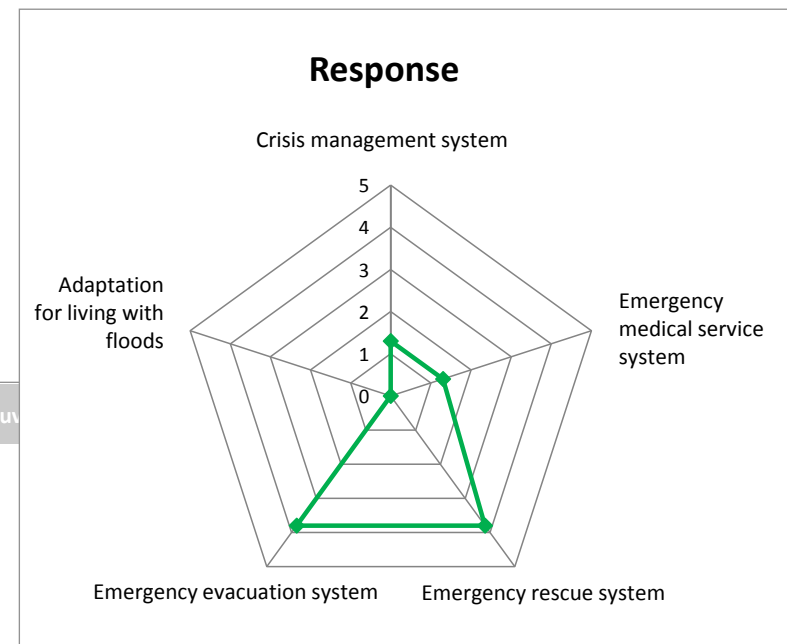
⁸¹⁴ BUREAU DE LA RESSOURCE EN L'EAU DU PROVENCE DE TAIWAN (臺灣省水利局), *Rapport d'enquête et d'étude pour préparer un plan de gestion du risque d'inondation du fleuve Danshui (淡水河防洪計劃調查研究報告)*, Taïpei, Bureau de la ressource en l'eau du provence de Taïwan (臺灣省水利局), 1963, 26 p. ; Alfred S. HARRISON, Ralph P. WANG et Kenneth T. CASE, *Report on review of Taipei area flood control planning phase II (美國陸軍工程師團隊臺北地區防洪治本計畫審議報告書)*, *op. cit.* ; COMITÉ D'EXÉCUTION DU PLAN DE GESTION DU RISQUE D'INONDATION DE LA VILLE DE TAIPEI ET SES ENVIRONS (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), *Synthèse de plan d'exécution du phase I. du plan de gestion du risque d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs (臺北地區防洪治本計畫第一期實施方案概要)*, Taïpei, Comité d'exécution du plan de gestion du risque d'inondation de la ville de Taïpei et ses environs (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), 1964 ; BUREAU DE LA RESSOURCE EN L'EAU DU PROVENCE DE TAIWAN (臺灣省水利局), *Plan de gestion des risques d'inondation du bassin versant de Dan-shui, version modifiée (淡水河防洪治本計劃修定方案)*, Taïpei, Bureau de la ressource en l'eau du provence de Taïwan (臺灣省水利局), 1965, 76 p. ; COMITÉ D'EXÉCUTION DU PLAN DE GESTION DU RISQUE D'INONDATION DE LA VILLE DE TAIPEI ET SES ENVIRONS (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), *Rapport de réalisation des travaux du phase I du plan de gestion du risque d'inondation de la ville de Taipei et ses environs (臺北地區防洪治本計劃第一期實施方案 執行總報告)*, Taïpei, Comité d'exécution du plan de gestion du risque d'inondation de la ville de Taïpei et ses environs (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), 1968, 380 p.

⁸¹⁵ MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES (M.O.E.A., 經濟部), « Le plan des travaux de dragage sur les certaines portions du fleuve Dan-shui (淡水河防洪緊急措施局部浚渫計畫) », *Les enquêtes sur les causes des inondations dans la ville de Taipei lors des passages des typhons Elsie et Flossie (關於艾爾西芙勞西颱風臺北地區水災成因今後防洪問題之檢討)*, vol. 59, n° 12697, 1 Juin 1970.

⁸¹⁶ Wei-Cen LEE (李維森), « Le système de sauvetage pendant la crise (災害防救體系) », *Science Development (科學發展)*, n° 410, Février 2007, pp. 56-62; Su-Huei HUANG (黃素慧), « Les activités de sauvetage pendant la crise du gouvernement du provence de Taïwan entre 1948 et 1965 (早期臺灣省政府的災害救濟介紹) », *國史館臺灣文獻館 - 電子報*, 2009 ; Su-Huei HUANG (黃素慧), « After typhoon disaster, the Succors of Taiwanese Provincial Government relief policies for typhoon disaster (颱風災後臺灣省政府的救濟措施) », *op. cit.* ; Pei-Shan (Sonia) LIN (林貝珊), Jing-Chein Lu (盧鏡臣) et Tzu-Jeng DENG (鄧子正), « A review of recent major disasters and their impacts on the disaster management system in Taiwan (臺灣近年重大災害及其對防救災體系之影響回顧) », *op. cit.* ; BUREAU DE GESTION DES CRISES, MINISTÈRE D'EXÉCUTION (行政院災害防救辦公室, ANGLAIS OFFICE OF DISASTER MANAGEMENT, THE EXECUTIVE YUAN), *Le système de sauvetage pendant les crises et la gestion opérationnelle du Centre national de gestion des crises (災害防救體系與中央災害應變中心運作)*, https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewix7v_X3ePXAHP3KQKHQd_AP4QFghmMAk&url=http%3A%2F%2Fwww.redcross.org.tw%2Fuploaddownload%3Ffile%3D%2Fpubredcross%2Fbulletin%2F201301221533030.pdf%26flag%3Ddoc&usg=AOvVaw3Yt73QIswB9sIOZiQ6e2-L, 2009, document téléchargé en octobre 2015, 64 p. ; Ruei-Sia TANG (唐瑞霞), « Rescue and other emergency operations during flooding from 1951 to 1970 in Taiwan (1951-1970年的台灣水災及其救援) », *op. cit.*

Figure 5-2-13 Passage du typhon Flossie 1-7 octobre 1969. Résultat d'évaluation de la strate « Répondre »

Source : Réalisation Fang-Yu Hu



5R-layer Flood Resilience Matrix (Fluvial+Pluv)

Taipei - 1969

Caused by the typhoon Flossie from 1st to 7th October 1969

Flood return period:

Peak discharge of river (m3/sec):

max. 4,61 m, Taipei Bridge (臺北大橋, warning water level 3 m)

Depth of floodwater on the river bed (m):

Max. intensity of rainoff (mm/hr):

Duration of flood:

3 048 ha, Taipei

Scale of evaluation: ~~Watershed~~ / Urban / ~~District~~ / ~~Architectural~~: Official limits of the urban area of Taipei City

Response	Crisis Management system	Crisis management center(s) built, with smart location or building is protected	1	1	1	1,3	2,0	1,8
		Auto-survival equipments (food, electricity...)	0	1	0			
		Availability and accessibility of critical infrastructure (transport)	0	1	0			
		Coorindation by real-time monitoring for decision-making (evacuation, rescue, the other kinds catastrophes and external aid)	0	1	0			
	Emergency medical service system	Medical service centers, with smart location or building is protected	1	1	1	1,3		
		Auto-survival equipment (food, electricity...)	0	1	0			
		Emergency medical service roads (transport) network.	0	1	0			
		Emergency service enable to save people before humain loss.	0	1	0			
	Emergency rescue system (strategic funtions: fire stations and military camp)	Emergency service centers, with smart location or building is protected	1	1	1	3,8		
		Emegercy shelter, with smart location or building is protected	1	1	1			
		Emergency rescue roads network	0	1	0			
		Emergency service enable to save people before humain loss.	1	1	1			
	Emergency evacuation system (strategic funtions: local fire and police stations)	Evacuation service centers, with smart location or building is protected	1	1	1	3,8		
		Evacuation shelter, with smart location or building is protected	1	1	1			
		Evacuation road network organization based on model result (time and demographical density)	0	1	0			
		Enable to evacuate people before humain loss	1	1	1			
	Adaptation for living with floods (in the flooded area)	Adaptation for urban daily transportation network	0	1	0	0,0		
		Adapted flood-proofing construction (strategic functions' buildings)	0	1	0			
		Adapted flood-proofing construction (for all buildings)	0	1	0			

des crises pour plusieurs raisons. Grâce au retour d'expériences des inondations durant le passage du typhon Elsie entre 25 et 27 septembre dans la même année, les acteurs de la gestion des crises tels que la police, les pompiers et les militaires se mobilisent dès l'avertissement terrestre du typhon Flossie. En particulier, les zones sensibles à l'excès de l'eau sont repérées grâce sur la base des dernières inondations provoquées par le typhon Elsie et ces acteurs sont envoyés sur place avant la montée des eaux. De plus, ces interventions sont plus efficaces durant le passage du typhon Flossie que pendant celui d'Elsie⁸¹⁷. Les premières se trouvent renforcées par les militaires qui fournissent les équipements amphibies. L'armée joue un rôle prépondérant pour pallier le manque de planification spatiale et de protection aux inondations.

Peu de dispositifs spatiaux existent pour effectuer les évacuations et les sauvetages et pour vivre avec les inondations. Par exemple, les bâtiments où les services d'urgence sont mal situés semblent être inadaptés aux inondations. Selon les documents d'archives du gouvernement de la province de Taïwan⁸¹⁷, une faible quantité de matériel de communication est mise en place pour transmettre les informations entre les services de gestion des crises, tandis que le matériel routier est insuffisant pour faciliter les interventions d'évacuation et de sauvetage. De plus, nul agencement architectural et urbain n'existe pour que les habitants puissent continuer leurs activités quotidiennes de base malgré les inondations. À titre d'illustration, la durée des inondations dans les quartiers Songsan et Dazhi varie de 10 heures à 70 heures avec une hauteur entre 0,1 et 3 mètres.

Mise en place des dispositifs financiers de la strate « Relever/Réadapter » (Recovery/Readjust Layer)

Les actions menées par le gouvernement après ces inondations peuvent être évaluées en s'appuyant sur les documents d'archives⁸¹⁸ et les expertises⁸¹⁹ qui font apparaître la mise en place de divers dispositifs institutionnels, juridiques, financiers et architecturaux pour soutenir la reconstruction des villes taïwanaises.

La réparation des dommages se fera conformément aux « *Règlementations pour la gestion préventive des risques naturels (臺灣省天然災害防救及善後處理辦法)* », approuvées en mai 1965. La mise en place de ces dispositifs se déroule en trois temps : la reconstruction des immeubles des propriétaires privées, la réparation des équipements publics et le traitement des déchets solides. D'autre part, le gouvernement national et provincial met en place des dispositifs institutionnels et financiers afin de financer les frais de réparation ou de reconstruction non seulement des équipements publics, mais également des immeubles privés.

D'après les recherches mentionnées précédemment, le gouvernement se focalise dans un premier temps sur les travaux de réparation et de reconstruction d'ouvrages hydrauliques le long des cours d'eau. Pour la ville de Taipei, la priorité est mise sur la réparation et la reconstruction

⁸¹⁷ « Manuel opérationnel sur un demande des renforts aux militaires durant les catastrophes naturelles à Taïwan (臺灣省天然災害申請國軍支援作業手冊) », *Compte rendu des réunions du comité du gouvernement de la province de Taïwan* (省府委員會會議檔案), n° 00501084623, 14 Juin 1965 ; Ruei-Sia TANG (唐瑞霞), « Rescue and other emergency operations during flooding from 1951 to 1970 in Taiwan (1951-1970年的台灣水災及其救援) », *op. cit.*, pp. 64-68.

⁸¹⁸ S. A. , « Le gouvernement avertit les habitants de se préparer pendant le passage du typhon Flossie (陳主席呼籲全省民眾 嚴防芙勞西進襲) », *Taiwan Shin Sheng Daily News (臺灣新生報)*, 2 octobre 1969, p. 3.

⁸¹⁹ MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES (M.O.E.A., 經濟部), « Le plan des travaux de dragage sur les certaines portions du fleuve Danshui (淡水河防洪緊急措施局部浚渫計畫) », *Les enquêtes sur les causes des inondations dans la ville de Taipei lors des passages des typhons Elsie et Flossie (關於艾爾西芙勞西颱風臺北地區水災成因今後防洪問題之檢討)*, vol. 58, n° 9424, 6 Décembre 1969.

des digues en bordure de mer⁸²⁰. Ces travaux sont financés pour moitié par le gouvernement de la province de Taiwan (臺灣省政府) et pour moitié la ville de Taïpei⁸²¹. Or ces travaux ne semblent pas avoir été suffisants puisque les habitants de Taïpei subiront de nouveau des inondations lors du passage du typhon Fran (芙安) l'année suivante, pendant lequel environ 4 825 hectares seront submergés⁸²². C'est pourquoi nous attribuons un score de 1 à 2 critères aux dispositifs liés à la reconstruction des infrastructures urbaines, des espaces publics et des ouvrages d'art de GRI. Et les scores de ces types de dispositifs obtiennent 3,3 sur 5 (Figure 5-2-14).

Dans un second temps, le Ministère d'Exécution mobilise deux moyens financiers pour soutenir les habitants des villes taïwanaises ayant subi des dommages matériels et immatériels. Le premier dispositif concerne des allocations (救濟金) pour les sinistrés octroyées par les municipalités sur des fonds provenant du Trésor public du Ministère des Finances (財政部國庫署)⁸²³ ainsi que de dons d'individus, d'entreprises et d'associations, tels que « Comité national de soutien aux victimes après les passages des typhons Elsie et Flossie (中華民國各界救濟艾爾西芙勞西災害委員會) »⁸²⁴. La municipalité de Taïpei délègue la distribution des allocations et des abris provisoires au « Département des services sociaux (社會局) » de la ville. Ce dernier soutient en priorité les sinistrés à faibles revenus pour leur distribuer non seulement des allocations, mais également des repas et organiser leur hébergement dans les centres d'accueil⁸²⁵.

Le second dispositif financier concerne des prêts bancaires à bas taux pour que les propriétaires sinistrés puissent réparer ou reconstruire leurs biens le plus rapidement possible. Ces prêts avantageux ont pour source la banque centrale de la République de Chine (中央銀行) qui octroie un prêt global, avec l'autorisation du Ministère d'Exécution, au gouvernement de la province de Taïwan⁸²⁶. Les dons provenant d'individus, d'entreprises et d'associations, telles que « Comité national pour l'aide à la reconstruction après les catastrophes naturelles » (全國各界救濟災害委員會), contribuent également aux fonds de ce prêt⁸²⁷.

Sur la base des « Règlements pour les activités de sauvetage pendant les crises et de rétablissement après les crises », plusieurs dispositifs institutionnels et financiers sont mis en place pour établir un système du prêt bancaire. À titre d'exemple, après les passages des typhons Elsie et Flossie, le gouvernement annonce le principe du prêt à taux bas pour les propriétaires qui ont des

⁸²⁰ Qi-Xun Qi (戚啓勳), « Report on Typhoon « Flossie », *op. cit.*, p. 53.

⁸²¹ S. A., « Les armées sont prêts pour renforcer les activités de sauvetage pendant le passage d typhon Flossie (三軍完成部屬 隨時出動救災) », *China Daily News (中華日報)*, 3 octobre 1969, p. 3.

⁸²² *Ibid.*

⁸²³ S. A., « Le Ministère de la défense nationale autorise les armées à participer aux activités de sauvetage durant les inondations (國防部令三軍 積極協助救災) », *China Daily News (中華日報)*, 5 octobre 1963, p. 1.

⁸²⁴ DOUZIÈME BUREAU D'INGÉNIEURIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (臺灣省水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur les causes des inondations suscitées par le passage du typhon Flossie, Programme de surveillance des cours de l'eau du bassin versant de Danshui (淡水河系長期水理觀測計劃芙勞西颶風專題報告)*, *op. cit.*, p. 19.

⁸²⁵ S. A., « Le centre de gestion des crises est établi et les policiers se mobilie pour la prévention des risques (防颶中心成立 員警全力防災) », *Independence Evening Post (自立晚報)*, 26 septembre 1969, p. 2 ; INCONNU, « Les habitants de Taïpei affectés par les inondation sont invités à signaler leurs besoins au centre de gestion des risques (北市民眾受災 可向救災中心求救) », *Economy Daily News (經濟日報)*, 27 septembre 1969, p. 8 ; RUEI-SIA TANG (唐瑞霞), « Rescue and other emergency operations during flooding from 1951 to 1970 in Taiwan (1951-1970年的台灣水災及其救援) », *op. cit.*, pp. 72-73.

⁸²⁶ S. A., « Des réunions des chefs de service du gouvernement de la province de Taïwan (首長會議) », *Compte rendu des réunions des chefs de service du gouvernement de la province de Taïwan (省府委員會會議案)*, n° 00502017201, 30 Septembre 1969; Su-Huei HUANG (黃素慧), « Les activités de sauvetage pendant la crise du gouvernement de la province de Taïwan entre 1948 et 1965 (早期臺灣省政府的災害救濟介紹) », *op. cit.*

⁸²⁷ Voir sur les archives du gouvernement de la province de Taïwan et les articles de presse dans les journaux *Taiwan Shi Sheng Daily News (臺灣新生報)*, *Economy News (經濟日報)* et *United Daily News (聯合報)*.

immeubles partiellement et complètement détruits. Ce principe est adaptable à toutes les villes taïwanaises et les propriétaires sinistrés peuvent déposer leurs dossiers auprès des banques élues par le gouvernement. Pour la ville de Taïpei, c'est la « Banque de Taïpei » (臺北銀行) qui est en charge de traiter et répondre à ces demandes⁸²⁸. La durée de ce prêt immobilier est fixée à quinze ans⁸²⁹.

Il est intéressant de noter qu'une des conditions d'acceptation de ce prêt à taux bas a trait au choix des matériaux de construction. Afin d'en bénéficier, le gouvernement exige des propriétaires sinistrés de reconstruire en béton armé, en raison de sa résistance à l'inondation démontré lors des inondations du 7 août 1959 (八七水災)⁸³⁰. A partir des inondations de 1969, les propriétaires sinistrés suivront cette condition de reconstruction pour bénéficier du prêt. Or en absence de prescription sur la typologie de bâtiments adaptés à l'inondation, les immeubles affectés sont souvent reconstruits dans leur état précédent et leur capacité à résister à l'inondation ne s'améliore pas. De ce fait, un score de 1 est attribué aux deux premiers critères de mesures relatives à la reconstruction des édifices des propriétaires privés. Le score de ce type de dispositifs de la strate « Rétablir » obtient à 3,3 sur 5 (Figure 5-2-14).

Un troisième volet d'interventions post-inondation concerne l'intervention de l'armée conformément aux « Réglementations sur le renfort provenant des militaires pour la rétablissement des villes après les crises » (軍工協助臺灣經濟建設實施辦法), qui sont approuvées par le Ministère d'Exécution en 1960 dans l'objectif de soutenir les activités économiques du pays⁸³¹. Après les inondations de 1969, l'intervention militaire concerne principalement la réalisation ou l'amélioration d'ouvrages hydrauliques, le nettoyage ainsi que le traitement et le transport des déchets solides. Est attribué un score de 1 au critère des dispositifs liés à la gestion des déchets solides et à l'aide externe du système. Le score de ces deux types de mesures est évalué respectivement à 1,3 et 1,7 sur 5 (Figure 5-2-14).

L'agencement spatial urbain n'est pas mobilisé pour rendre plus performante la reconstruction de la ville après ces inondations. Par conséquent, la strate « Relever/Réadapter » est évaluée à 2,7 sur 5 (Figure 5-2-14).

⁸²⁸ Su-Huei HUANG (黃素慧), « After typhoon disaster, the Succors of Taiwanese Provincial Government relief policies for typhoon disaster (颱風災後臺灣省政府的救濟措施) », *op. cit.* ; Su-Huei HUANG (黃素慧), « Les activités de sauvetage pendant la crise du gouvernement de la province de Taiwan entre 1948 et 1965 (早期臺灣省政府的災害救濟介紹) », *op. cit.* ; Rwei-Sia TANG (唐瑞霞), « Rescue and other emergency operations during flooding from 1951 to 1970 in Taiwan (1951-1970年的台灣水災及其救援) », *op. cit.*

⁸²⁹ S. A. , « Le gouvernement donne la priorité à la reconstruction des digues à la mer après les passages des typhons Elsie et Flossie (風災地區復舊工程 政府決予緊急撥款 海堤將列為優先重建) », *United Daily News (聯合報)*, 6 octobre 1969, p. 2.

⁸³⁰ CONSEIL PROVENTIEL DU GOUVERNEMENT DE LA PROVINCE DE TAÏWAN (臺灣省議會), « Le compte rendu de la sixième réunion du Conseil Proventiel du gouvernement de la province de Taiwan (臺灣省議會第四屆第六次大會) », n° 003-04-60A-03-6-8-0-0045, 13 Janvier 1971.

⁸³¹ DOUZIÈME BUREAU D'INGÉNIERIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur le passage du typhon Fran. Projet d'observation à long terme des situations hydrologiques du fleuve Danshui (淡水河系長期水理觀測計畫 芙安颱風專題報告)*, Comté de Taïpei (z), Douzième bureau d'ingénierie du Département de l'hydraulique (水利局第十二工程處), 1971.

Figure 5-2-14 Passage du typhon Flossie 1-7 octobre 1969. Résultats de l'évaluation de la strate « Relever/Réadaptter »

Source : Réalisation Fang-Yu Hu

5R-layer Flood Resilience Matrix (Fluvial+Pluvial)

Taipei - 1969

Caused by the typhoon Flossie from 1st to 7th October 1969

Flood return period:

Peak discharge of river (m3/sec):

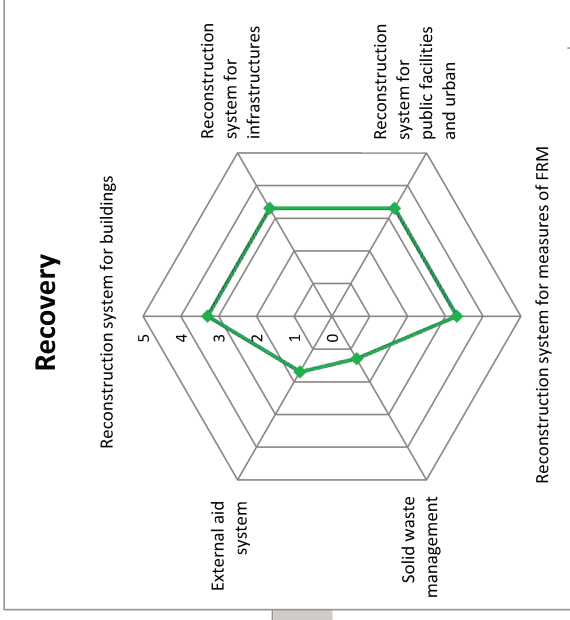
max. 4,61 m, Taipei Bridge (臺北大橋, warning water level 3 m)

Depth of floodwater on the river bed (m):

Max. intensity of rainoff (mm/hr):

Duration of flood: 3 048 ha, Taipei

Scale of evaluation: Watershed / Urban / District / Architectural: Official limits of the urban area of Taipei City



Layers	Type of measures	Indicators of Yes-No-Not available (1-0-NA) Matrix	Variable status (xi)	Variable weight (wi)	$\sum (xi*wi) / wi^*5$	$\sum (xi*wi) / wi$	Overall Index
Recovery	Reconstruction and adaptation of affected buildings	Allocation or insurance for reconstruction & renovation	1	1	1	3,3	1,8
		Availability and accessibility for repairment (facilities such as pump) or reconstruction	1	1	1		
		Adaptation done to upgrade its capacity for next event	0	1	0		
	Reconstruction and adaptation of affected urban infrastructures	Availability of allocation or insurance for reconstruction & renovation	1	1	1	3,3	
		Availability and accessibility for repairment (facilities such as pump)	1	1	1		
		Adaptation done to upgrade its capacity for next event	0	1	0		
	Reconstruction and adaptation of urban spaces	Availability of allocation or insurance for reconstruction & renovation	1	1	1	3,3	
		Availability and accessibility for repairment (facilities such as pump)	1	1	1		
		Adaptation done to upgrade its capacity for next event	0	1	0		
	Reconstruction and adaptation of FRM measures	Availability of allocation or insurance for reconstruction & renovation	1	1	1	3,3	
		Availability and accessibility for repairment (facilities such as pump)	1	1	1		
		Adaptation done to upgrade its capacity for next event	0	1	0		
	Solid waste management	Availability and accessibility of road network	0	1	0	1,3	
		Availability of storage and treatment area	0	1	0		
		Sufficient facilities to collect and transport solid waste	0	1	0		
External aid system	Adaptation done to upgrade its capacity for next event	1	1	1	1,7		
	Availability and accessibility of road (and other transportation) network	0	1	0			
	Availability of advice on urban planning and building code for FRM	0	1	0			
	Availability of hydraulic technical support	1	1	1			

La réponse en 1969 : le renforcement des digues par l'achèvement du programme du « Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de Taipei de 1968 »

Après d'avoir identifié les solutions spatiales, classées dans les quatre strates de la matrice « 5R-strates », notons que le paradigme reste celui de la grande infrastructure sans intervention sur la configuration spatiale urbaine. En fait, sur les sept types d'instruments institutionnels et juridiques prévus dans le SDAU 1968 correspondant à la strate « Réfléchir », seulement trois ont eu le temps d'être mis en œuvre avant le passage du typhon de Flossie. Il s'agit de la planification des infrastructures de protection qui a été approuvée, des bilans des expériences précédentes, ainsi que la mise en place des équipements de surveillance des conditions climatiques et hydrologiques (Figure 5-2-15).

Premièrement, les projets prévus dans le cadre du SDAU 1968 ne sont pas encore réalisés lors du passage du typhon Flossie en octobre 1969. De plus, les stratégies adoptées dans ce schéma portent principalement sur les risques d'inondation fluviale, telles que la construction des digues et la réalisation de la première rectification de la rivière Keelung visant à gérer le débordement des cours d'eau ainsi que la préservation des zones sensibles aux inondations en zone urbaine de Taipei et d'autres villes du même bassin versant (Figure 5-2-02). Elles correspondent au premier, au troisième et au quatrième critères de ce type d'instruments de la strate « Réfléchir » auxquels est attribué un score de 1. Ce schéma donne une faible précision relative à la gestion des eaux pluviales telles que l'amélioration du système de drainage en zone urbaine (Figure 5-2-03). Nous mettons donc un score 0 au deuxième critère de ce type d'instruments. L'ensemble de ce type d'instruments liés à l'implantation des mesures de résistance contre les inondations à un score de 4 sur 5 (Figure 5-2-15).

Aucun instrument n'est mis en place pour freiner ou atténuer les effets des inondations qui tiennent compte des limites des ouvrages d'art. Un score 0 aux critères de ce type d'instruments est attribué et l'ensemble des mesures permettant de « vivre avec les risques d'inondation » est estimé à un score 0 sur 5 face aux inondations de 1969 (Figure 5-2-15).

Néanmoins, comme l'ensemble du projet C de la GRI est intégré dans le SDAU 1968, nous supposons qu'un travail de collaboration interinstitutionnel et interdisciplinaire se met en place. C'est pourquoi, nous attribuons un score 1 au critère lié à l'échange et la collaboration entre acteurs multidisciplinaires.

Deuxièmement, la prise en compte de retour d'expérience des inondations d'octobre 1969, obtient un score 1 au premier et au deuxième critère de ce type d'instruments de la strate « Réfléchir » (Figure 5-2-15). Les raisons sont les suivantes. Au vu d'un rapport d'enquête sur les causes des inondations provoquées par le passage du typhon Flossie⁸³², nous tenons compte qu'un relevé des zones inondées et une analyse des causes des inondations ont été effectués par les institutions gouvernementales. Ces actions correspondent au premier et deuxième critère de ce type d'instruments de gestion des risques d'inondation. Par exemple, dans le rapport mentionné, les ingénieurs hydrauliques soulignent qu'en raison du manque de mesures de protection telles que les digues, de nombreuses zones urbaines au bord de la rivière Keelung ont été submergées. Ainsi, l'incapacité des réseaux de drainage face aux fortes précipitations durant le passage du typhon a provoqué un engorgement des réseaux et provoqué des inondations en zone urbaine. Or, dans ce

⁸³² S.A., « Le Ministère d'Exécution demande au Trésor public attribue un montant de 25 millions dollars taiwanais pour soutenir les victimes (政院關切風災指示國庫 撥款兩千五百萬 辦緊急救濟工作) », *Taiwan Shin Sheng Daily News* (臺灣新生報), 5 octobre 1969, p. 1.

rapport, aucune recommandation n'est formulée dans le but d'améliorer la gestion des crises et le rétablissement après les inondations. C'est pourquoi est attribué un score de 0 aux critères de ces types d'instruments concernés.

En outre, certains projets d'amélioration reposent sur les recommandations de ce rapport. Par exemple, un projet d'amélioration du système de drainage en zone urbaine de Taïpei est lancé quelques mois après des inondations d'octobre 1969. D'après le « Rapport sur la planification des réseaux d'assainissement des eaux pluviales de Taïpei », publié en décembre 1969, des inondations successives en 1969 semblent être un déclencheur pour mettre en action un projet d'étude lié à la rénovation des réseaux de drainage⁸³³. Le but de ce projet, préparé depuis l'approbation du SDAU 1968, est d'augmenter la capacité d'évacuation des eaux pluviales en passant des réseaux d'assainissement unitaire aux réseaux séparatifs, notamment en zone centrale de Taïpei (Figure 5-2-16).

Fin 1969 le système de drainage de la zone centrale urbaine est encore composé de réseaux divisés en cinq zones de drainage et d'assainissement avec quatre stations de pompage (Figures 5-2-10 et 5-2-17, à gauche). Ce projet prévoit de réaliser seize zones de drainage, mais également dix stations de pompage supplémentaires (Figure 5-2-17, à droite). La réalisation de ces travaux d'amélioration est le résultat du retour d'expérience des inondations d'octobre 1969. Néanmoins, en raison de coûts élevés des travaux (environ 15 millions de nouveau dollar taiwanais), un délai de huit ans est prévu pour leur exécution en deux phases. Il faut attendre jusqu'à la fin des années 1970 pour que les risques d'inondation pluviale soient contrôlés en zone urbaine.

Troisièmement, en ce qui concerne la prévision météorologique des inondations, les documents d'archives montrent que certaines opérations de prévention et de gestion de crise sont lancées à la suite de l'alerte sur le passage du typhon Flossie. Nous attribuons un score 1 au cinquième critère de ce type d'instruments de la strate « Réfléchir » et l'ensemble de ce type d'instruments à un score 1,3 sur 5 (Figure 5-2-15).

Par conséquent, appuyé sur les critères prédéfinis, l'ensemble de la strate « Réfléchir » est évaluée à 0,8 sur 5. Formulé autrement, nous constatons que peu d'instruments liés à la gestion des risques d'inondation soutiennent la mise en place de dispositifs architecturaux et urbains pour minimiser les conséquences des inondations. Le score de chaque strate de la « matrice de 5R » est, sur un barème de 5 : 2,1 pour la strate « Résister » ; 0 pour la strate « Réduire » ; 2 pour la strate « Répondre » ; 2,7 pour la strate « Relever/Réadapter » ; 2,1 pour la strate « Réfléchir » (Figure 5-2-18). Ce résultat témoigne que la chaîne de sécurité, composée de dispositifs architecturaux et urbains, est inefficace devant l'ampleur des inondations d'octobre 1969, de l'évaluation globale par la matrice « 5R-strates » est de 1,8 sur 5 (Figure 5-2-17).

⁸³³ S.A., « Une association nationale sera établie demain visant à gérer le don pour les interventions liées à la reconstruction (全國救災捐獻組織 將於明天正式成立 以三個月為期統籌辦理) », *United Daily News (聯合報)*, 7 octobre 1969, p. 2.

(Le texte suivant est à la page 311.)

5R-layer Flood Resilience Matrix (Fluvial+Pluvial)

Taipei - 1969

Caused by the typhoon Flossie from 1st to 7th October 1969

Matrix set and adjusted by Fang-yu Hu, 22/05/2013- 01/04/2018

Flood return period:

Peak discharge of river (m3/sec):

max. 4,61 m, Taipei Bridge (臺北大橋, warning water level 3 m)

Depth of floodwater on the river bed (m):

Max. intensity of rainoff (mm/hr):

Duration of flood:

3 048 ha, Taipei

Scale of evaluation: ~~Watershed~~ / Urban / District / Architectural: Official limits of the urban area of Taipei City

Layers	Type of measures	Indicators of Yes-No-Not available (1-0-NA) Matrix	Variable status (xi)	Variable weight (wi)	Xi*Wi	$\sum (xi*wi) / wi*5$	$\sum (xi*wi) / wi$	Overall Index
Reflect	Coordination and knowledge exchange between stakeholders and public participation	Committee of flood risk management composed by stakeholders at the watershed scale with spatial planning	0	1	0	1,3	2,1	1,8
		Multi-disciplinary knowledge exchange between operational stakeholders (engineers, architects/urban planners, sociologists, economists, politicians - city government, etc.	1	1	1			
		Multi-disciplinary knowledge exchange between scientific stakeholders	0	1	0			
		Exchange between operational stakeholders by GIS tool for FRM	0	1	0			
		Flood risk education system with spatial planning (maps)	0	1	0			
	Institutional documents related to flood defence and prevention management (resist layer)	Fluvial flood defence management plan with flood vulnerability map	1	1	1	4,0		
		Pluvial flood defence management plan with flood vulnerability map	0	1	0			
		River management plan with flood control plan	1	1	1			
		Land use restriction in flood-prone areas	1	1	1			
		Flood defence and prevention management at watershed scale	1	1	1			
	Weather forecast & hydrological monitoring (resist)	Real-time monitoring of measures in the "layer resist" for crisis management	0	1	0	1,3		
		Real-time monitoring of measures in the "layer resist" (at the watershed scale)	0	1	0			
		Real-time monitoring of measures in the "layer relief" for crisis management	0	1	0			
		Real-time monitoring of measures in the "layer relief" (at the watershed scale)	0	1	0			
		Availability of weather forecast system and early warning system for FRM	1	1	1			
	Institutional documents related to "living with floods" through spatial planning (relief layer)	Management plan related to evacuation of exceeding floodwater with spatial planning	0	1	0	0,0		
		Adaptation plan related to floodwater storage with spatial planning	0	1	0			
		Cascading flood compartment system plan with spatial planning	0	1	0			
		Rainwater infiltration reduction plan with spatial planning	0	1	0			
		Management plan related to "living with floods" at the watershed scale	0	1	0			
	Institutional documents related to crisis management (response layer)	Crisis management plan with spatial planning (maps)	0	1	0	1,0		
		Medical involvement with crisis management with spatial planning (maps)	0	1	0			
		Evacuation management plan with spatial planning (maps)	1	1	1			
		Rescue management plan with spatial planning (maps)	0	1	0			
Architectural and spatial adaptation plan to "living with floods"		0	1	0				
Institutional documents related to reconstruction works (recovery layer)	Reconstruction plan with building code (adaptation to floods) for buildings	0	1	0	3,3			
	Reconstruction plan with building code (adaptation to floods) for urban infrastructures	1	1	1				
	Reconstruction plan with building code (adaptation to floods) for urban spaces	1	1	1				
	Reconstruction plan with building code (adaptation to floods) for measures of FRM	1	1	1				
	Solid waste management plan with spatial planning (maps)	0	1	0				
	External aid plan with spatial planning (maps, such as critical infrastructures)	1	1	1				
Review and learning from past experiences system (recovery)	Examination of dysfunctions measures during this event by city government	1	1	1	1,7			
	Learning from this event by approving institutional documents related to flood defence management with spatial reorganisation	1	1	1				
	Learning from this event by approving institutional documents related to "living with floods" with spatial reorganisation	0	1	0				
	Learning from this event by approving institutional documents related to crisis management with spatial reorganisation	0	1	0				
	Learning from this event by approving institutional documents related to reconstruction management with spatial reorganisation	0	1	0				
	Learning from this event by revising and approving institutional documents related to stakeholders' coordination and knowledge exchange	0	1	0				

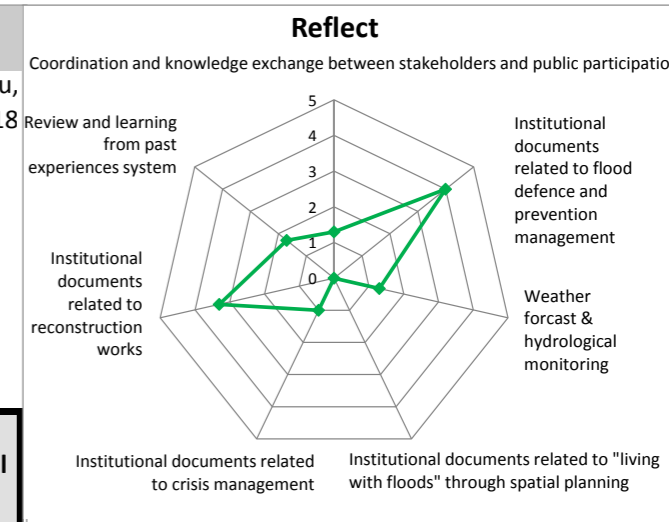


Figure 5-2-15 Passage du typhon Flossie 1-7 octobre 1969. Résultat de l'évaluation de la strate « Réfléchir »

Source : Réalisation Fang-Yu Hu

Plan indiquant les emplacements des digues et des réseaux de drainage existants et en projet, 1969

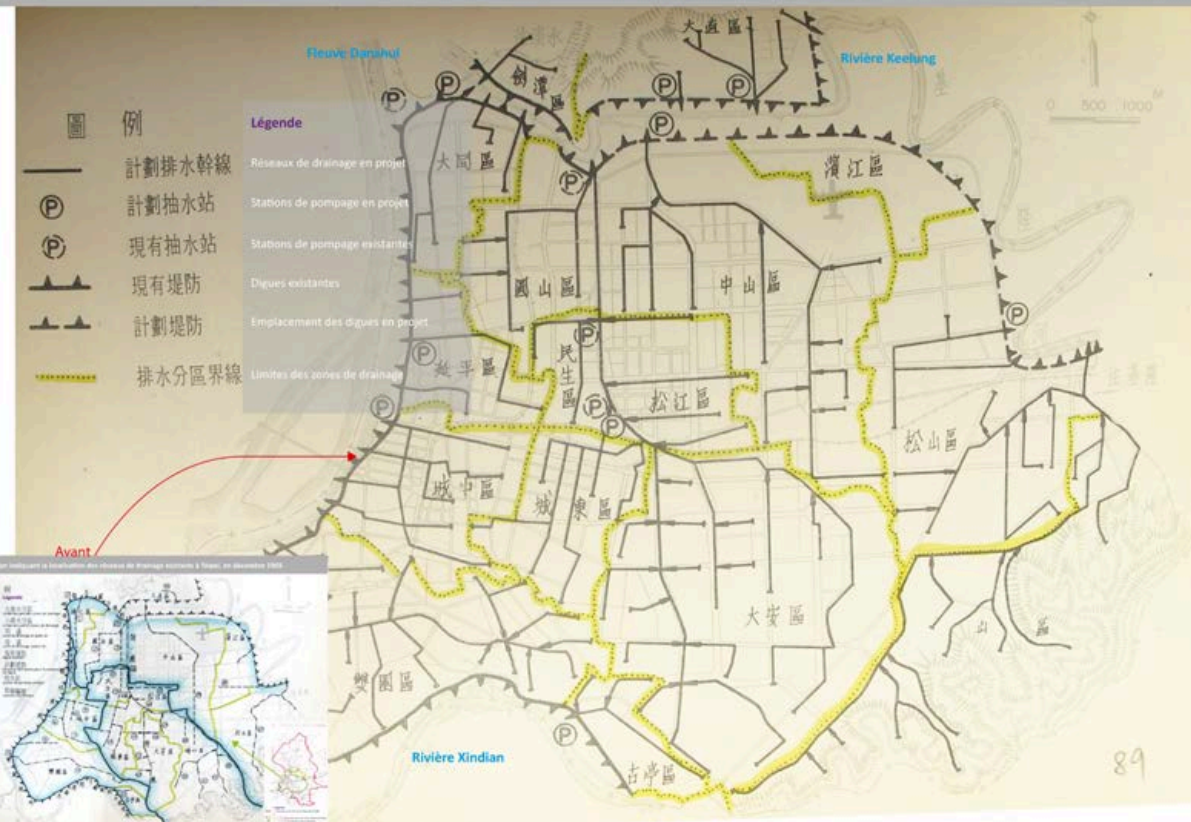


Figure 5-2-16 « Plan indiquant les emplacements des digues et réseaux de drainage existant et en projet » en décembre 1969

Source : DÉPARTEMENT DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL DE LA VILLE DE TAÏPEI (臺北市政府工務局), *Rapport sur la planification des réseaux d'assainissement des eaux pluviales à Taipei, volume I.* (臺北市雨水下水道系統規劃 第一卷規劃報告), Département des travaux de génie civil de la ville de Taïpei, Taïpei, décembre 1969, p. 40 (à gauche) et ; légende traduite par Fang-Yu Hu

Figure 5-2-17 Résultat de l'évaluation du SMU de Taïpei par la « Matrice 5R-strates », pour l'inondation du 1-7 octobre 1969 (typhon Flossie). Les travaux hydrauliques de protection réalisés n'ont pas pu résister à l'ampleur de ces inondations.

Source : réalisation Fang-yu Hu

5.2.4 Un tournant décisif : le « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs » de 1973-79 et la réalisation d'ouvrages hydrauliques

Selon diverses archives⁸³⁴, il semble que le processus d'élaboration et de réalisation du « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs (臺北地區防洪計畫) » a été relativement long et lent : le lancement de préparation du projet en 1962⁸³⁵, son élaboration et la concertation des acteurs entre 1962-1973⁸³⁶, sa soumission au Ministère d'Exécution en 1973, son approbation en 1979, la réalisation de ses travaux entre 1982 et 1998. Or, durant l'élaboration du plan entre 1962 et 1979, la récurrence des inondations ainsi que les dégâts considérables provoqués⁸³⁷ menacent et affaiblissent continuellement la ville de Taïpei et ses habitants.

Les aires urbaines submergées dans Taïpei durant les passages de typhons semblent prendre de l'ampleur entre 1969 et 1979 : Elsie en 1969, 2 080 hectares, lors ; Flossie en 1969, 3 048 hectares ; Fran en 1970, 868 hectares ; Agnès en 1971, 524 hectares ; Besse en 1971, 2 187 hectares ; Winnie en 1972, 990 hectares ; Betty en 1972, 2 193 hectares ; Ora en 1978, 942 hectares ; Irving en 1979, 333 hectares (Figures dans les annexes). Malgré ces dégâts considérables, en dehors d'un chantier d'amélioration du système de drainage en zone urbaine, lancé en décembre 1969, il faut attendre 1979 pour que le Ministère d'Exécution approuve le plan de gestion des risques d'inondation, intitulé « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et de ses environs (臺北地區防洪計畫) », dont la réalisation et le financement incombent à l'État, au gouvernement provincial de Taïwan ainsi qu'à la ville de Taïpei.

Après ce constat, on peut supposer qu'il existe divers facteurs accélérant ou ralentissant les réactions du gouvernement face aux menaces des inondations. Le contexte permet de comprendre pourquoi le gouvernement commence finalement à se préoccuper de la sécurité et du bien-être des habitants à l'échelle du bassin versant Danshui, mais également à gérer ce territoire et ses ressources dans une perspective de long terme, débouchant sur la réalisation d'infrastructures hydrauliques, entre 1982 et 1996, suivant le « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et de ses environs ». Jusqu'au passage du typhon Nari en septembre 2001, le gouvernement adopte principalement des stratégies de résistance face aux risques. Cette catastrophe de 2001 marque un tournant dans le cadre des stratégies de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs.

D'autre part, certains événements nationaux et internationaux des années 1962 à 1979 ont pu conduire le gouvernement de la République de Chine à approuver en définitive ce plan de

⁸³⁴ S.A., « Les gouvernements provinciaux et municipaux déterminent les principes de l'attribution des allocations aux victimes (救濟遭受風災民眾 省市府訂定標準) », *Economy Daily News (經濟日報)*, 7 octobre 1969, p. 8 ; Rwei-Sia TANG (唐瑞霞), « Rescue and other emergency operations during flooding from 1951 to 1970 in Taiwan (1951-1970年的台灣水災及其救援) », *op. cit.*, pp. 105-107.

⁸³⁵ S.A., « Dans le but de soutenir la reconstruction des immeubles affectés durant le passage du typhon Flossie, le banque central décide de faire un prêt de 100 millions de dollars de Taiwan au gouvernement de la province de Taiwan (助風災居民重建家園 央行決貸款一億元 臺省府昨接獲行政院通知 將依照國宅貸款辦法分配) », *United Daily News (聯合報)*, 17 Décembre 1969, p. 2.

⁸³⁶ INCONNU, « Rapport sur les interventions de reconstruction matérielle et immatérielle après les passages des typhons Elsie et Flossie (艾爾西與芙勞西兩次颱風災害善後工作業經結束, 有關人民死傷暨房屋損毀部分, 善後工作處理情形報告) », *Compte rendu des réunions du comité du gouvernement de la province de Taiwan (省府委員會議檔案)*, n° 00501104313, 12 Janvier 1970.

⁸³⁷ S. A., « La banque central annonce le principe du prêt bancaire après les inondations. La durée de fonds de roulement est fixée à six mois. Le prêt bancaire pour la réparation des machines et équipements reste à déterminer. (央行訂定緊急救災復興貸款辦法 周轉資金貸款期限暫定半年 機器設備修復貸款須專案核定) », *Economy Daily News (經濟日報)*, 7 octobre 1969, p. 1.

gestion des risques d'inondation en 1979 dans une perspective à long terme ce qui aboutit à une transformation radicale des formes urbaines de Taipei jusque dans les années 1990. Selon diverses études⁸³⁸, deux arguments permettent de faire le lien entre la situation politique internationale et les conditions économiques du gouvernement provincial et municipal.

Le premier concerne l'interruption du soutien politique et économique américain au gouvernement de la République de Chine⁸³⁹. En effet jusque là, dans le but d'endiguer la puissance soviétique, les États-Unis avaient attribué des aides économiques et militaires aux pays asiatiques, dont le gouvernement de la République de Chine qui en a bénéficié de septembre 1948 à décembre 1970 tout en maintenant son statut en tant qu'un des cinq membres permanents du Conseil de sécurité des Nations unies. Grâce à ce soutien américain, le gouvernement de la République de Chine avait pu préserver son ambition de reconquérir le continent chinois à partir de Taïwan comme base militaire temporaire⁸⁴⁰.

Cependant, suite aux changements de stratégie internationale des États-Unis dans la seconde moitié des années 1960⁸⁴¹, le gouvernement de la République de Chine se trouve dans une situation difficile, notamment après l'adoption de la Résolution 2758 de l'Assemblée générale des Nations Unies en octobre 1971, selon laquelle « les représentants du Gouvernement de la République populaire de Chine sont les seuls représentants légitimes de la Chine à l'Organisation des Nations Unies et que la République populaire de Chine est un des cinq membres permanents du Conseil de sécurité. (...) »⁸⁴². Taïwan quitte donc sa place au Conseil de sécurité, perd le soutien majeur des États-Unis qui rompent leurs relations diplomatiques avec elle en reconnaissant de façon officielle la République populaire de Chine au 1^{er} janvier 1979. Le gouvernement de Taïwan admet l'impossibilité de regagner ses pouvoirs sur le continent chinois. Son installation sur l'île devient alors définitive. Si jusque là, le gouvernement avait investi peu d'efforts et d'argent dans les projets de développement urbain et des territoires, ces circonstances géopolitiques vont l'amener à anticiper bien plus fortement les risques à lancer une série d'interventions à court terme, c'est-à-dire que leur durée de réalisation est fixée à un ou deux ans.

C'est en janvier 1979 aussi que le Ministère d'Exécution approuve le « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et de ses environs » (臺北地區防洪計畫). Ces circonstances politiques internationales ont un effet majeur sur la politique urbaine des villes taïwanaises.

D'autres événements internationaux jouent un rôle : le premier est le choc pétrolier qui débute en 1971 ; l'autre est la crise économique qui sévit entre octobre 1973 et mars 1974 et qui est associée à ce choc. Dépression et récession économique internationale s'ensuit y compris à

⁸³⁸ S.A., « Le gouvernement de la province de Taïwan prépare d'environ cinq billions en tant que le fonds du prêt à taux base pour la reconstruction après les deux passages des typhons en 1969 (省府決撥五餘億元 辦理兩次風災貸款) », *United Daily News* (聯合報), 23 octobre 1969, p. 2.

⁸³⁹ Ruei-Sia TANG (唐瑞霞), « Rescue and other emergency operations during flooding from 1951 to 1970 in Taiwan (1951-1970年的台灣水災及其救援) », *op. cit.*, p. 168.

⁸⁴⁰ S.A., « Les « réglemations sur le renfort provenant des militaires pour la rétablissement des villes après les crises (軍工協助臺灣經濟建設 政院通過實施辦法) » sont approuvées par le Ministère d'Exécution. », *United Daily News* (聯合報), 28 octobre 1960, p. 2.

⁸⁴¹ DOUZIÈME BUREAU D'INGÉNIEURIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (臺灣省水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur les causes des inondations suscitées par le passage du typhon Flossie, Programme de surveillance des cours de l'eau du bassin versant de Danshui* (淡水河系長期水理觀測計劃芙蓉西颱洪專題報告), *op. cit.*

⁸⁴² DÉPARTEMENT DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL DE LA VILLE DE TAÏPEI (臺北市政府工務局), *Rapport sur la planification des réseaux d'assainissement des eaux pluviales à Taipei, volume I*. (臺北市雨水下水道系統規劃 第一卷規劃報告), *op. cit.*; Texte original en chinois : « (...) 本處於五十七年奉命辦理臺北市雨水下水道規劃後，即積極展開工作，第一年(即五十七年)工作著重於基本資料之蒐集、整理及分析；第二年(即五十八年)工作主要為規劃原則與排水方案擬訂、工程費之估計及分期實施優先順序之研擬等。至五十八年底規劃工作如期完成。(...) » ; *Ibid.*, p. 10.

Taiwan. Ces difficultés économiques contribuent aussi à ce que le gouvernement se lance dans la planification de programmes économiques afin de stabiliser la situation du pays⁸⁴³. Par exemple, un programme d'infrastructures, intitulé *Ten Major Construction Projects* (十大建設), est lancé en 1974 et prévu d'être achevé en 1979, pour un coût de trois cents millions de nouveaux dollars de Taiwan⁸⁴⁴. Selon plusieurs études⁸⁴⁵, l'objectif de ce programme vise non seulement à redonner une nouvelle dynamique à l'économie locale à Taiwan, mais également à accélérer et soutenir son développement industriel.

Néanmoins, le gouvernement manque de moyens financiers qui sont absorbés par les travaux colossaux du *Ten Major Construction Projects* démarrés depuis 1973⁸⁴⁶. Il faut attendre 1979, l'année

⁸⁴³ BUREAU DE LA RESSOURCE EN L'EAU DE LA PROVINCE DE TAIWAN (臺灣省水利局), *Rapport d'enquête et d'étude pour préparer un plan de gestion des risques d'inondation du fleuve Danshui* (淡水河防洪計劃調查研究報告), *op. cit.*; BUREAU DE LA RESSOURCE EN L'EAU DE LA PROVINCE DE TAIWAN (臺灣省水利局), *Plan de gestion des risques d'inondation du bassin versant de Danshui, version modifiée* (淡水河防洪治本計劃修定方案), *op. cit.*; COMITÉ D'EXÉCUTION DU PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), *Rapport de réalisation des travaux du phase I du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs* (臺北地區防洪治本計劃第一期實施方案 執行總報告), *op. cit.*; EQUIPE DE TRAVAIL DU PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (臺北地區防洪計畫專案工作小組), *Rapport de travail de l'« équipe de travail du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs »* (臺北地區防洪計畫專案工作小組-技術小組工作報告), Taipei, Comité de planification des ressources en eau, Ministère des affaires économiques (經濟部水資源統一規劃委員會), 1972, 62 p; Alfred S. HARRISON, *Rapport de mission d'examen sur le plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs, version traduite en chinois* (臺北地區防洪計畫審議報告-中譯本), Corps des ingénieurs de l'armée des États-Unis (美國陸軍工程師團), 1973, 45 p.; BUREAU DE GESTION DU DIXIÈME COURS D'EAU DE L'AGENCE DE L'EAU (水利署第十河川局), *L'évolution de gestion de l'eau et du risque d'inondation du fleuve Danshui* (防洪治水全紀錄 - 川閣淡水河), *op. cit.*

⁸⁴⁴ COMITÉ D'EXAMEN DE LA PLANIFICATION DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (行政院臺北地區河川防洪計劃審核小組), *Rapport de travail du Comité d'examen de la planification de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs* (行政院臺北地區河川防洪計劃審核小組總報告), *op. cit.*, p. 3; BUREAU DE GESTION DU DIXIÈME COURS D'EAU DE L'AGENCE DE L'EAU (水利署第十河川局), *L'évolution de gestion de l'eau et du risque d'inondation du fleuve Danshui* (防洪治水全紀錄 - 川閣淡水河), *op. cit.*, p. 19.

⁸⁴⁵ Alfred S. HARRISON, Ralph P. WANG et Kenneth T. CASE, *Report on review of Taipei area flood control planning phase II* (美國陸軍工程師團隊臺北地區防洪治本計畫審議報告書), *op. cit.*; Alfred S. HARRISON, *Rapport de mission d'examen sur le plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs, version traduite en chinois* (臺北地區防洪計畫審議報告-中譯本), *op. cit.* À la suite de plusieurs consultations auprès d'ingénieurs américains et hollandais, entre 1964 et 1973, le projet C est divisé en trois phasages de travaux qui sont soumis à l'approbation du Ministère d'Exécution en décembre 1973.

⁸⁴⁶ Entre 1969 et 1972, à chaque passage de typhon, les superficies inondées dans le bassin versant Danshui et dans la ville de Taipei sont respectivement : 6 243 hectares et 2 080 hectares, lors du passage d'Elsie en 1969 ; 6 798 hectares et 3 048 hectares, lors du passage de Flossie en 1969 ; 4 825 hectares et 868 hectares, lors du passage de Fran en 1970 ; 3 074 hectares et 524 hectares, lors du passage d'Agnes en 1971 ; 6 637 hectares et 2 187 hectares, lors du passage de Bess en 1971 ; 1 743 hectares et 990 hectares, lors du passage de Winnie en 1972 ; 7 053 hectares et 2 193 hectares, lors du passage de Betty en 1972.

DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL, BUREAU DE LA RESSOURCE EN EAU (臺灣省水利局第十二工程處 淡水河水理觀測隊), *Rapport d'enquête sur les causes des inondations suscitées par le passage du typhon Elsie, Programme de surveillance des cours de l'eau du bassin versant de Danshui* (淡水河系長期水理觀測計畫 艾爾西颱風專題報告), *op. cit.*; DOUZIÈME BUREAU D'INGÉNIEURIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (臺灣省水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur les causes des inondations suscitées par le passage du typhon Flossie, Programme de surveillance des cours de l'eau du bassin versant de Danshui* (淡水河系長期水理觀測計畫 芙勞西颱風專題報告), *op. cit.*; DOUZIÈME BUREAU D'INGÉNIEURIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur le passage du typhon Fran. Projet d'observation à long terme des situations hydrologiques du fleuve Danshui* (淡水河系長期水理觀測計畫 芙安颱風專題報告), *op. cit.*; DOUZIÈME BUREAU D'INGÉNIEURIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur les causes des inondations suscitées par les passages des typhons Agnes et Bess, Programme de surveillance des cours de l'eau du bassin versant de Danshui* (淡水河系長期水理觀測計畫 艾妮絲及貝絲颱風專題報告), Comté de Taipei (臺北縣), Douzième bureau d'ingénierie du Département de l'hydraulique (水利局第十二工程處), 1972, 90 p.; STATION DE RELEVAGE DES EAUX NUMÉRO 1, BUREAU DE LA RESSOURCE EN L'EAU DE LA PROVINCE DE TAIWAN (臺灣省水利局) (台灣省水利局第一水文站), *Rapport d'enquête sur les causes des inondations durant les passages des typhons Susan, Winnie et Betty en 1972* (六十一年荔珊、莉泰、溫妮颱風洪水報告), Comté de Taipei (臺北縣), Station de relevage des eaux numéro 1, Bureau de la ressource en l'eau de la province de Taiwan (臺灣省水利局) (台灣省水利局第一水

de l'achèvement de ces travaux, pour que le « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et de ses environs » (臺北地區防洪計畫). De plus, d'après un document des archives municipales, les travaux des projets d'amélioration du système de drainage, lancés en 1969, sont eux aussi quasiment achevés cette même année 1979⁸⁴⁷.

Par conséquent, la situation politique et économique à laquelle le gouvernement doit faire face explique l'approbation tardive en 1979 du « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et de ses environs ». A partir de là, les instruments de gestion des risques d'inondation deviennent, directement et indirectement, des éléments clés d'une nouvelle configuration spatiale de Taïpei. En particulier, les travaux prévus dans le plan concernent principalement l'extérieur de la zone urbaine car des dispositifs de protection ont auparavant été réalisés dans le centre-ville. L'influence sur la forme urbaine de Taïpei de ces nouveaux programmes qui affectent le bassin versant sont de quatre ordres.

D'après plusieurs documents d'archives, l'objectif principal du « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et de ses environs » (臺北地區防洪計畫) est d'augmenter la capacité des mesures de protection afin qu'elles puissent protéger la ville de Taïpei et ses habitants contre les crues des cours d'eau sur une période de retour de 200 ans. Ces travaux sont programmés en se basant sur les cinq principes de gestion des risques d'inondation à l'échelle du bassin versant : le stockage et l'épandage des eaux de crues, la réduction des contraintes qui empêchent l'écoulement des eaux, la protection contre le débordement du fleuve Danshui et ses affluents ainsi que l'évitement des constructions en zones inondables (蓄洪、分洪、導洪、束洪、避洪)⁸⁴⁸.

Le plan compte sur les barrages Shih-Men (石門水庫)⁸⁴⁹ et Feitsui (翡翠水庫)⁸⁵⁰, situés en amont du fleuve Danshui, pour régulariser et maintenir les eaux du fleuve lors des crues et éviter les inondations. Il prévoit la construction d'un canal de dérivation Erchong (二重疏洪道) d'une

文站), 1972, 47 p; DOUZIÈME BUREAU D'INGÉNIERIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur les causes des inondations suscitées par le passage du typhon Betty, Programme de surveillance des cours de l'eau du bassin versant de Danshui (淡水河系長期水理觀測計劃 貝蒂颱風專題報告)*, Comté de Taïpei (臺北縣), Douzième bureau d'ingénierie du Département de l'hydraulique (水利局第十二工程處), 1972, 75 p.

⁸⁴⁷ COMITÉ D'EXÉCUTION DU PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), *Rapport de réalisation des travaux de la phase I du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs (臺北地區防洪治本計劃第一期實施方案 執行總報告)*, op. cit. ; EQUIPE DE TRAVAIL DU PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (臺北地區防洪計畫專案工作小組), *Rapport de travail de l'« équipe de travail du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs » (臺北地區防洪計畫專案工作小組-技術小組工作報告)*, op. cit.; Bing-Xiu TSAI (蔡秉修), *The study of the process of ROC withdrawn from United Nations 1949-1971 (中華民國退出聯合國歷程的研究(1949-1971))*, master thesis in history, National Central University (國立中央大學), Taoyuan, 2008, 267 p; Xue-shu YANG (楊學淙), « L'évolution des plans de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs (臺北地區防洪計畫紀要：淡水河治理工程小檔案) », op. cit. ; Zong-Xin LEE (李宗信) et Heng-Fen LIN (林亨芬), « L'entretien avec M. Ruei-Lin Xie, ancien chef du Bureau de gestion du dixième cours d'eau et M. Jin-Jiang Lin, ancien chef de l'Agence de l'eau au sujet de l'évolution des plans de gestion des risques d'inondation de la ville de Taïpei et ses environs (口述歷史-謝瑞麟前局長與林襟江前副署長談「臺北地區防洪」) », op. cit. ; BUREAU DE GESTION DU DIXIÈME COURS D'EAU DE L'AGENCE DE L'EAU (水利署第十河川局), *L'évolution de gestion de l'eau et du risque d'inondation du fleuve Danshui (防洪治水全紀錄 - 川閣淡水河)*, op. cit. ; Yan-Ming CHANG (張炎銘), « L'achèvement des travaux du « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs » en décembre 1999 (1999年12月-臺灣規模最大的防洪計畫完成) », op. cit.

⁸⁴⁸ Yi-Min Zhang (張怡敏), « L'aide américaine (美援) », op. cit. La République de Chine bénéficie d'aides américaines de septembre 1948 à décembre 1970.

⁸⁴⁹ Da-nian PONG (彭大年), *Kuoguang war plan : an oral history collection related to Project National Glory (塵封的作戰計畫：國光計畫口述歷史)*, Taipei, Amred Forces Museum (國防部史政編譯室), 2005, 476 p. L'objectif du *Projet National Glory* (國光計畫), un programme militaire de la République de Chine, est de reconquérir le continent chinois en planifiant de nombreuses interventions militaires. Ce programme est définitivement abandonné en juillet 1972.

⁸⁵⁰ Bing-Xiu TSAI (蔡秉修), « The study of the process of ROC withdrawn from United Nations 1949-1971 (中華民國退出聯合國歷程的研究(1949-1971)) », op. cit., pp. 39-159.

longueur de 57 kilomètres afin de réduire le débit du fleuve Danshui, de 23 500 m³/s à 14 300 m³/s, quand il traverse la ville de Taïpei (Figure 5-2-18). L'implantation de digues ou de murs hauts, d'une hauteur de 5,5 mètres à 10,8 mètres, au bord des cours d'eau et du canal de dérivation est destinée à protéger les habitants riverains et leurs biens. Le plan programme prévoit d'effectuer le dragage du lit des cours d'eau et de démolir certains ponts qui la traversent afin de fluidifier l'écoulement des eaux, notamment lors des crues.

Le phasage de ces travaux est étalé sur 19 ans : la première phase de 1982 à 1984 ; la deuxième de 1986 à 1988 ; la troisième de 1988 à 1999 (Figure 5-2-19). La majorité des travaux hydrauliques concerne l'extérieur des zones urbaines, sauf l'élévation des digues réalisée dans la deuxième phase du projet. Grâce aux dispositifs de rétention hydraulique installés à l'amont de Taïpei, les digues et le système de drainage suffisent à la protection de la ville. Dans ce sens, tous les dispositifs de rétention et d'évacuation à l'échelle du bassin versant vont avoir une influence sur la transformation des formes urbaines de Taïpei.

Le deuxième argument est lié à la transformation spatiale des rives, à la suite de l'élévation de digues et de la construction de murs hauts réalisées entre 1986 et 1988, dans le cadre de la deuxième phase du « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et de ses environs », des cours d'eau du bassin versant du Danshui afin de lutter contre les crues de période de retour 200 ans. Les zones urbaines de Taïpei concernées se trouvent en bordure du fleuve Danshui et de la rivière Keelung. Les murs hauts situés à la rive droite du fleuve : Doutou (渡頭堤防), Dadaocheng (大稻埕堤防) et Dalong-dong (大龍峒堤防) peuvent s'élever jusqu'à environ 10 mètres (Figure 5-2-20). Au bord de la rivière Keelung, la hauteur des digues ou des murs hauts, tels que Shih-lin (士林堤防) et Fou-yuang (撫遠擋水牆) atteignent entre 10,78 et 10,91 mètres⁸⁵¹.

Par leurs dimensions, ces ouvrages hydrauliques protègent certes les riverains contre les crues, mais également forment une barrière entre les berges et les espaces urbains en temps normal (Figure 5-3-07). Occupées selon les cas par des habitations légales ou illégales⁸⁵² depuis la colonisation japonaise, ces berges en zone urbaine de Taïpei deviennent progressivement des espaces publics délaissés après la construction des ouvrages hydrauliques de protection. Wang *et al.*⁸⁵³ constatent, qu'en raison de leur mise à l'écart par les digues, ces berges le long du Danshui et de la rivière Keelung, deviennent propices aux activités illégales, entre les années 1960 et 1980. L'insécurité envahissant ces espaces délaissés, le gouvernement décide de lancer divers projets d'embellissement et des activités multifonctionnelles à partir des années 1970⁸⁵⁴. De façon empirique, émerge alors le concept d'espaces publics multifonctionnels pour gérer les risques d'inondation.

⁸⁵¹ L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DES NATIONS UNIES, *Résolutions adoptées par l'Assemblée générale au cours de sa vingt-sixième session*, [http://www.un.org/french/documents/view_doc.asp?symbol=A/RES/2758\(XXVI\)&Lang=F](http://www.un.org/french/documents/view_doc.asp?symbol=A/RES/2758(XXVI)&Lang=F) [en ligne], page consultée le 19 décembre 2017.

⁸⁵² Gao-Rou Qi (漆高儒), *A biography of Ching-Kuo Chiang (蔣經國的一生：從西伯利亞奴工到中華民國總統)*, Taipei, Nice Book Publishing (傳記文學), 1991, pp. 142-143.

⁸⁵³ *Ibid.*, p. 142-150. Ces dix projets d'infrastructure comprennent : l'électrification de la *TRA Western Line* (西部鐵路電氣化), la construction de l'autoroute nationale 1 (中山高速公路), de la *North-Link Line* (北迴鐵路), de l'aéroport international Taiwan Taoyuan (桃園中正國際機場), du port de Taichung (臺中港) et de Su-ao (蘇澳港), la création des entreprises *CSBC Corporation de China Steel* (中國造船廠), ainsi que la construction d'infrastructure pétrolière (石油化學工業), industrielle (大煉鋼廠) et nucléaire (核能發電廠).

⁸⁵⁴ Yue-Man YEUNG, *Globalization and networked societies : Urban-regional change in Pacific Asia*, Honolulu, University of Hawaii Press, 2001, 288 p; Yu-Ying KUO, *Policy analysis in Taiwan*, Bristol, Policy Press at the University of Bristol, 2015, 320 p; Yan-Ming CHANG (張炎銘), « L'achèvement des travaux du « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs » en décembre 1999 (1999年12月－臺灣規模最大的防洪計畫完成) », *op. cit.*

Plan indiquant la localisation des travaux divisés en 3 phases par le « plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs »

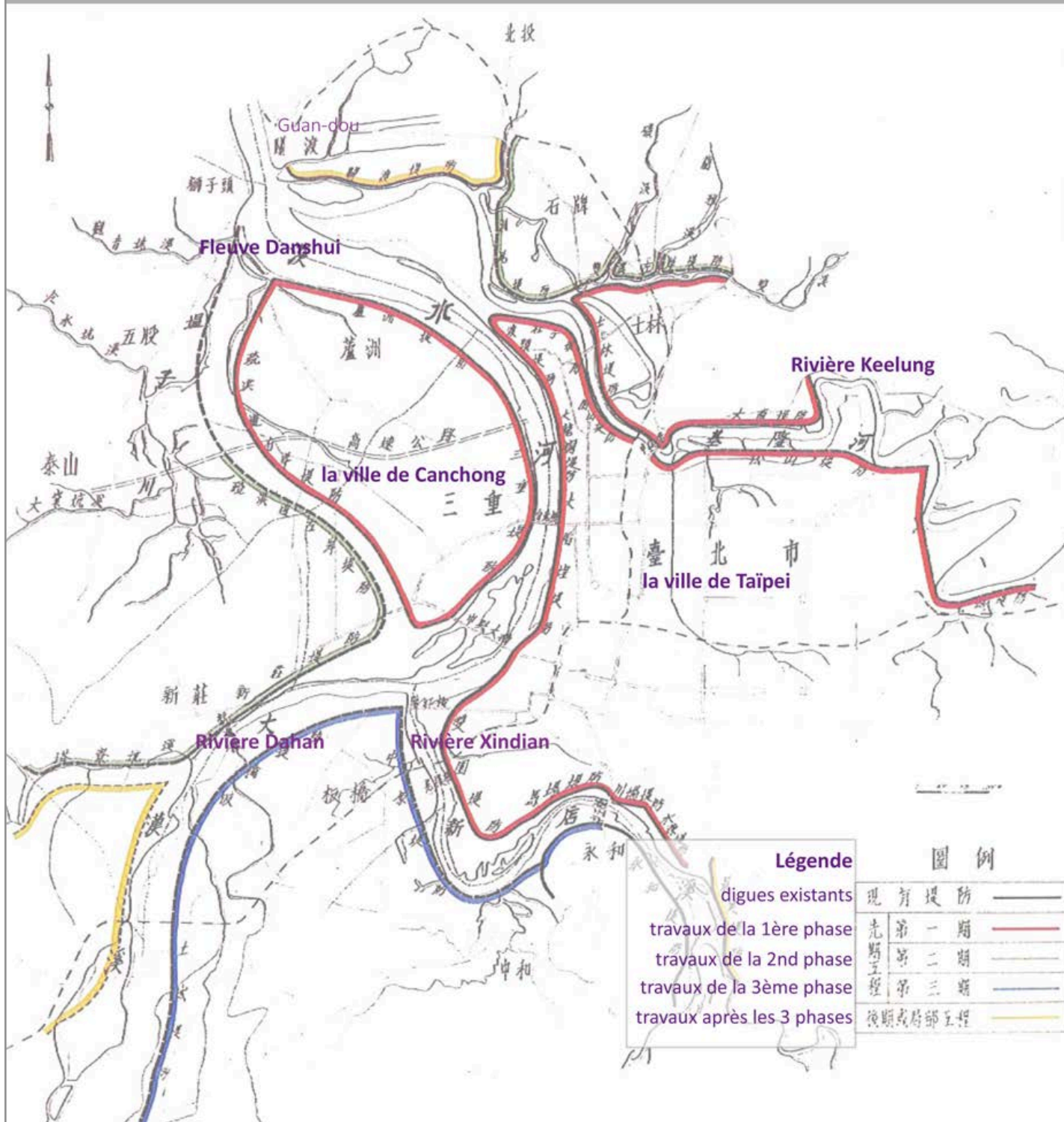
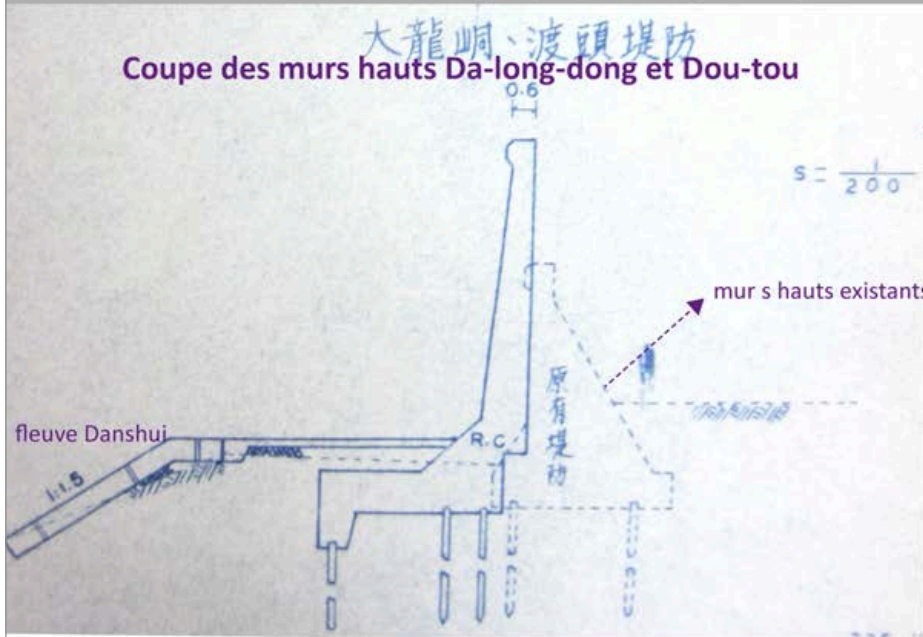


Figure 5-2-19 « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs, version 1962 » : carte indiquant la localisation des travaux à réaliser en 3 phases.

Source : SINOTECH ENGINEERING CONSULTANTS (中興工程顧問社), *Rapport d'analyse économique du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs* (臺北地區防洪計劃經濟分析報告), Taipei, Ministère de l'économie (經濟部), 1962, p. 15 ; BUREAU DE GESTION DU DIXIÈME COURS D'EAU DE L'AGENCE DE L'EAU (水利署第十河川局), *L'évolution de gestion de l'eau et du risque d'inondation du fleuve Danshui* (防洪治水全紀錄 - 川閣淡水河), Nouveau Taipei, Bureau de gestion du dixième cours d'eau de l'Agence de l'eau (水利署第十河川局), 2013, p. 19 ; légende traduite par Fang-yu Hu.

Coupes des projets d'élévation des murs hauts à la rive droite du fleuve Danshui, proposées depuis septembre 1972

大龍峒、渡頭堤防
Coupe des murs hauts Da-long-dong et Dou-tou



大稻埕堤防
Coupe des murs hauts Da-dao-cheng

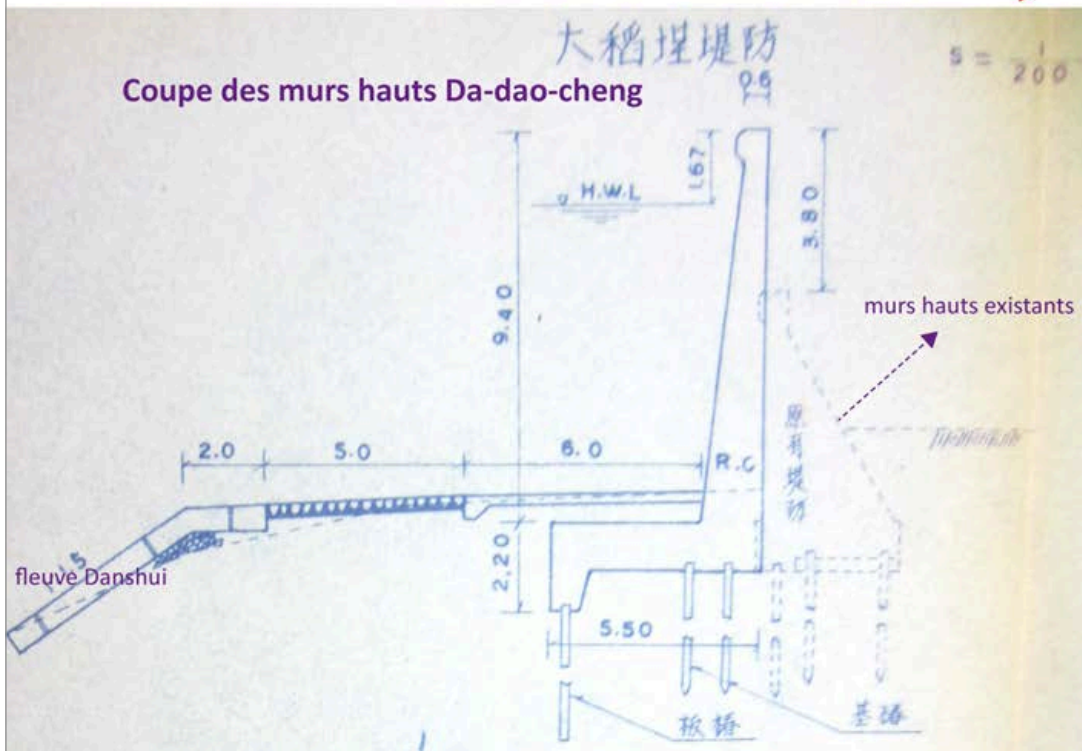


Figure 5-2-20 Coupes des projets d'élévation de murs hauts sur la rive droite du fleuve Danshui. Septembre 1972

Source : GROUPE DE TRAVAIL POUR LA PRÉPARATION DU PLAN DE GESTION DU RISQUE D'INONDATION DANS LA RÉGION DE TAÏPEI (臺北地區防洪計劃專業工作小組 技術小組), *Rapport de travail de l'* (臺北地區防洪計劃專業工作小組 技術小組 工作報告), Taipei, Ministère d'Exécution, 1972, p. 56 ; iconographie traduite et retravaillée par Fang-yu Hu.

Figure 5-2-21 Photographies aériennes des quartiers Shezi, Dadaocheng et Daan, date xx
Source : iconographie traduite et retravaillée par Fang-yu Hu.

Troisièmement, la mise en place de dispositifs juridiques et architecturaux liés à la préservation des plaines inondables entraîne une dissemblance considérable des structures spatiales entre les quartiers de Taïpei. Plusieurs zones du bassin versant de Danshui sont considérées comme plaines inondables et interdites toutes les constructions selon le « Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de Taïpei 1968 » (Figure 5-2-02) et les « Règles d'interdiction de construction dans les plaines inondables du fleuve Danshui (淡水河洪水平原管制辦法) » édictées en 1968 (Figure 5-2-21)⁸⁵⁵. Mais bientôt, dans les années 1980, sous la pression démographique et l'achèvement des digues visant à lutter contre les crues de période de retour de 10 ans ou 20 ans sur les deux rives du fleuve, le gouvernement autorise la construction dans ces zones sous certaines conditions. Comparé aux ouvrages hydrauliques implantés dans les autres quartiers, ceux installés en zones inondables sont de faible capacité de protection. Ces zones qualifiées d'« inondables » resteront de faible densité avec un retard dans leur développement urbain comparé aux autres quartiers de Taïpei⁸⁵⁶.

À titre d'exemple, occupé à l'origine par des champs agricoles, le quartier Shezi fait partie des terrains considérés « inondables » prohibé de toute construction depuis 1964, année où les dix catégories des travaux du projet C sont mises en chantier. Avec la pression démographique, des digues en terre d'une hauteur de 2,5 mètre sont implantées en 1973, autorisant la construction de faible densité. Puis, les dispositions règlementaires, approuvées en 1978 puis en 1987, augmentent respectivement la hauteur des digues jusqu'à 4 mètres et 6 mètres et autorisent la densification du quartier avec certaines réserves néanmoins⁸⁵⁷. Malgré tout, ce quartier restera moins développé que les autres quartiers. L'analyse des photos aériennes des quartiers Shezi, Dadaocheng et Daan, montre que les divisions parcellaires sont plus larges dans le quartier Shezi que dans les autres quartiers (Figure 5-2-21). En ce qui concerne l'occupation du sol, dans le quartier Shezi, un grand pourcentage de terrains restent occupés par l'agriculture, alors que presque tous les terrains sont urbanisés dans les deux autres quartiers.

Le quatrième argument s'appuie sur les travaux de rectification du cours de la rivière Keelung (基隆河截彎取直), entre les quartiers Songshan (松山) et Neihu (內湖), réalisés entre 1991 et 1999 (Figure 5-2-23), et qui transforment profondément la configuration spatiale de Taïpei. En fait, ce projet répond aux intérêts économiques plutôt qu'aux considérations sociales, environnementales et techniques⁸⁵⁸. Il ne sert pas uniquement à la réduction des risques

⁸⁵⁵ Yan-Ming CHANG (張炎銘), « L'achèvement des travaux du « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs » en décembre 1999 (1999年12月—臺灣規模最大的防洪計畫完成), *op. cit.* ; Xue-shu YANG (楊學淩), « L'évolution des plans de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs (臺北地區防洪計畫紀要：淡水河治理工程小檔案) », *op. cit.* ; BUREAU DE GESTION DU DIXIÈME COURS D'EAU DE L'AGENCE DE L'EAU (水利署第十河川局), *L'évolution de gestion de l'eau et du risque d'inondation du fleuve Danshui (防洪治水全紀錄 - 川閱淡水河)*, *op. cit.*

⁸⁵⁶ Texte original en chinois : « (...) 臺北市雨水下水道系統，曾於民國四十七年由臺北市下水道勘測隊加以規劃，當時所擬定之系統範圍較為狹小，保護程度較低，迨至民國五十七年臺北市升格為直轄市後，市政府當局將建設市區雨水下水道系統計劃，並以分期以實施。已十餘年來已先後完成系統工程之百分之八十五以上，共動用經費達新台幣二十億之鉅。 (...) » ; CHINESE INSTITUTE OF CIVIL AND HYDRAULIC ENGINEERING (中國土木水利工程學會服務部) et DÉPARTEMENT DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL DE LA VILLE DE TAÏPEI ((臺北市政府工務局新建工程處), *Rapport d'examen sur les réseaux de drainage des eaux pluviales en zone centrale urbaine de Taïpei (臺北市原市區雨水下水道系統檢討報告)*, Taïpei, Département des travaux de génie civil de la ville de Taïpei ((臺北市政府工務局新建工程處), 1979, p. 3.

⁸⁵⁷ BUREAU DE GESTION DU DIXIÈME COURS D'EAU DE L'AGENCE DE L'EAU (水利署第十河川局), *L'évolution de gestion de l'eau et du risque d'inondation du fleuve Danshui (防洪治水全紀錄 - 川閱淡水河)*, *op. cit.*, p. 17 ; Zhao-bin YEH (葉兆彬), « Planification des projets de gestion intégrée des risques d'inondation du bassin versant de Danshui (綜合治水措施及方案研擬—淡水河流域綜合治水策略之過去與未來) », *epaper.wra.gov.tw (水利署電子報)*, http://epaper.wra.gov.tw/Article_Detail.aspx?s=35B8A5F6A2564630 [en ligne], octobre 2016, page consultée le 10 octobre 2017.

⁸⁵⁸ Jing-Ming WAN (汪靜明), Jun-Ming LIU (劉駿明) et Zhao-Qun JIAN (簡昭群) (eds.), *L'évolution de gestion du barrage Shih-Men pendant 50 ans (石門水庫營運50周年特刊)*, *op. cit.* Les travaux de construction du barrage Shih-Men sont réalisés entre juillet 1955 et juin 1964.

d'inondation en zone urbaine de Taïpei, mais plutôt à la conquête de terrains constructibles d'environ 237,5 hectares en centre ville⁸⁵⁹. En effet, entre 1980 et 1987, se tient un débat public et des négociations pour décider de la faisabilité d'un nouveau tracé de la rivière, qui mobilise politiciens, experts hydrauliques locaux et américains, architectes-urbanistes, écologistes, habitants des quartiers et agents immobiliers⁸⁶⁰. En 1980, le maire de Taïpei, Deng-hui Lee (李登輝) avait demandé en 1980 au « Bureau d'urbanisme du département de génie civil (臺北市政府工務局都市計畫處) » de préparer un projet d'aménagement des berges de la rivière Keelung pour enrayer l'étalement urbain illégal dans le méandre. Intitulé « Water Front Project » (濱江計畫), il devait respecter les caractéristiques du site du méandre, d'environ 540 hectares, avec des bâtiments surélevés et adaptés aux inondations. Ce projet ne sera pas accepté par le gouvernement national en raison de ses contradictions avec l'« Acte de l'eau (水利法) »⁸⁶¹. Politiciens et ingénieurs hydrauliques examineront diverses alternatives pour aménager ces terrains inondables à l'aide de simulations hydrauliques.

Les alternatives de rectification du lit du Keelung favorisent certains intérêts économiques, en redistribuant la rente foncière en fonction de l'occupation du sol de manière inégale. A l'appui des résultats de simulation hydraulique, plusieurs ingénieurs locaux et américains donnent un avis défavorable au projet de rectification et préviennent des conséquences d'une artificialisation du sol à cet endroit de la rivière qui risquent d'augmenter les inondations en aval et en amont. Par ailleurs, ces débats soulèvent des questions liées à la dépendance des mesures de résistance contre les inondations et plusieurs conseillent de s'orienter vers solutions alternatives, telles que la reprise des principes de Feng-shui-xuei, une tradition millénaire d'origine chinoise⁸⁶². Le désaccord entre les acteurs reste profond sur certains points et sur la manière de procéder. Les inondations et dommages considérables lors du passage du typhon Lynn, entre le 24 et le 26 octobre 1987, mettent un point final aux débats. En effet, ces inondations se concentrent principalement dans le méandre de la rivière, et une superficie considérable est submergée (Figure 5-2-22). Les conséquences désastreuses sont interprétées différemment par les parties prenantes. D'un côté, ingénieurs et architecte-urbanistes avertissent du danger lié à la rectification de la rivière et à la densification des zones inondables⁸⁶³. D'un autre, certains acteurs institutionnels y voient une raison pour exercer

⁸⁵⁹ SINOTECH ENGINEERING CONSULTANTS (中興工程顧問社), *L'étude sur la réduction des risques d'inondation du bassin versant Danshui à travers une coopération des barrages Shih-Men et Fei-Tsui (淡水河 石門水庫與翡翠水庫防洪聯合作業研究)*, Taïpei, Ministère de l'économie (經濟部), 1986, 70 p. Approuvée en janvier 1979 par le Ministère d'Exécution, la construction du barrage Fei-Tsui débute en août en même année et s'achève en juin 1987.

⁸⁶⁰ Texte original en chinois : (...)撫遠街擋水牆加高工程 工程為原有R.C. 防水牆加高為一〇.七八~一〇.九一公尺, 全長一、七〇〇公尺, 已於七十六年十一月一日開工, 目前進度為百分之二十八, 預定本(七十七)年十一月完工。 (...) ; PUBLIC WORKS DEPARTMENT, TAIPEI CITY GOVERNMENT (台北市政府工務局), *Rapport sur les mesures de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei (臺北市防洪措施報告)*, Taïpei, Public Works Department, Taipei City Government (台北市政府工務局), 1988, p. 6.

⁸⁶¹ Les zones réservées par le gouvernement colonial japonais à Taïwan (GCJT) aux extensions urbaines et à la construction d'ouvrages hydrauliques seront souvent occupées par des habitations illégales après décembre 1949, notamment le long des berges et de la rivière Keelung. Le gouvernement de la République de Chine n'ayant pas pu maîtriser les flux d'immigration de Chinois après son installation à Taïpei.

⁸⁶² Texte original en chinois : (...)治水工程, 逐漸將水岸堤防化, 將河濱阻隔於一般市民日常生活外。清季以降原位於水濱的民居, 國共內戰後撤臺軍民及後續城鄉移民於堤防外的合法住宅與違建, 在1960至1980年代的堤防大規模建設時期, 陸續遭徵收和拆遷。失去居住功能的堤外河岸, 遂成為各種非法活動和垃圾廢土聚集地, 促使政府實施淨化策略, 回應邊緣河岸的治安和汙染焦慮。 (...) ; Chih-Jung WANG (王志弘), Jo-Tzu HUANG (黃若慈) et Han-Ru LEE (李涵茹), « Transformation of the waterfront's meaning and function in the Taipei metropolitan area (臺北都會區水岸意義與功能的轉變) », *Journal of Geographical Science (地理學報)*, n° 74, 2014, pp. 71-72.

⁸⁶³ Hao-Hsin PENG (彭皓旻), *Ambiguous park - a political economy analysis of the riverside park development in Taipei (曖昧的公園—台北市公園綠地向堤外移轉的政治經濟學分析)*, Master thesis in architecture and urban design, National Taiwan University (臺灣大學), Taipei, 2010, 129 p. ; Chih-Jung WANG (王志弘), Jo-Tzu HUANG (黃若慈) et Han-Ru LEE (李涵茹), « Transformation of the waterfront's meaning and function in the Taipei metropolitan area (臺北都會區水岸意義

une pression pour faire aboutir ce projet de rectification sous le prétexte de maîtriser les risques d'inondation.

L'approbation du projet par la municipalité, en avril 1988, et par le Ministère d'Exécution, en janvier 1989,⁸⁶⁴ enterre les voix des professionnels et opposants au projet qui n'ont pas fait le poids face aux intérêts économiques. De plus, ces inondations ont détruit les habitats illégaux dans le méandre, dont les occupants sont déplacés, ce qui met fin de facto à leurs récriminations contre le projet⁸⁶⁵. Environ 12 000 personnes sont contraintes par le gouvernement à déménager selon l'« Acte de l'eau » qui classe ces zones comme plaines inondables et interdites à la construction. Le gouvernement se sert donc opportunément de ces inondations catastrophiques pour promouvoir sa stratégie de reconquête urbaine qui privilégie les personnes nanties, en négligeant les conséquences de l'échec des mesures de protection dans ces zones sensibles à l'inondation.

La maîtrise d'ouvrage projet est confiée à la municipalité de Taïpei avec l'aval du Ministère d'Exécution,. De nouvelles simulations hydrauliques déterminent l'emplacement et la hauteur des digues à implanter dans le quartier Nei-hou, ainsi que la largeur du nouveau lit de la rivière, les phases du chantier et le tracé de déviation provisoire du lit en amont. Les chantiers concernent quatre sites dénommés Jintai (金泰段), Jiuzong (舊宗段), Chenggong (成功段) et Shang-hou (長壽段) (Figure 5-2-23). Les opérations se déroulent en quatre étapes : creusement d'un nouveau lit et construction de murs hauts, remblayage de l'ancien lit, asséchage des terrains et amélioration de la qualité du sol pour les rendre constructibles, enfin installation d'un système de drainage et construction de bâtiments.

Les deux premières phases de travaux auront pour conséquence de raccourcir le trajet de la rivière sur le secteur de Jintai (金泰段) de 4,2 à 1,9 kilomètres, sur le secteur Jiuzong (舊宗段) de 4,4 à 1,8 kilomètres⁸⁶⁶. La ville conquiert ainsi environ 237,5 hectares de terrain. En parallèle, la de la rivière entre les secteurs Chenggong (成功段) et Shangshou (長壽段) se réduit de 4,1 kilomètres à 3,3 kilomètres pour gagner approximativement 34,9 hectares de terrain à bâtir⁸⁶⁷. Selon les simulations hydrauliques, il est prévu que le débit d'écoulement de la rivière augmente grâce à ces travaux. La largeur moyenne du lit majeur de la rivière est fixée à 420 mètres sur des parties droites, et la largeur moyenne sur des parties courbes à 520 mètres⁸⁶⁸ (Figure 5-2-24).

Pour protéger le quartier Neihu, sur la rive droite de la rivière, il est prévu de construire de

與功能的轉變) », *op. cit.*, pp. 71-72.

⁸⁶⁴ Can-Nan HONG (洪燦楠), « Etude sur l'interaction entre le développement urbain et la planification de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs (臺北地區都市發展與防洪計劃之探析) », *Journal des affaires municipales (市政學刊)*, vol. 4, n° 61, Novembre 1972, pp. 18-36 ; Zhao-bin YEH (葉兆彬), « Planification des projets de gestion intégrée des risques d'inondation du bassin versant de Danshui (綜合治水措施及方案研擬－淡水河流域綜合治水策略之過去與未來) », *op. cit.*

⁸⁶⁵ Chi-Wen WANG (王志文), « L'évolution de l'occupation et de l'utilisation du sol du quartier Shezi (社子土地之變遷) », *Journal annuel Shang-Ming (常民文化年刊)*, n° 3, 1998, pp. 15-17 ; CECL-TAIWAN (聯美股份有限公司), *Rapport d'évaluation des plans de stratégies pour le développement des Plaines Kuandou et de l'île de Shezi (關渡平原與社子島整體開發環境影響說明書)*, Taïpei, Département d'Urbanisme de la ville de Taïpei (臺北市政府都市發展局), 2000, 438 p.

⁸⁶⁶ MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES (M.O.E.A., 經濟部), *Rapport sur les projets modifiés de gestion des risques d'inondation pour la ville et ses environs : les quartiers de She-zi et Wu-gou (臺北地區(社子島地區及五股地區)防洪計劃修訂報告)*, Taïpei, Ministère des affaires économiques (M.O.E.A., 經濟部), 2010, p. 1.

⁸⁶⁷ Da-Zhou HUANG (黃大洲), *Transformation : projet de rectification de la trajectoire de la rivière Keelung (改造：基隆河截彎取直紀實)*, Taïpei, Cheng Chung Bookstore (正中書局), 2001, 257 p.

⁸⁶⁸ Huei-Ling CHEN (陳慧玲) et DÉPARTEMENT D'URBANISME DE LA VILLE DE TAÏPEI (臺北市政府都市發展局), « Les stratégies de développement des quartiers d'affaires à Taïpei (臺北市產業打造[臺北內湖科技園區].[基隆河大小新生地]及[南港經貿園區]為產業發展軸心) », *Département d'Urbanisme de la ville de Taïpei (臺北市政府都市發展局)*, <http://www.udd.gov.taipei/pages/detail.aspx?Node=39&Page=1044> [en ligne], 2016, page consultée le 23 février 2018.

Plan indiquant les zones inondées aux rives de la rivière Keelung durant le passage du typhon Lynn, du 24 octobre au 26 octobre 1987

圖六. 琳恩颱風基隆河淹水範圍圖

76.10.24 - 76.10.26

Légende

- zones inondées
- rivière Keelung

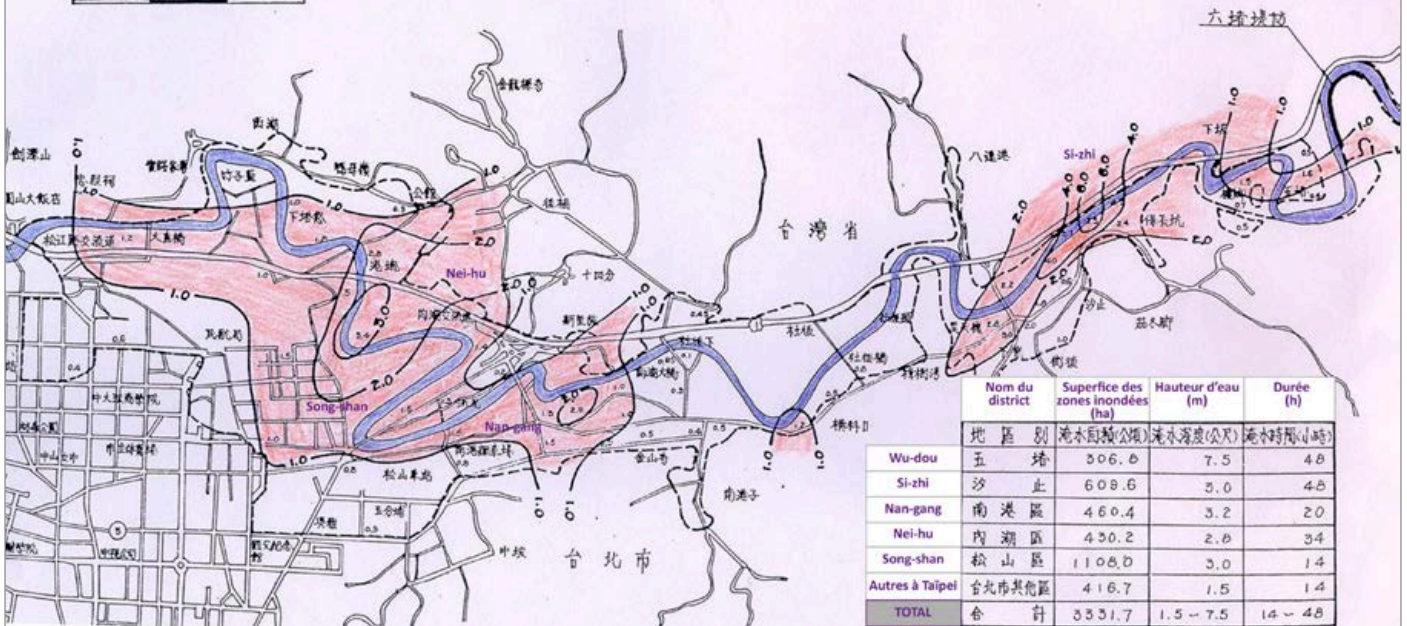


Figure 5-2-22 Carte des zones inondées lors du passage du typhon Lynn 24-26 octobre 1987

Source : GROUPE DE TRAVAIL POUR LA PRÉPARATION DU PLAN DE GESTION DU RISQUE D'INONDATION DE LA RÉGION DE TAÏPEI (臺北地區防洪計劃專業工作小組 技術小組), *Rapport de travail de l'équipe technique (臺北地區防洪計劃專業工作小組 技術小組工作報告)*, Taipei, Ministère d'Exécution, 1972, p. 56 ; légende traduite par Fang-yu Hu.

nouveaux murs hauts d'environ 10 ou 11 mètres, correspondant aux crues de période de retour 200 ans. Plus précisément, leur hauteur est la suivante : au niveau du pont Zongshan, 10,4 mètres ; du pont Mingquan, 11,4 mètres ; du pont Maishuai, 11,7 mètres et Shenmei, 11,7 mètres⁸⁶⁹. En même temps, les murs hauts implantés sur la rive gauche de la rivière sont réhaussés afin d'offrir le même niveau de protection que sur la rive opposée. Ces travaux sont achevés entre novembre 1991 et mai 1994. En seconde phase, entre juillet 1993 et décembre 1996, quatre projets de lotissement sont réalisés sur les terrains conquis.

⁸⁶⁹ *Ibid.*, p. 100.

Plan illustrant l'emplacement des travaux de rectification de la rivière Keelung et des terrains conquis après ces travaux, 1992



Figure 5-2-23 Plan indiquant l'emplacement des travaux de rectification de la rivière Keelung et des terrains conquis après ces travaux, 1992

Source : SERVICE DU BUREAU DE MAINTENANCE DE LA MUNICIPALITÉ DE TAÏPEI (臺北市政府養工處), Plan indiquant l'emplacement des travaux de rectification de la rivière Keelung (基隆河整治工程範圍圖), Civil Travel Publishing (國民旅遊出版社), Taipei, mai 1992 ; iconographie retravaillée et légende traduite par Fang-Yu Hu.

Figure 5-2-24 Photographies montrant le changement de l'organisation spatiale d'espaces urbains aux berges de la rivière Keelung, avant et après les travaux de rectification.

Source : ; iconographie retravaillée et légende traduite par Fang-Yu Hu.

5.3 TRANSITION VERS LE PARADIGME DE GESTION INTÉGRÉE DU RISQUE D'INONDATION APRÈS LE PASSAGE DU TYPHON NARI EN 2001

5.3.1 Nouveau record de pluie à Taïpei lors du typhon Nari

Sur la période considérée, le sixième typhon qui atteint l'île de Taïwan en 2001, le typhon Nari, déverse précipitations torrentielles après son passage entre le 15 et le 19 septembre, entraînant des dommages considérables sur l'ouest de l'île. Selon les rapports d'enquête sur la trajectoire et l'influence du typhon⁸⁷⁰, sa formation est hors du commun (Figure 5-3-01, à gauche). En effet, après sa formation dans l'atmosphère le 6 septembre 2001, le typhon Nari a fusionné avec un creux de mousson en absorbant une forte humidité avant de s'abattre sur l'île le 15 septembre vers deux heures quarante-cinq du matin.

La durée moyenne du phénomène de 49 heures est dépassée avec une vitesse maximale du vent 40 mètres/seconde. Selon la station météorologique de Taïpei (臺北氣象站), l'accumulation des précipitations entre le 16 et le 18 septembre atteint à 846,70 mm⁸⁷¹. La quantité de pluie qui s'abat le 17 septembre : 452,2 mm, établit un record enregistré sur 24 heures depuis la création de la station en 1897⁸⁷². Les deux stations automatiques d'observation météorologique : Nanggang (南港) et Neihu (內湖), enregistrent une intensité de pluie exceptionnelle, respectivement 104 mm/heure et 109,50 mm/heure (Figure 5-3-03).

En parallèle, entre le 15 et le 19 septembre, les stations météorologiques situées en amont du bassin versant du Dan-shui, telles qu'Anbou (鞍部) et Zhou-zi-hou (竹子湖), relèvent une accumulation des précipitations respectivement de 1 065,5 mm et de 1 274,4 mm (Figures 5-3-01, à droite et 5-3-03). Basée sur les données pluviométriques collectées entre 1915 et 1999, l'analyse effectuée par le Bureau des ingénieurs hydrauliques du Département de génie civil de la municipalité de Taipei (臺北市政府工務局水利工程處) révèle que, pendant ces quatre jours, l'accumulation des précipitations dans le bassin versant du Danshui est supérieure à une pluie de période de retour 200

⁸⁷⁰ Texte original en chinois : (...) 臺北市還是有少數人懂點自然生態的道理，所以當年爲了基隆河截彎取直，花了不少口舌。有人甚至把古人的風水理論擡出來，認爲基隆河的彎曲正是臺北爲一福地的保證，不可破壞。可是不論用生態觀點或風水傳說都擋不住工程師們向水爭地的決心。他們說，臺北市的水患經截彎取直後可以解決，而且可爲臺北市平白的到幾百公頃土地，使政治家不得不動心。於是大直的豪宅出現了，建商們在擋水牆的後面大展鴻圖，隔牆談親水，用國外的水景照片來搪塞。而水患依然，只是不在臺北市，推到台北縣的汐止去了。(...) ; Pao-Teh HAN (漢寶德), *Dialogue entre architecture et anthropologie (漢寶德的人文行腳)*, Taipei, Goodness Publishing House (博雅書屋), 2010, pp. 138-139.

⁸⁷¹ Texte original en chinois : (...) 民國七十六年十二月底，行政院經濟建設委員會副主任王昭明、住宅及都市發展處處長蔡勳雄、旅美水利專家劉肖孔，都表示不贊成截彎取直計畫。王先生認爲，應記取琳恩颱風的教訓，任何防洪計劃都必須慎重從事，避免與水爭地。(...) 蔡先生則明白表示截彎取直計畫，中央從上至下都不同意，尤其琳恩颱風造成嚴重水患後，更不可能同意。(...) 劉博士認爲，琳恩颱風在臺灣滯留兩天，帶來豪雨，正好基隆河上方的雨量最大，因而造成傷害。以五堵的降雨量而言，約等於三百六十年的洪水頻率。基隆河的排水量高達兩以五千萬噸，相當於一個石門水庫的水量。其中兩億多噸排到太平洋；只有約百分之八，約兩千萬噸的雨水越過堤防，使東北角造成水災。如果越過南邊的堤防，則不堪設想，(...) 與水爭地十分危險。以基隆河爲例，從清代起，他的走勢就是彎彎曲曲，自有一番道理。如果採去截彎取直，河流將縮短，日後將會帶來更大的災害。(...) ; (...) 臺灣大學農業工程系教授許銘熙提到，以自然的角來看，一條河川會自然蜿蜒、變化。當河道蜿蜒度過大，造成行水困難時，河水會自然切穿彎曲的河道。(...) 以人工的方式進行截彎取直工程，是違反大自然定律的。(...) ; Da-Zhou HUANG (黃大洲), *Transformation : projet de rectification de la trajectoire de la rivière Keelung (改造：基隆河截彎取直紀實)*, op. cit., pp. 48- 49 et 240-241. À la suite des conséquences désastreuses du passage du typhon Lynn en 1987, plusieurs ingénieurs-professeurs universitaires et architectes-urbanistes avertissent de nouveau le gouvernement sur le danger de réaliser les travaux de rectification de la rivière Keelung, qui risquent d'avoir des conséquences immaîtrisables liées sur l'excès d'eau.

⁸⁷² *ibid.*, p. 53 et 56.

ans⁸⁷³. Ce qui dépasse les mesures prévues par le « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et de ses environs » de 1979, conçu pour des crues de période de retour 200 ans⁸⁷⁴. Le soir du 16 septembre, les défaillances du système deviennent évidentes. À titre d'illustration, les différentes stations d'observation de l'état des rivières Dahan, Xindian et Keelung et du fleuve Dan-shui signalent que la hauteur de l'eau atteint ou dépasse la cote d'alerte critique (警戒水位, anglais *warning water level*) depuis vingt-trois heures du 16 septembre (Figure 5-3-02)⁸⁷⁵. À la suite de cet avertissement, le Centre de gestion des crises ordonne à la police et aux pompiers d'évacuer les habitants dans les zones à faible altitude situées dans les environs de ces stations d'observation. Dans la nuit du 16 au 17 septembre, les cours d'eau en crue commencent à se chevaucher et à refluer au-dessus des digues en pénétrant dans les zones urbanisées, comme en amont de la rivière Keelung.

De toutes les villes situées sur la côte ouest de l'île, qui sont affectées par le passage du typhon Nari, Taïpei subit les plus importants dommages, estimés à 50 milliards de dollars taïwanais (d'environ 0,5 milliards de dollars U.S.), pour une superficie totale de 3 770 hectares inondés, avec une hauteur de crue entre 0,3 et 4,6 mètres, et une durée d'inondation de cinq à huit heures⁸⁷⁶. Selon les informations fournies par l'Agence de gestion des Feux et des Catastrophes du Ministère de l'Intérieur (內政部消防署)⁸⁷⁷, 621 500 et 114 003 ménages sont privés respectivement d'électricité et de communication téléphonique.

À Taïpei, la forte croissance économique des années 1970 et 1980 a entraîné une augmentation des flux de transport routier et ferroviaire. De nombreux tunnels routiers et ferroviaires sont construits dans les années 1980⁸⁷⁸. Des galeries commerciales souterraines également. Les aménageurs prennent très peu de dispositifs pour protéger ces espaces souterrains contre les inondations. Le typhon Nari révèle ces imprudences pour la gestion de la montée des eaux⁸⁷⁹. À Taïpei, au total 4 151 sous-sols d'immeubles sont submergés et en panne d'électricité puisque les postes de distribution sont le plus souvent installés en sous-sol. Les deux lignes du réseau métropolitain, Bannan (板南線) et Danshui (淡水線), ainsi que leurs stations et centre de contrôle technique sont inondées (Figures 5-3-03). Aux stations de Banan et Danshui, qui sont sous une hauteur d'eau respective de 236 et de 230 centimètres, les eaux pénètrent vers les voies ferrées à travers les espaces communs entre les réseaux métropolitains et ferroviaires. (Figures 5-3-04). Il faudra attendre trois mois pour que ces infrastructures de transport soient remises en état⁸⁸⁰.

⁸⁷³ *Ibid.*, pp. 35-37.

⁸⁷⁴ DÉPARTEMENT DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL DE LA VILLE DE TAÏPEI (臺北市政府工務局), *Projet de rectification de la trajectoire de la rivière Keelung (基隆河整治計畫)*, 1993, p. 2.

⁸⁷⁵ *Ibid.*, p. 3.

⁸⁷⁶ Da-Zhou HUANG (黃大洲), *Transformation : projet de rectification de la trajectoire de la rivière Keelung (改造：基隆河截彎取直紀實)*, *op. cit.*, pp. 59-60.

⁸⁷⁷ *Ibid.*, p. 100.

⁸⁷⁸ *Ibid.*, p. 233.

⁸⁷⁹ BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (交通部中央氣象局), « L'information générale sur le passage du typhon Nari à Taïwan (2001年納莉颱風雨量綜合資訊) », *2001 Nari (納莉颱風)*, 2017-2004, pp. 1-3; Hsin-Chin HSU (徐辛欽), « Report on typhoon Nari (0116) of 2001 (第十六號納莉颱風) », in *Report on typhoons in 2001 (民國九十年颱風調查報告)*, Taïpei, Bureau Central Météorologique (交通部中央氣象局), 2002, pp. 112-145.

⁸⁸⁰ Hsin-Chin HSU (徐辛欽), « Report on typhoon Nari (0116) of 2001 (第十六號納莉颱風) », *op. cit.*, p. 130 ; BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (交通部中央氣象局), *2001 Nari (納莉颱風)*, <http://photo.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/hm/2001nari.htm> [en ligne], 2004-2017, page consultée le 4 décembre 2017. Nous prenons en compte qu'il existe une légère différence par rapport à l'accumulation des précipitations entre les deux documents publiés par le Bureau Central Météorologique. H.-C. Hsu indique que la quantité de précipitations entre le 15 et le 19 septembre est mesurée de 854,4 mm dans la ville de Taïpei, alors que l'autre document note que c'est de 834,7 mm durant la même période à Taïpei (Figure 5-3-02).

Figure 5-3-01 Carte sur la trajectoire du typhon Nari et tableau sur l'accumulation des précipitations dans les villes, 2001

Source : BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (交通部中央氣象局), 2001 Nari (納莉颱風), <http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/htm/2001nari.htm> [en ligne], 2004-2017, page consultée le 4 décembre 2017; iconographie traduite et retravaillée par Fang-yu Hu.

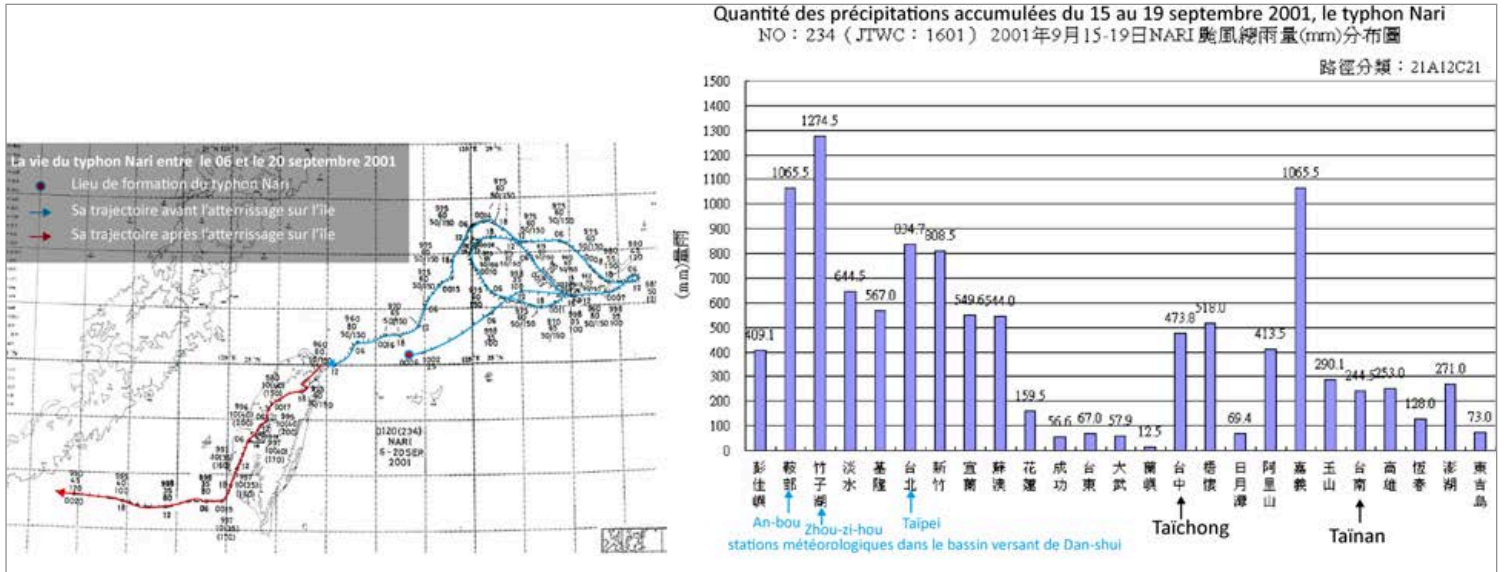


Figure 5-3-02 Message donné par le « Centre de gestion des crues du fleuve Danshui » sur l'atteinte du niveau critique des cours d'eau, 16 septembre 2001 à 23 heures.

Source : DANSHUI RIVER FLOOD MITIGATION CENTER, MOE (經濟部淡水河流域防洪指揮中心), Rapport sur la crue du fleuve Danshui durant le passage du typhon Nari (納莉颱風淡水河洪水報告), Taipei, Danshui River Flood Mitigation Center, MOE (經濟部淡水河流域防洪指揮中心), 2001, p. X-8 ; iconographie traduite et retravaillée par Fang-Yu Hu.



Figure 5-3-03 Typhon Nari 16-18 septembre 2001. Zones d'alerte à évacuer d'après les données des stations d'observation météorologique

Source : Réalisation cartographique Fang-Yu Hu. D'après DANSHUI RIVER FLOOD MITIGATION CENTER, MOE (經濟部淡水河流域防洪指揮中心), *Rapport sur la crue du fleuve Dan-shui durant le passage du typhon Nari (納莉颱風淡水河洪水報告)*, Taïpei, Danshui River Flood Mitigation Center, MOE (經濟部淡水河流域防洪指揮中心), 2001, p. X-8 ; VILLE DE TAIPEI (臺北市府), *Données géographiques SIG*, Taïpei, Ville de Taïpei (臺北市府), 2010 ; photographie aérienne : Google Maps 2010.

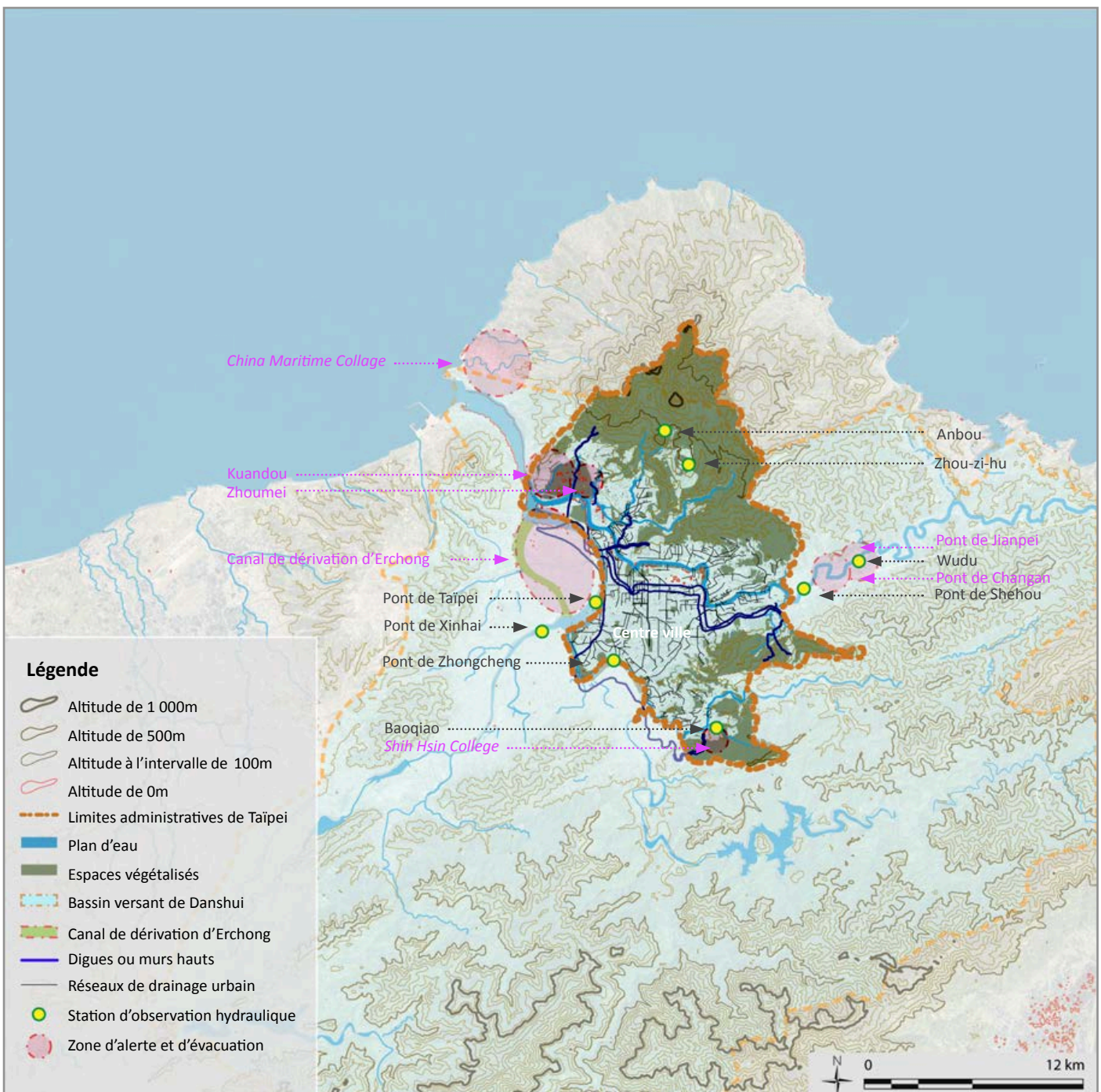




Figure 5-3-04 Inondations du métro et des rues lors du passage du typhon Nari en 2001.

Source : Jian-Zhong Dou (杜建重), « Les réseaux ferroviaires et métropolitains et leurs stations sont submergés à Taïpei lors du typhon Nari en 2001. », United Daily News (聯合報), 18 septembre 2001, p. 5 ; Xiou-Ming LIN (林秀明), « Les agents d'intervention des secours », United Daily News (聯合報), 18 septembre 2001, pp. 3-5 (photos en haut) ; Jian-Zhong Dou (杜建重), « Les réseaux ferroviaires et métropolitains et leurs stations sont submergés à Taïpei lors du typhon Nari en 2001 », United Daily News (聯合報), 18 septembre 2001, p. 5 (photo en bas).

5.3.2 Evaluation 4 : face au typhon Nari

Surcharge et/ou et « effet digue » des dispositifs correspondant à la strate « Résister »

Les autorités et les habitants sont surpris des conséquences désastreuses provoquées par le passage du typhon Nari malgré les sommes colossales dépensées, entre 1982 et 1999, pour la réalisation d'ouvrages hydrauliques à l'échelle du bassin versant de Danshui (Figures 5-3-05, 5-3-06 et 5-3-07)⁸⁸¹. De nombreuses enquêtes et études sont menées dans l'objectif de saisir les causes des dysfonctionnements. Cependant aucune étude ne semble s'interroger sur le paramètre de la structure urbaine pour atténuer les conséquences de ces inondations. Il semble qu'un effet domino se soit produit à la suite de la défaillance des murs hauts, situés sur la rive gauche de la rivière Keelung. Les eaux de crue de la rivière se sont répandues rapidement dans des parties éloignées de la ville jusqu'à paralyser diverses fonctions à l'échelle métropolitaine.

Il paraît judicieux d'analyser où et comment les différents dispositifs de gestion des risques ont été mis en place et de s'intéresser à la séquence spatiale et temporelle de leurs défaillances. Ceci pour évaluer la limite des mesures de résistance prises contre ces inondations, et envisager les solutions alternatives qui auraient pu être mises en place pour freiner les dommages et gérer les contrecoups des situations inattendues.

Fondés sur le paradigme de gestion intégrée des risques d'inondation, les dispositifs alternatifs aux infrastructures lourdes auraient permis qu'un désastre ne prenne pas cette ampleur incontrôlable. Il convient d'examiner, au regard de la « matrice 5R-strates », de quelle façon la chaîne de sécurité du système morphologique urbain a été mise en œuvre sur les 272 km² de l'aire urbaine de Taïpei. Cette analyse des réactions face aux fortes précipitations lors du typhon Nari se fonde sur

⁸⁸¹ Hsin-Chin HSU (徐辛欽), « Report on typhoon Nari (0116) of 2001 (第十六號納莉颱風) », *op. cit.*, p. 134 and 137.

les documents d'archives publiés par les institutions gouvernementales⁸⁸², sur les études relatives aux inondations qu'il a suscitées⁸⁸³ et sur les données vectorielles de Taipei 2001⁸⁸⁴ qui présentent l'emplacement, la forme et les attributs des entités géographiques. L'évaluation se déroule en cinq étapes : les strates « Résister, Réduire, Répondre, Relever/Réadapter et Réfléchir ». Les quatre premières étapes consistent à fournir les informations sur la présence physique de dispositifs en zone urbaine et sur leurs capacités à éviter, alléger, faire face aux conséquences provoquées par les inondations. La dernière étape évalue l'efficacité des dispositifs juridiques et organisationnels qui mettent en œuvre les mesures des quatre strates mentionnées.

Strate « Résister » : une fuite d'eau sur des murs hauts déclenche un effet domino

Comme mentionné auparavant, les dispositifs de résistance sont mis en place dans le but de protéger la ville principalement contre les crues des cours d'eau de période de retour 200 ans⁸⁸⁵. Par exemple, la ville est entourée par les murs hauts ou digues de la hauteur de 10 à 13 mètres le long des rives du Danshui et des rivières Keelung et Dahan. La hauteur de ces ouvrages hydrauliques étant déterminée par simulation hydraulique. La fermeture des portes des écluses des murs hauts en zone urbaine se déroule comme prévu : on se prépare dès l'avertissement maritime du typhon Nari ; les portes sont mécaniquement fermées dès l'avertissement terrestre. Néanmoins, les eaux des crues de la rivière Keelung débordent vers les zones urbaines sur une portion des digues située à la confluence des rivières Keelung et Dakeng (大坑溪) (Figures 5-3-08 et 5-3-09). Le rapport d'enquête sur ces inondations de 2001 révèle que pour diverses raisons la réparation d'une porte d'écluse n'a pas été achevée avant la saison des typhons comme prévu⁸⁸⁵.

Suite à l'avertissement du typhon, le « Département des travaux de génie civil de la ville de Taipei » (臺北市政府工務局) décide de combler cette partie manquante des digues par un tas de sacs de sable de 11 mètres hauteur, au lieu des 13 mètres prévus. Les traces d'eau sur les ponts qui traversent la rivière dans les environs montreront que la hauteur maximum des eaux des crues s'élèvera jusqu'à 12,5 mètres. La digue sera débordée par les eaux des crues qui pénètrent en zone urbaine et s'écoulent vers l'est de la ville le 16 septembre, à partir de 23 heures.

En l'absence de mesures de protection à l'entrée de la « station de réparation et de garage du métro Nangang (南港機廠) », ces eaux entrent dans les espaces souterrains le 17 septembre, vers 7 heures du matin, en s'avançant également vers l'est à travers les tunnels du métro et des voies ferrées contiguës⁸⁸⁶. Comme évoqué auparavant (voir 5.3.3), dans les années 1970 et 1980, le gouvernement a lancé une série de projets visant à aménager des espaces publics souterrains qui sont reliés l'un à l'autre ce qui facilite l'écoulement des eaux et leur submersion rapide en moins de deux heures. Station pivot de transport en commun, la gare ferroviaire de Taipei (臺北

⁸⁸² DANSHUI RIVER FLOOD MITIGATION CENTER, MOE (經濟部淡水河流域防洪指揮中心), *Rapport sur la crue du fleuve Dan-shui durant le passage du typhon Nari (納莉颱風淡水河洪水報告)*, Taipei, Danshui River Flood Mitigation Center, MOE (經濟部淡水河流域防洪指揮中心), 2001, p. 52.

⁸⁸³ BUREAU DE GESTION DU DIXIÈME COURS D'EAU DE L'AGENCE DE L'EAU (水利署第十河川局), « Le « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs (大臺北地區防洪計畫) » », *op. cit.*; BUREAU DE GESTION DU DIXIÈME COURS D'EAU DE L'AGENCE DE L'EAU (水利署第十河川局), *L'évolution de gestion de l'eau et du risque d'inondation du fleuve Danshui (防洪治水全紀錄 - 川閣淡水河)*, *op. cit.*, pp. 19-21.

⁸⁸⁴ DANSHUI RIVER FLOOD MITIGATION CENTER, MOE (經濟部淡水河流域防洪指揮中心), *Rapport sur la crue du fleuve Dan-shui durant le passage du typhon Nari (納莉颱風淡水河洪水報告)*, *op. cit.*, p. X-8.

⁸⁸⁵ *Ibid.*, p. 51.

⁸⁸⁶ Hsin-Chin Hsu (徐辛欽), « Report on typhoon Nari (0116) of 2001 (第十六號納莉颱風) », *op. cit.*, p. 142.

Figure 5-3-05 Typhon Nari 16-18 septembre 2001. Localisation des infrastructures de protection : digues/murs hauts et réseaux de drainage construits à l'intérieur de Taïpei.

Source : Réalisation cartographique Fang-Yu Hu. D'après : DANSHUI RIVER FLOOD MITIGATION CENTER, MOE (經濟部淡水河流域防洪指揮中心), *Rapport sur la crue du fleuve Danshui durant le passage du typhon Nari (納莉颱風淡水河洪水報告)*, Taïpei, Danshui River Flood Mitigation Center, MOE (經濟部淡水河流域防洪指揮中心), 2001, p. X-8.

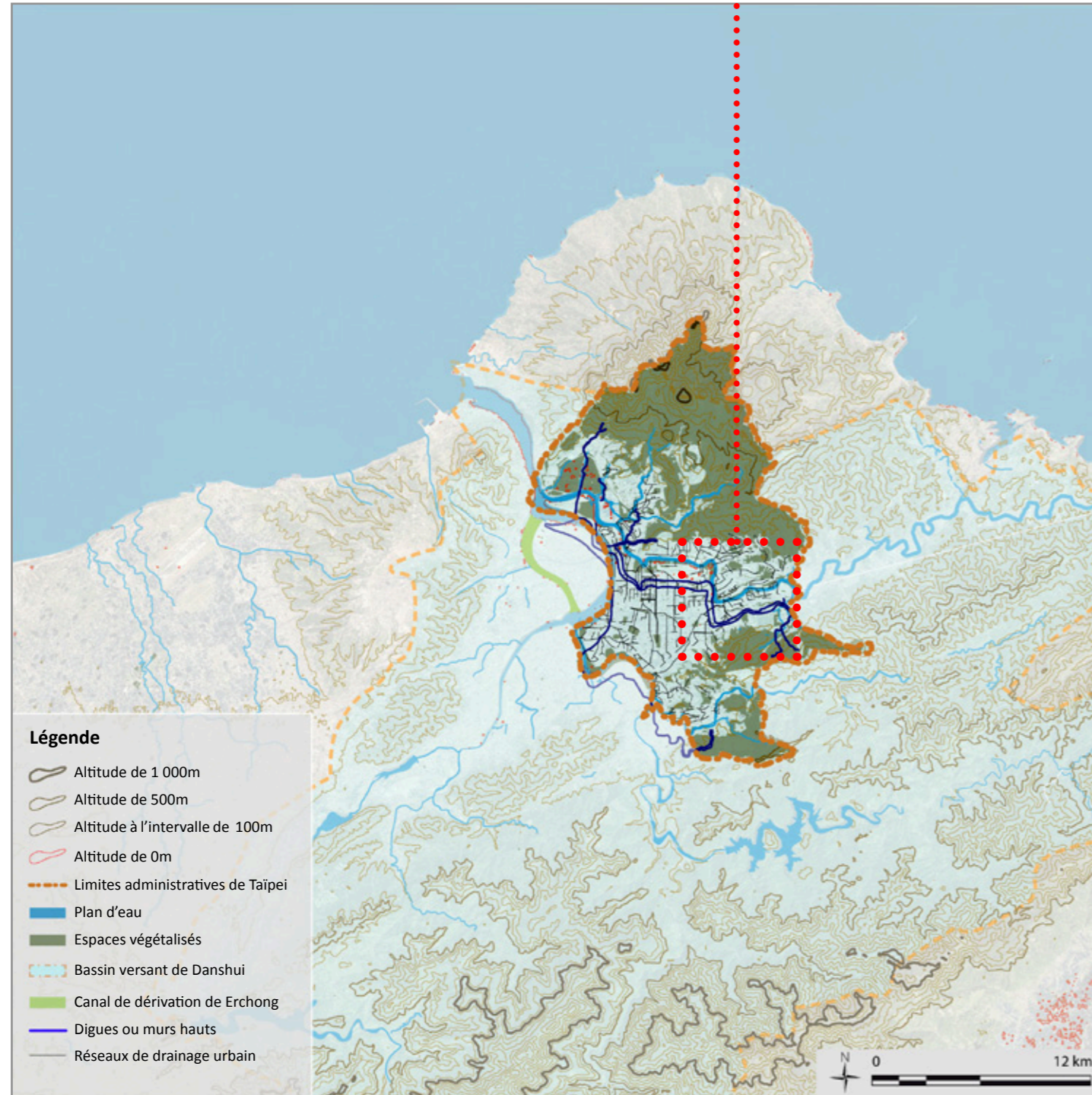


Figure 5-3-06 Typhon Nari 16-18 septembre 2001. Localisation des dispositifs de gestion des risques d'inondation dans les quartiers de l'est de Taïpei.

Source : Réalisation cartographique Fang-Yu Hu. D'après : DANSHUI RIVER FLOOD MITIGATION CENTER, MOE (經濟部淡水河流域防洪指揮中心), *Rapport sur la crue du fleuve Dan-shui durant le passage du typhon Nari (納莉颱風淡水河洪水報告)*, Taïpei, Danshui River Flood Mitigation Center, MOE (經濟部淡水河流域防洪指揮中心), 2001, p. X-8.

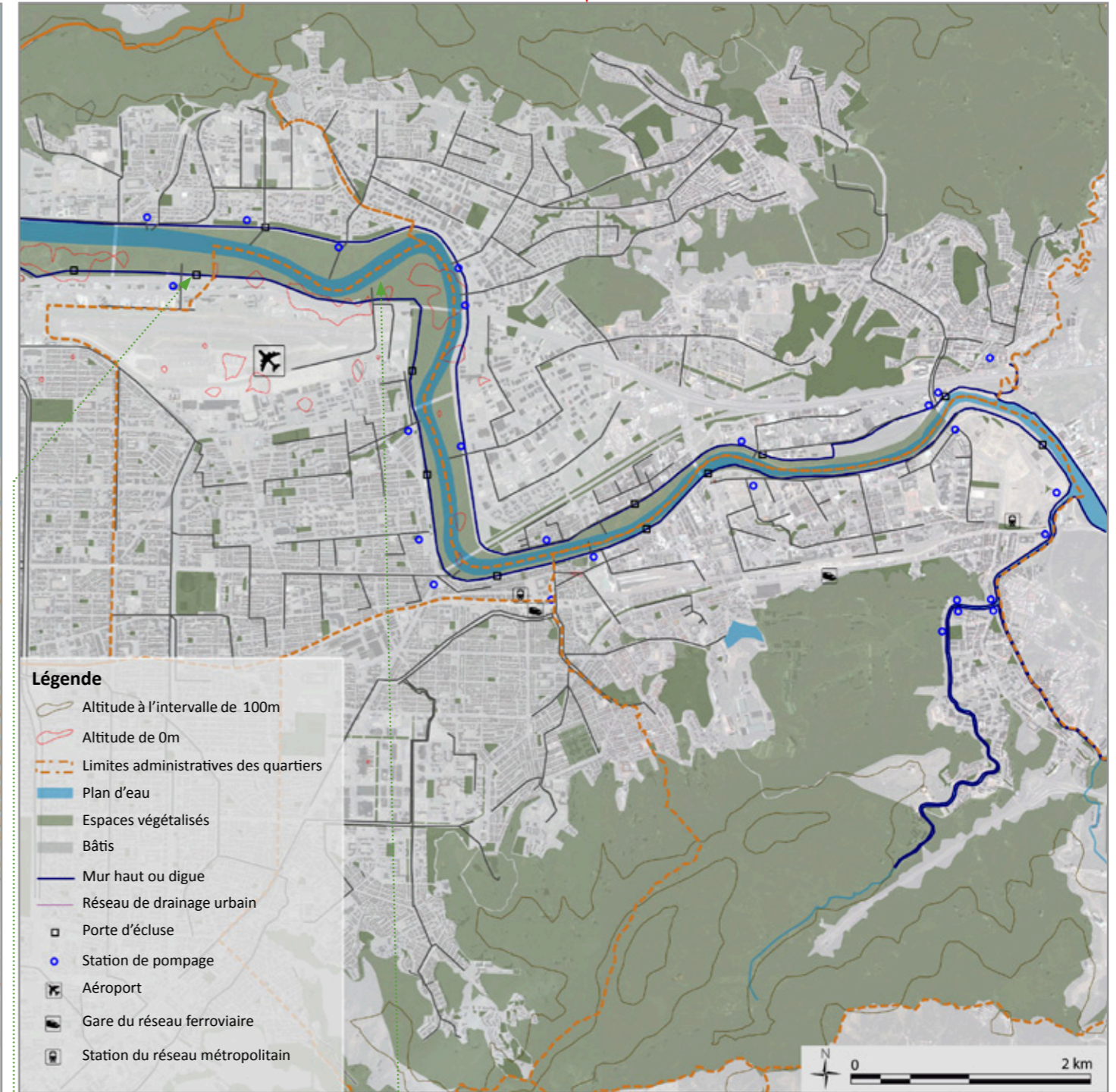


Figure 5-3-07 Photographies des aménagements multifonctionnels des berges du Danshui pour protéger la ville et servir aux activités de récréation en temps normal : portes-écluses, parcs et pistes cyclables

Source : DANSHUI RIVER FLOOD MITIGATION CENTER, MOE (經濟部淡水河流域防洪指揮中心), *Rapport sur la crue du fleuve Dan-shui durant le passage du typhon Nari (納莉颱風淡水河洪水報告)*, Taïpei, Danshui River Flood Mitigation Center, MOE (經濟部淡水河流域防洪指揮中心), 2001, p. X-8.



Figure 5-3-08 (carte en bas, à gauche) Progression de l'inondation due au typhon Nari d'est en ouest de la ville

Source : Réalisation cartographique Fang-yu Hu. D'après : MINISTÈRE (YUAN) DE CONTRÔLE (監察院), « Rapport d'enquête relative aux éventuels dysfonctionnements dans l'action du Gouvernement et des services de l'Etat durant le passage du typhon Nari (糾正案) », *Journal du Ministère (Yuan) de Contrôle* (監察院公報), n° 2366, 18 Avril 2002, pp. 38-42.

Figure 5-3-09 (carte en bas, à droite) Détail sur la zone est montrant les dysfonctionnements successifs des stations de pompage

Source : Réalisation cartographique Fang-yu Hu, d'après : MINISTÈRE (YUAN) DE CONTRÔLE (監察院), « Rapport d'enquête relative aux éventuels dysfonctionnements dans l'action du Gouvernement et des services de l'Etat durant le passage du typhon Nari (糾正案) », *Journal du Ministère (Yuan) de Contrôle* (監察院公報), n° 2366, 18 Avril 2002, pp. 38-42.

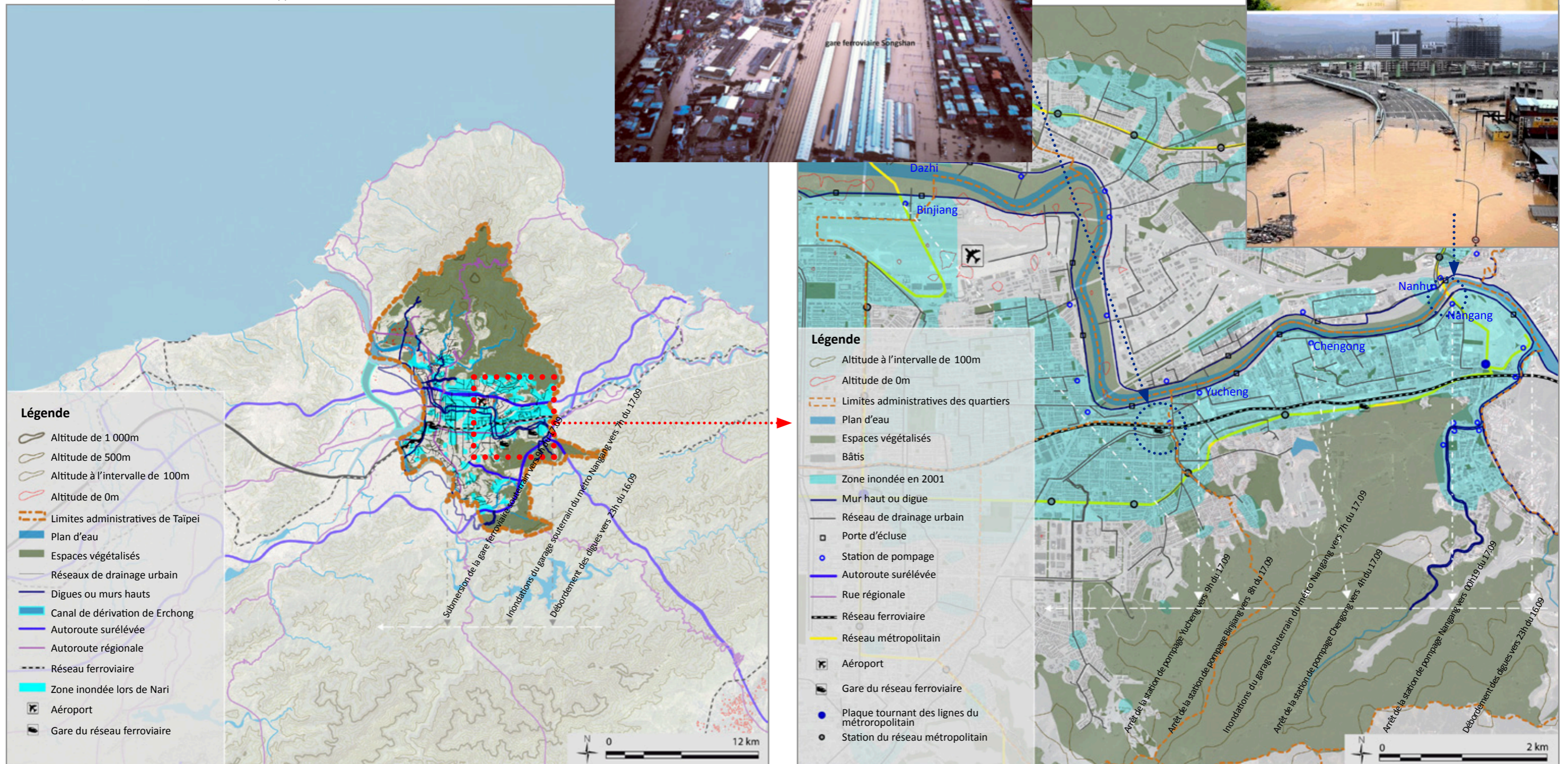
Figure 5-3-11 Inondation de la gare ferroviaire Songshan (17 septembre 2001, 13h) par le débordement de la rivière Keelung (à gauche).

Source : FLYTIGER PHOTOGRAPHERS AGENCY (飛虎文化攝影事業公司), « La montée des eaux à la gare ferroviaire Song-shan et ses environs (臺北市松山火車站附近洪水淹沒情形) », in *L'histoire des inondations à Taïwan (臺灣豪雨洪水的古往今來)*, Taipei, Science Development (科學發展), 2003, p. 74.



Figure 5-3-10 (photo en bas) Passage du typhon Nari : débordement de la rivière Keelung sur les quartiers Nangang et Neihu

Source : S.A.



5R-layer Flood Resilience Matrix (Fluvial+Pluvial)

Taipei - 2001

Caused by the typhoon Nari from 16.09 to 19.09 2001

Matrix set and adjusted by Fang-yu Hu, 22/05/2013- 01/04/2018

Flood return period:

Rainfall: return period + 200 years

Max. intensity of rainoff (mm/hr):

109,50 mm/hour (Neihu district) (452 mm/1 day; 846,70 mm/3 days)

Duration of flood:

from 5 hours to 10 days (metro lines were flooded until 28.09)

Scale of evaluation: Watershed / Urban / District / Architectural: Official limits of the urban area of Taipei City

Layers	Type of measures	Indicators of Yes-No-Not available (1-0-NA) Matrix	Variable status (xi)	Variable weight (wi)	Xi*Wi	$\sum (xi*wi) / wi*5$	$\sum (xi*wi) / wi$	Overall Index
Resist	Flood protection for fluvial flood (such as dike)	Structure built (with floodgates and pump stations)	1	1	1	3,3	3,7	2,3
		Enable to avoid a flood	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	1	1	1			
	Drainage network with pump stations	Structure built	1	1	1	3,3		
		Enable to drain floodwater	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	1	1	1			
	Urban river channel adjustments/dredging works	Structure built	1	1	1	3,3		
		Dimension of river bed could drain peak discharge	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	1	1	1			
	Land use restrictions and adapted constructions	Structure built	1	1	1	3,3		
		Construction could avoid flooding	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	1	1	1			
	Flood defense measures implemented at the watershed scale	Flood protection and retention built (such as dam)	1	1	1	5,0		
		Evacuation of exceeding floodwater (diversion canal)	1	1	1			
		River channel adjustments/dredging works done	1	1	1			
Land use restriction built (such as preservation of floodplain)		1	1	1				
Designed by using hydraulic engineering model result		1	1	1				

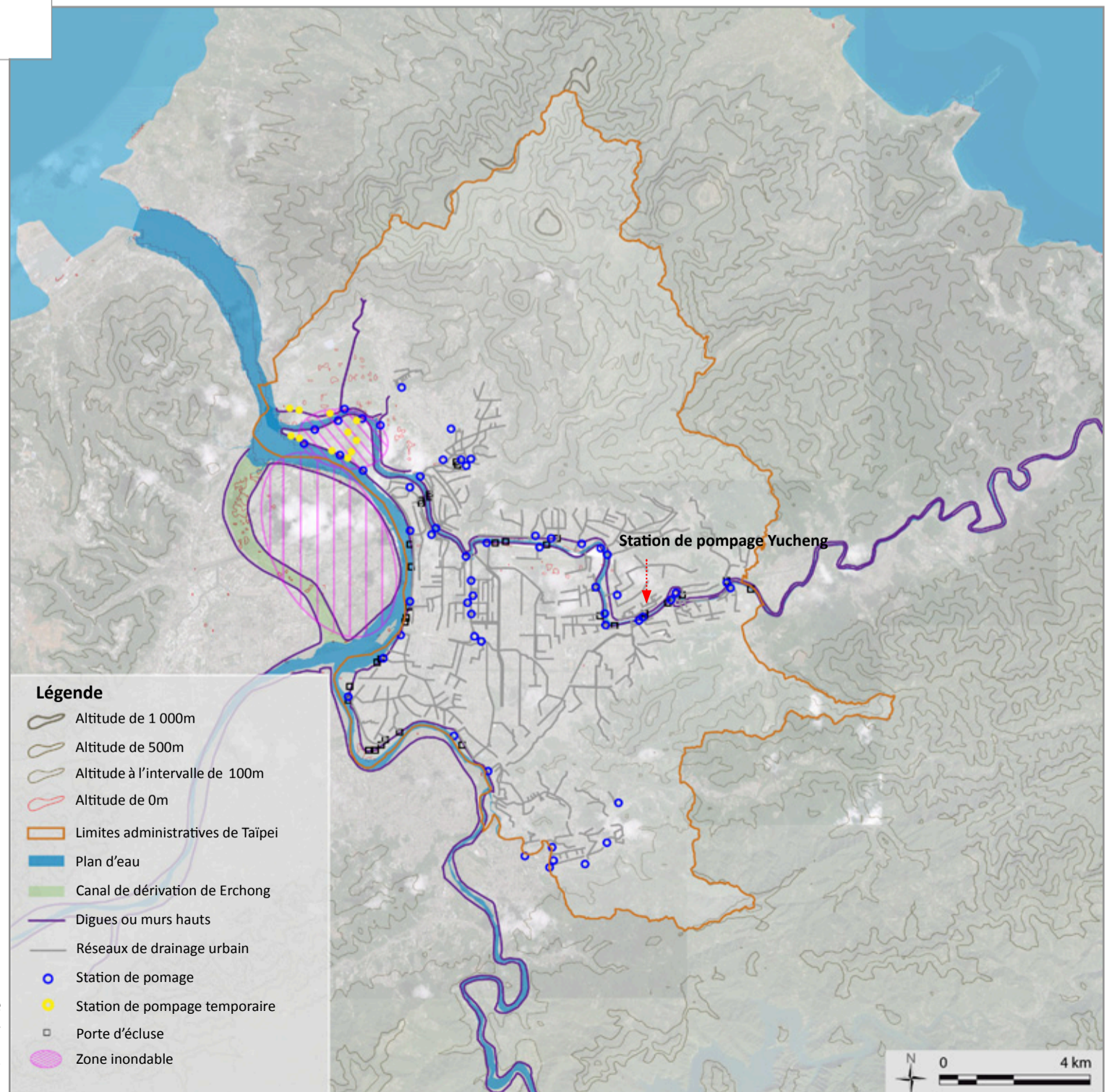
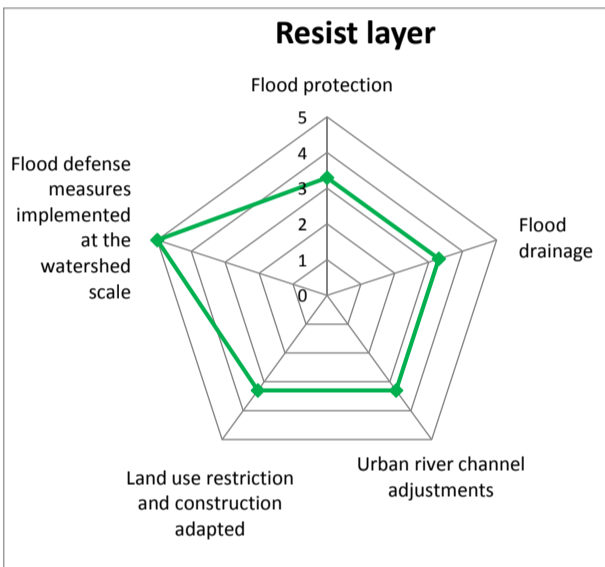


Figure 5-3-12 Typhon Nari. Résultat de l'évaluation de la strate « Résister »

Source : Réalisation cartographique Fang-yu Hu.

車站) se trouve à l'autre bout de la ville près du fleuve Danshui. Elle est inondée le 17 septembre, vers 9 heures du matin, en raison des eaux des crues qui passent par les réseaux souterrains, mais également d'une fuite d'eau provenant d'un chantier au niveau du sol (Figure 5-3-08).

Malgré les études de simulation hydraulique et les infrastructures de protection, telles que murs hauts, digues et portes d'écluses, les mesures sont restées insuffisantes pour protéger la ville et ses habitants. C'est la raison pour laquelle nous n'attribuons qu'un score de 1 au première et au troisième critères de dispositifs visant à lutter contre les inondations fluviales. L'ensemble de ce type des dispositifs obtient un score de 3,3 sur 5 (Figure 5-3-12).

Le système de drainage des eaux pluviales de Taïpei a, quand à lui, été amélioré par le « Département des travaux de génie civil de la ville de Taïpei (臺北市政府工務局) » depuis 1969, suite de l'approbation du « Schémas directeur d'aménagement et d'urbanisme de Taïpei 1968 ». Basé sur les données pluviométriques de 1969, la capacité de l'ensemble du système est destinée à évacuer l'intensité de la pluie de période de retour 5 ans, c'est-à-dire 78 mm/heure⁸⁸⁷. Avec l'augmentation des superficies imperméabilisées, qui provoque un accroissement du ruissellement pluvial urbain, la capacité des réseaux de drainage, implantés après 1988 dans les nouveaux quartiers, est calibrée pour une pluie de période de retour 10 ans, c'est-à-dire 90 mm/heure. Jusqu'en 1999 une longueur totale de 540 kilomètres de réseaux de drainage des eaux pluviales sera réalisée, soit environ 90 pour cent de ce qui était prévu⁸⁸⁸.

Parallèlement, la capacité des stations de pompage implantées permet de traiter une intensité de pluie durant un passage de typhon de période de retour 5 ans, c'est-à-dire 55 mm/heure. La station de pompage Yu-cheng (玉成抽水站), par exemple, a une capacité initiale pour rejeter l'intensité de pluie de 42,5 mm/h, c'est-à-dire un rejet d'eau de 184 m³/s (mètre cube par seconde) (Figure 5-3-09)⁸⁸⁹. En 2001, on compte une cinquantaine de stations de pompage permanentes et 19 provisoires⁸⁹⁰ en bord des cours d'eau, dont certaines qui sont équipées de 3 à 7 machines de pompage⁸⁹¹. Mais plusieurs de ces ouvrages hydrauliques visant à gérer les ruissellements urbains,

⁸⁸⁷ TAIWAN INSTITUTE OF URBAN PLANNING (中華民國都市計劃學會), « Underground arcade / Underground shopping center (地下街) », in *Urban planning glossary of Taipei city (臺北市都市計畫事典)*, Taipei, Department of Urban Development, Taipei City Government (臺北市政府都市發展局), 1994, pp. 150-152.

⁸⁸⁸ MINISTÈRE (YUAN) DE CONTRÔLE (監察院), « Rapport d'enquête relative aux éventuels dysfonctionnements dans l'action du Gouvernement et des services de l'Etat durant le passage du typhon Nari (糾正案) », *Journal du Ministère (Yuan) de Contrôle (監察院公報)*, n° 2366, 18 Avril 2002, pp. 38-42.

⁸⁸⁹ Hsin-Chin Hsu (徐辛欽), « Report on typhoon Nari (0116) of 2001 (第十六號納莉颱風) », *op. cit.*, p. 112 ; Shang-Tai Cai (蔡長泰), « L'historique des inondations à Taiwan (臺灣豪雨洪水的古往今來) », *Science Development (科學發展)*, n° 366, Juin 2003, pp. 70-75; Pei-Ching HUNG (CHINOIS 洪珮菁), *Study on government crisis and public relations management. A case study of Taipei city government facing a crisis triggered by Nari typhoon. (政府災變公共關係管理之研究——以台北市政府因應納莉風災為例)*, master thesis in Public Policy and Administration, National Chengchi University, Taipei, 2003, pp. 78-79.

⁸⁹⁰ BUREAU DE GESTION DU DIXIÈME COURS D'EAU DE L'AGENCE DE L'EAU (水利署第十河川局), *L'évolution de gestion de l'eau et du risque d'inondation du fleuve Danshui (防洪治水全紀錄 - 川閣淡水河)*, *op. cit.*, pp. 19-21.

⁸⁹¹ COMITÉ D'EXÉCUTION DU PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (臺灣省臺北地區防洪治本計劃執行委員會), *Rapport de réalisation des travaux du phase I du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs (臺北地區防洪治本計劃第一期實施方案 執行總報告)*, *op. cit.* ; Alfred S. HARRISON, *Rapport de mission d'examen sur le plan de gestion des risques d'inondation de la région de Taipei - version traduite en chinois (臺北地區防洪計劃審議報告-中譯本)*, Missouri River Division, Corps des ingénieurs de l'armée des États-Unis, 1973 ; DANSHUI RIVER FLOOD MITIGATION CENTER, MOE (經濟部淡水河流域防洪指揮中心), *Report on Danshui river flooding during Nari typhoon (納莉颱風淡水河洪水報告)*, Taipei county, Danshui River Flood Mitigation Center, MOE (經濟部淡水河流域防洪指揮中心), 2001, 182 p. ; DANSHUI RIVER FLOOD MITIGATION CENTER, MOE (經濟部淡水河流域防洪指揮中心), *Report on Danshui river flooding during Nari typhoon - Annex (納莉颱風淡水河洪水報告-附件)*, Taipei county, Danshui River Flood Mitigation Center, MOE (經濟部淡水河流域防洪指揮中心), 2001; MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES (M.O.E.A., 經濟部), « Le plan des travaux de dragage sur les certaines portions du fleuve Danshui (淡水河防洪緊急措施局部浚渫計畫) », *op. cit.* ; Zong-Xin LEE (李宗信) et Heng-Fen LIN (林亨芬), « L'entretien

montrent des défaillances lors des fortes précipitations du passage du typhon Nari. Trois stations de pompage tombent en panne : Da-zhi (大直), Bin-jian (濱江) et Zhou-mei 2 (洲美二), tandis que quatre autres sont mises à l'arrêt à cause du débordement des digues ou des murs hauts par les eaux des crues : Wan-fang (萬芳), Nan-hou (南湖), Nan-gang (南港) et Cheng-gong (成功) (Figure 5-3-09)⁸⁹². A la suite de ces défaillances, la station de pompage Yu-cheng (玉成) connaît des dysfonctionnements, et le 17 septembre vers 8 heures du matin, une inondation épouvantable gagna le centre ville de Taïpei.

La simulation hydraulique a sous-estimé l'impact destructeurs de ces fortes pluies sur les infrastructures de protection. Nous attribuons un score 1 au première et au troisième critère des mesures visant à lutter contre les inondations pluviales. L'ensemble de ces types des mesures a un score 3,3 sur 5 (Figure 5-3-12).

Les travaux de rectification du cours de la rivière Keelung ont été effectués en zone urbaine de Taïpei sur la base de ces mêmes simulations hydrauliques. Cependant, ces travaux ne sont pas suffisants pour éviter le débordement des digues et lutter contre les inondations. Est attribué un score de 1 au premier et troisième critères de mesures liées aux dragages des cours d'eau. L'ensemble de ce type des mesures a un score 3,3 sur 5 (Figure 5-3-12).

Le « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs 1971 » réserve trois zones en zone urbaine qui ne sont pas protégées contre les crues interdites de (Figure 5-2-02). Deux entre elles : l'île de She-zi et les berges de méandre de la rivière Keelung, se situent dans la ville de Taïpei, et la troisième sur la rive gauche du fleuve Danshui. Depuis 1968, l'île de Shezi a été classée et interdite à l'urbanisation. Or, en raison de la pression économique, des dispositifs de protection ont été progressivement mis en place dans ces zones décrétées inondables que l'on densifie de manière contrôlée depuis les années 1990. Par exemple, des digues d'une hauteur de six mètres ont été construites sur l'île de Shezi pour pouvoir urbaniser un peu. À la suite des travaux de rectification de la rivière Keelung et la construction des murs hauts d'une hauteur entre 11 et 13 mètres, les berges de la rivière ne sont plus considérées comme zones inondables et perdent leur caractère de bassins de rétention (Figures 5-3-12 et 5-3-13).

Prenant en compte les dispositifs appliqués aux zones sensibles à l'inondation, on attribue un score de 1 au premier et au troisième critères de ce type de dispositifs. Néanmoins, d'après les constats faits sur le terrain, ces dispositifs n'ont pas été efficaces pour diminuer, voire éviter les conséquences des inondations. En effet, conformément au « Plan de gestion des risques

avec M. Rwei-Lin Xie, ancien chef du Bureau de gestion du dixième cours d'eau et M. Jin-Jiang Lin, ancien chef de l'Agence de l'eau au sujet de l'évolution des plans de gestion des risques d'inondation de la ville de Taïpei et ses environs (口述歷史-謝瑞麟前局長與林襟江前副署長談「臺北地區防洪」), *op. cit.* ; BUREAU DE GESTION DU DIXIÈME COURS D'EAU DE L'AGENCE DE L'EAU (水利署第十河川局), *L'évolution de gestion de l'eau et du risque d'inondation du fleuve Danshui (防洪治水全紀錄 - 川閣淡水河)*, *op. cit.*

⁸⁹² BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE (交通部中央氣象局), « L'information générale sur le passage du typhon Nari à Taiwan (2001年納莉颱風雨量綜合資訊) », *op. cit.* ; NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY CENTER FOR DISASTER REDUCTION (國科會防災國家型科技計畫辦公室) et TAIPEI CITY DISASTER PREVENTION OFFICE (臺北市政府防災計畫辦公室), *Rapport d'analyse des précipitations et des dégâts provoqués par le passage du typhon Nari (納莉颱風歷程與降雨分析報告)*, Taïpei, 2001 ; Hsin-Chin Hsu (徐辛欽), « Report on typhoon Nari (0116) of 2001 (第十六號納莉颱風) », *op. cit.* ; Chang-tay CHIOU (邱昌泰), Chia-min CHAO (趙家民), Yu-Ju YANG (楊聿儒) et Wen-tang CHENG (鄭問堂), *Study on crisis management and risk assessment of Taipei city government (臺北市防災風險評估及危機管理研究)*, Taipei, Research, Development and Evaluation Commission, Taipei City Government (臺北市政府研究發展考核委員會), 2002, 210 p. ; Pei-Ching HUNG (洪珮菁), « Study on government crisis and public relations management. A case study of Taipei city government facing a crisis triggered by Nari typhoon. (政府災變公共關係管理之研究---以台北市政府因應納莉風災為例) », *op. cit.* ; *Advancement report of reconstruction committee after Nari typhon, version in December 2001 (納莉颱風災後重建推動委員會-2001.12進度報告)*, 2001.

d'inondation pour la ville de Taïpei et de ses environs », le gouvernement autorise la construction de digues dans l'île de She-zi afin d'y réduire les dégâts considérables provoqués par les inondations⁸⁹³. Ainsi, protégé par des digues d'une hauteur de 6 mètres, l'île de She-zi n'a pu servir de bassin de rétention lors du passage du typhon Nari. C'est la raison pour laquelle est attribué un score de 0 au deuxième critère de ce type de mesures, et l'ensemble de ces types de dispositifs obtient 3,3 sur 5 (Figure 5-3-12).

Enfin, sur la base des travaux réalisés dans le cadre du « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs », de nombreux ouvrages de résistance ont été construits à l'échelle du bassin versant du Danshui : les deux barrages Shih-men et Fei-tsui pour maintenir et régulariser les eaux des crues, le canal de dérivation Er-chong pour réduire le débit de l'écoulement des eaux du fleuve Danshui, les travaux de dragage sur le lit du fleuve et de ses affluents, et l'inscription de plaines inondables conservées à Taïpei même. Est donc attribué un score de 1 à chaque critère de mesures de résistance implantées à l'échelle du bassin versant. A l'échelle du bassin versant de Danshui, ce type de dispositifs obtient donc une évaluation de 5 sur 5 (Figure 5-3-12). Par conséquent, le fonctionnement de l'ensemble de solutions visant à protéger la ville contre les inondations est qualifié de 3,7 sur 5 face aux inondations de 2001 (Figure 5-3-12).

Aucune solution mise en oeuvre dans la strate « Réduire »

Comme évoqué, le « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs 1971 » préserve l'île de Shezi comme une plaine inondable en y interdisant de densifier. Il s'agit donc d'un dispositif de résistance visant à se défendre contre les crues. Pour cette raison nous constatons qu'aucune solution n'est prévue pour freiner ou atténuer les effets des inondations qui surviendront en 2001. Le fonctionnement de l'ensemble de dispositifs de la strate « Réduire » est noté 0 sur 5 face aux inondations de 2001 (Figure 5-3-13).

Insuffisance des dispositifs spatiaux visant à gérer la crise inondation de 2001

Plusieurs études⁸⁹⁴ traitent de l'évolution des dispositifs juridiques liés aux situations d'urgence et de crise qui mettent en contexte le passage du typhon Nari. Elles examinent les raisons pour lesquelles les dispositifs de la strate « Répondre » n'ont pas été mis en place de manière efficace lors de ce typhon et permettent d'appréhender de façon plus globale la façon dont cette catastrophe a débouché sur une meilleure gestion de crise. En effet, le gouvernement semble avoir tiré les leçons de l'expérience de Nari en améliorant les dispositifs juridiques, architecturaux et urbanistiques de gestion de crise.

Comme mentionné dans le sous-chapitre précédent, la gestion des crises dans les villes taiwanaises est encadrée par les « Règlements pour la gestion préventive des risques naturels » (臺灣省天然災害防救及善後處理辦法) approuvées en mai 1965. D'après les études mentionnées, on constate que ces règlements n'incluent pas la gestion préventive des désastres d'origines humaines, mais également ne précisent pas suffisamment les démarches à entreprendre selon les phases temporelles des désastres, c'est à dire avant, pendant et après. Ce

⁸⁹³ Ces fichiers de formes, un format Esri de stockage des données vectorielles, sont mis à jour par la ville de Taïpei et fournis par Ming-Xin Hsu et Cang-Rong Chang, les chercheurs de l'Université de Taiwan qui sont un des partenaires du projet CORFU (EU, FP7).

⁸⁹⁴ Les riverains des affluents du fleuve Danshui sont protégés contre les crues de période de retour de 100 ans ou 50 ans.

Figure 5-3-13 Typhon Nari. Résultat de l'évaluation de la strate « Réduire »

Source : Réalisation cartographique Fang-yu Hu.

5R-layer Flood Resilience Matrix (Fluvial+Pluvial)

Taipei - 2001

Caused by the typhoon Nari from 16.09 to 19.09 2001

Flood return period:

Rainfall: return period + 200 years

Peak discharge of river (m3/sec):

Depth of floodwater on the river bed (m): max. m

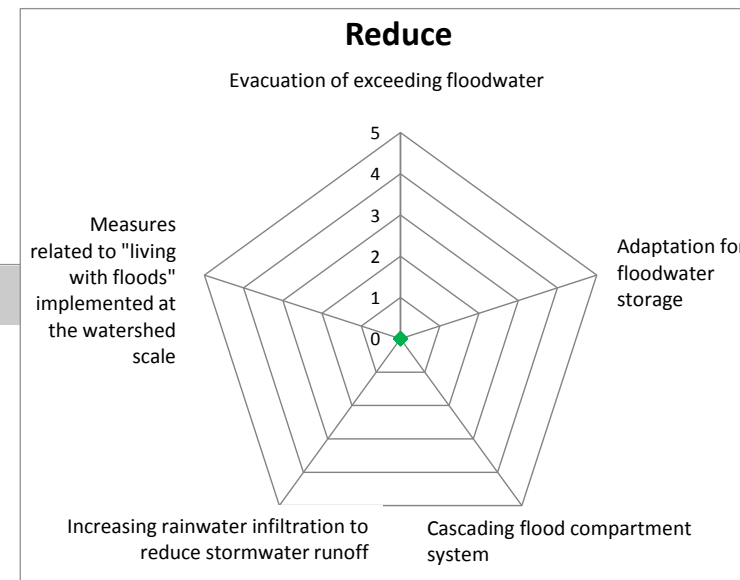
Max. intensity of rainoff (mm/hr):

109,50 mm/hour (Neihu district) (452 mm/1 day; 846,70 mm/3 days)

Duration of flood:

from 5 hours to 10 days (metro lines were flooded until 28.09)

Scale of evaluation: Watershed / Urban / District / Architectural: Official limits of the urban area of Taipei City



Layers	Type of measures	Indicators of Yes-No-Not available (1-0-NA) Matrix	Variable status (xi)	Variable weight (wi)	$\xi_i * w_i$	$\frac{\sum (\xi_i * w_i)}{w_i * 5}$	$\frac{\sum (\xi_i * w_i)}{w_i}$	Overall Index
Reduce	Evacuation of exceeding floodwater	Structure built	0	1	0	0,0	0,0	2,1
		Enable to evacuate floodwater and could buffer the impact of flood	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Adaptation for floodwater storage	Structure built	0	1	0	0,0		
		Enable to store floodwater and could buffer the impact of flood	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Cascading flood compartment system (or amovable dike)	Structure built	0	1	0	0,0		
		Enable to protect designed areas and could buffer the impact of flood	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Increasing rainwater infiltration to reduce stormwater runoff	Structure built	0	1	0	0,0		
		Enable to buffer the impact of flood	0	1	0			
		Designed by using hydraulic engineering model result	0	1	0			
	Measures related to "living with floods" implemented at the watershed scale	Adaptation to floodwater evacuation	0	1	0	0,0		
		Adaptation to floodwater storage	0	0	0			
		Cascading flood compartment system	0	1	0			
Increasing stormwater infiltration		0	1	0				
Designed by using hydraulic engineering model result		0	1	0				

n'est qu'après le séisme de 1999 et les conséquences catastrophiques, matérielles et immatérielles à Chichi (九二一地震) que le gouvernement décide d'améliorer la gestion des risques d'origine naturelle et humaine par l'« Acte de prévention et de protection des désastres (災害防救法) » du 19 juillet 2000⁸⁹⁵. Cet acte contient huit chapitres et cinquante-deux articles qui spécifient les tâches et responsabilités de chaque acteur à différents niveaux : national, municipal et du quartier. L'objectif est de renforcer la prévention des risques (avant), la gestion de crise (pendant) et le rétablissement du territoire (après). Cet acte était encore trop récent, pour avoir pu optimiser à temps les dispositifs lors du passage du typhon Nari. On le constate sur trois plans.

Ainsi, suite à l'avertissement maritime du typhon Nari du 13 septembre 2001 à 15 heures, conformément à l'« Acte de prévention et de protection des désastres », des « centres de gestion de crise » sont successivement établis sur trois niveaux : national, municipal et de quartier⁸⁹⁶. Si l'on s'en tient à l'approche systémique, la performance du système de gestion de crise dépend de la viabilité fonctionnelle des douze « centres de gestion de crise » installés dans chacun des districts ainsi que de celle du « centre de gestion de crise de Taïpei ». Il faut donc considérer les dispositifs architecturaux et urbains de ces treize centres de gestion de crise.

Les « centres de gestion de crise » national et municipal sont établis le 15 septembre, respectivement à 7 heures et à 8 heures trente, pour gérer un désastre « classé au premier degré »⁸⁹⁷. Le maire, le maire-adjoint et les six chefs des départements municipaux ont l'obligation d'être présents au « centre de gestion de crise de Taïpei » (臺北防災應變中心), situé au bureau du « Département des pompiers » (臺北市消防局), afin de coordonner les actions et garantir une intervention rapide et efficace pour un désastre « classé au premier degré » (Figure 5-3-14)⁸⁹⁸. Dans un second temps, au vu de l'intensité des précipitations qui dépassent 40 mm/heure, et alors que l'arrivée du typhon Nari sur l'île est prévue dans moins de 18 heures, le « centre de gestion de crise de Taïpei » se prépare vers midi de ce même jour à intervenir sur les conséquences d'un désastre « classé au second degré »⁸⁹⁹. À ce moment, seize autres chefs d'institutions publiques rejoignent l'équipe du « centre de gestion de crise de Taïpei ». Douze « centres de gestion de crise » sont installés dans les casernes de pompiers de chaque district pour coordonner les activités d'évacuation et de sauvetage, ainsi que pour transmettre au « centre de gestion de crise de Taïpei » les informations liées aux dysfonctionnements urbains.

Selon les rapports⁹⁰⁰ sur l'efficacité opérationnelle du « centre de gestion de crise de Taïpei » durant le passage de ce typhon, le téléphone satellite a permis de recueillir et transmettre facilement les informations entre les centres de gestion de crise au niveau national et des quartiers.

⁸⁹⁵ MINISTÈRE (YUAN) DE CONTRÔLE (監察院), « Rapport d'enquête relative aux éventuels dysfonctionnements dans l'action du Gouvernement et des services de l'Etat durant le passage du typhon Nari (糾正案) », *op. cit.*, pp. 2-3.

⁸⁹⁶ WATER RESOURCES AGENCY, MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS (經濟部水利署).

⁸⁹⁷ Wei-Ming WANG (王為銘), Ci-Ming CAI (蔡西銘) et Shi-Mou LIN (林師模), *Rapport d'examen sur la capacité des réseaux de drainage des eaux pluviales (雨水下水道容量設計標準檢討)*, Taïpei, Département des travaux de génie civil de la ville de Taïpei (臺北市政府工務局), 1995, p. 47 ; Song-ching LIN (林松青) et Jyuhn-sheng LUO (羅俊昇), « Century retrospection for development of Taipei's storm sewer system (臺北市雨水下水道建設之世紀回顧) », *Journal of Taiwan Water Conservancy (臺灣水利)*, vol. 53, n° 2, Juin 2005, p. 47.

⁸⁹⁸ HYRAULIC ENGINEERING OFFICE, PUBLIC WORKS DEPARTMENT, TAIPEI CITY GOVERNMENT; Song-ching LIN (林松青) et Jyuhn-sheng LUO (羅俊昇), « Century retrospection for development of Taipei's storm sewer system (臺北市雨水下水道建設之世紀回顧) », *op. cit.*, p. 47.

⁸⁹⁹ Zhi-Fang CHEN (陳志方) et Ming-De LEE (李明德), « La construction de la station de pompage Yu-cheng et sa rénovation (玉成抽水站設計回顧及玉成擴建站聯合運轉) », *CECI Engineering Technology (中華技術)*, n° 96, Octobre 2012, p. 96.

⁹⁰⁰ MINISTÈRE (YUAN) DE CONTRÔLE (監察院), « Rapport d'enquête relative aux éventuels dysfonctionnements dans l'action du Gouvernement et des services de l'Etat durant le passage du typhon Nari (糾正案) », *op. cit.*, p. 8.

De plus, grâce aux informations météorologiques et hydrologiques fournies en temps réel par le *National Science and Technology Center for Disaster Reduction* (NCDR, 國家災害防救科技中心; ancien intitulé en chinois 防災國家型科技計畫辦公室), les actions ont été bien coordonnées aux différents stades du cycle de gestion d'urgence, notamment celle de l'évacuation des habitants situés dans les zones sensibles (Figure 5-3-03, marquées en rouge)⁹⁰¹.

Néanmoins, en raison des fortes précipitations d'environ 100 mm/heure durant 3 heures dans la nuit du 16 au 17 septembre, et en raison du dysfonctionnement d'ouvrages hydrauliques de protection, les deux tiers de la surface de Taïpei sont submergés par les eaux de crues, y compris les infrastructures souterraines (Figures 5-3-08 et 5-3-09). Grâce à l'installation à temps de sacs de sable, l'immeuble du « Département des pompiers de la ville de Taïpei », où se trouve le « centre de gestion de crise de Taïpei », est maintenu hors d'eau, mais il reste néanmoins démuné face à un tel niveau de désastre. A cause du manque de stocks alimentaires dans ce centre, le personnel ne reçoit ni nourriture ni eau durant presque une journée⁹⁰². Le « Centre de gestion de crise de Taïpei » enregistre approximativement 10 000 appels au secours pendant cette nuit du 16 au 17 septembre mais est incapable de répondre à tous en raison d'un personnel et équipement insuffisant. Les conséquences des inondations rendent progressivement la situation incontrôlable en paralysant l'ensemble du système urbain de Taïpei.

En outre, plusieurs bâtiments où siègent la coordination de gestion de crise et l'administration municipale sont inondés, tels que l'hôtel de ville (*Taipei City Hall*, 臺北市政大樓) ainsi que les « centres de gestion de crise » des districts Nangang (南港區) et Chongshan (中山區) (Figures 5-3-14)⁹⁰³. Une fois submergés, ces centres de district ne peuvent plus intervenir pour limiter les effets des inondations, ni pour informer et solliciter de l'aide au centre de gestion principal. Le dysfonctionnement de ces centres stratégiques locaux affaiblit la performance du centre principal de gestion de crise. Le centre principal exercera cependant ses fonctions jusqu'au 24 septembre, c'est à dire après le déblaiement d'environ 100 000 tonnes de déchets solides et leur transport vers les sites de collecte⁹⁰⁴.

Si le « centre de gestion de crise de Taïpei » a bien accompli sa mission au moyen de la mise

⁹⁰¹ Song-ching LIN (林松青) et Jyuhn-sheng LUO (羅俊昇), « Century retrospection for development of Taipei's storm sewer system (臺北市雨水下水道建設之世紀回顧) », *op. cit.*, p. 45-46. Ces auteurs présentent sous forme de tableau l'évolution de la construction des stations de pompage à Taïpei pendant 1972 et 2004.

⁹⁰² MINISTÈRE (YUAN) DE CONTRÔLE (監察院), « Rapport d'enquête relative aux éventuels dysfonctionnements dans l'action du Gouvernement et des services de l'Etat durant le passage du typhon Nari (糾正案) », *op. cit.*, p. 7.

⁹⁰³ MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES (M.O.E.A., 經濟部), *Rapport sur les projets modifiés de gestion des risques d'inondation pour la ville et ses environs : les quartiers de She-zi et Wu-gou (臺北地區(社子島地區及五股地區)防洪計畫修訂報告)*, *op. cit.*, pp. 1-2.

⁹⁰⁴ Jyh-Cherng SHIEH (謝志誠), « L'amélioration du système de la gestion des crises (5-2 防災計畫及防災體系強化) », 921 *Earthquake Relief Foundation* (九二一震災重建基金會), http://www.taiwan921.lib.ntu.edu.tw/921_10/arch05-02.html [en ligne], 2002, page consultée le 1 mars 2018 ; Jun-Xiong LUO (羅俊雄), *Rapport sur le projet technologique de la gestion de crise à l'échelle nationale (「防災國家型科技計畫」報告)*, Comité scientifique du Ministère d'Exécution (行政院國家科學委員會), Taïpei, 2002, 22 p. ; Song-ching LIN (林松青) et Jyuhn-sheng LUO (羅俊昇), « Century retrospection for development of Taipei's storm sewer system (臺北市雨水下水道建設之世紀回顧) », *op. cit.* ; Wei-Cen LEE (李維森), « Le système de sauvetage pendant la crise (災害防救體系) », *op. cit.* ; Su-Huei HUANG (黃素慧), « Les activités de sauvetage pendant la crise du gouvernement de la province de Taïwan entre 1948 et 1965 (早期臺灣省政府的災害救濟介紹) », *op. cit.* ; Zhan-Xu HE (何展旭), « Etude sur l'évolution des réglementations visant à gérer les situations d'urgence et de crise (災害防救法制之檢討) », *National Policy Foundation* (國家政策研究基金會) <http://www.npf.org.tw/1/6415> [en ligne], page consultée le 29 novembre 2017 ; NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY CENTER FOR DISASTER REDUCTION (國家災害防救科技中心), « Présentation sur l'évolution des systèmes de gestion des crises à Taïwan (我國災害防救體系之認識) », NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY CENTER FOR DISASTER REDUCTION (國家災害防救科技中心) [en ligne], décembre 2011, http://140.115.103.89/ta_manage/speechreport/GS3344_505_2_20120112132154.pdf, document consulté en mars 2017.

en place de réseaux et de mesures provisoires de protection contre les crues, plusieurs centres de districts ne sont plus joignables et accessibles en raison de leur submersion. Ainsi, pendant la nuit du 16 au 17 septembre, le « centre de gestion de crise du district Nangang » (南港區災害應變中心) souffre de coupures d'électricité et de son réseau téléphonique⁹⁰⁵. Les communications avec l'extérieur ne reprennent qu'au bout de trois jours. C'est la raison pour laquelle est attribué un score de 0 au premier et troisième critère de ce type de mesures liées au système de gestion de crise. Comme ces centres manquent de provision en aliment et en eau, ils remplissent insuffisamment leurs fonctions durant la situation d'urgence. Est donc attribué un score de 0 au deuxième critère de ce type de mesures. Les insuffisances du système de surveillance en temps réel pour la prise des décisions⁹⁰⁶ confèrent un score de 0 au quatrième critère. L'ensemble des mesures relatives au système de gestion de crise obtient un score de 0 sur 5 (Figure 5-3-14).

A l'aide de la « matrice 5R-Strates », le résultat d'évaluation démontre que peu de dispositifs architecturaux et urbains sont mis en place pour faciliter les activités d'évacuation et de sauvetage lors des inondations 2001. Cette analyse graphique illustre bien les difficultés auxquelles sont confrontées les équipes de sauvetage et médicale d'urgence pour accéder aux sites inondés, notamment dans les districts de Nangang, Songshan et Chongshan, en raison de transport d'urgence insuffisamment planifiés. Pourtant, on remarque que les flux des transports routiers urbains continuent de fonctionner partiellement durant les inondations en facilitant les actions de gestion de crise, grâce aux autoroutes surélevées.

En ce concerne les urgences médicales, plusieurs blessés sont transportés et soignés dans les hôpitaux proches des lieux d'accidents, tels le *Taipei Veterans General Hospital* (臺北榮民總醫院) et le *Taipei City Hospital Yangming branch* (臺北市立聯合醫院陽明院區) (Figure 5-3-14)⁹⁰⁷. Or un certain nombre de victimes n'a pu être sauvé. On retrouva notamment des personnes noyées dans les sous-sols ou enterrées par les glissements de terrain. Les centres médicaux d'urgence sont certes protégés contre les crues et possèdent des équipements nécessaires pour soigner les blessés, mais aucune mesure n'a été prise pour faciliter l'accès par la route à ces urgences médicales. Du moins aucun document n'en atteste. Au total 2 013 cas d'urgences médicales sont traités durant cet événement⁹⁰⁸. Au vu de ces faits, n'est attribué qu'un score 1 aux premier et deuxième critère des mesures liés au système d'urgences médicales et l'ensemble de ce type des mesures est qualifié 2,5 sur 5 (Figure 5-3-14).

Troisièmement, l'« Acte de prévention et de protection des désastres », approuvé en 2000, encourage une coopération et interaction entre la police et les pompiers pour les missions de sauvetage, mais également pour prendre des mesures de réduction des risques avant et durant le

⁹⁰⁵ « *Disaster Prevention and Protection Act* (災害防救法), <http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCode=D0120014>, page consultée le 27 février 2018.

⁹⁰⁶ *Ibid.* Les articles numéro 7, 8 et 9 de l'« Acte de prévention et de protection des désastres » déterminent que chaque « centre de gestion de crise », organise régulièrement des réunions à tous les niveaux pendant la crise. Des réunions du « centre de gestion de crise national » sont coordonnées par le ministre du Ministère d'Exécution. Celles au niveau municipal sont dirigées par le maire et celles au niveau du district (*qu*, 區) ordonnées par le chef du quartier. Comme le typhon Nari s'abat sur les régions du nord-ouest de l'île, les « centre de gestion de crise » sont organisés, au niveau municipal, sur les villes situées au nord et au nord-ouest de l'île tels que Taipei, Keelung et Yi-lan.

⁹⁰⁷ TAIPEI CITY GOVERNEMENT (臺北市政府), « Principals of Taipei Disaster Management Center (臺北市各級災害應變中心作業要點) », Taipei city disaster prevention info website (臺北市防災資訊網), <https://www.eoc.gov.taipei/EOC/Org/DownloadFile?msgID=647fb710-576e-46c8-8596-f38a19d24c7c&fileID=c6d0e793-89e2-4248-b5a6-3de6bbb55df8> [en ligne], janvier 2017, page consultée en mars 2017, pp. 9-5-6 ~ 9-5-8.

⁹⁰⁸ Chang-tay CHIOU (邱昌泰), Chia-min CHAO (趙家民), Yu-Ju YANG (楊聿儒) et Wen-tang CHENG (鄭問堂), *Study on crisis management and risk assessment of Taipei city government* (臺北市防災風險評估及危機管理研究), *op. cit.*, p. 68.

rétablissement après la crise⁹⁰⁹. Lors du passage de Nari, les centres de gestion de crise de Taïpei et de ses districts sont installés dans les stations de pompiers, tandis que les évacuations sont essentiellement exécutées par la police et le « chef de chaque village urbain » (里長)⁹¹⁰. Il est donc important d'analyser l'implantation spatiale des bureaux de police et des casernes des pompiers afin de comprendre si leur implantation réciproque a pu faciliter les actions d'évacuation et de sauvetage lors du passage de Nari.

En ce concerne les actions d'évacuation, les cartes fournies par le *National Science and Technology Center for Disaster Reduction* (NCDR) indique les zones sensibles aux crues et aux glissements de terrain. Le « centre de gestion de crise national » a bien relayé ces informations aux « centres de gestion de crise municipaux », dès le 15 septembre vers 15 heures. Au vu des fortes pluies, le centre de gestion de crise de Taïpei a délégué ses pouvoirs à la police, aux pompiers et aux « chefs des villages urbains » pour évacuer les habitants qui résident dans les 25 zones sensibles, et ce dès le 16 septembre vers 15 heures⁹¹¹. Selon l'article vingt-quatre de l' « Acte de prévention et de protection des désastres »⁹¹², les habitants sont contraints de quitter leur logement en allant s'abriter soit dans les abris d'urgence soit chez leurs proches. Un document d'archive⁹¹³ de la ville de Taïpei note qu'au total 2 053 personnes ont été évacuées et hébergées dans les abris.

Le même document relève que, malgré ces évacuations, dix personnes sont retrouvées noyées dans les zones sensibles. Il mentionne que la localisation des abris n'a pas pris en compte l'élévation basse du terrain, puisque plusieurs sont inondés. Par exemple, installé dans un gymnase situé au rez-de-chaussée d'un immeuble, un des abris du district Nangang est atteint par une crue de niveau 3 mètres et doit être déplacé au premier étage⁹¹⁴. De plus, en raison du manque de provision alimentaire et de mobilier d'hébergement, cet abri du district Nangang, comme la plupart des

⁹⁰⁹ TAIPEI CITY GOVERNMENT (臺北市政府), « Principals of Taipei Disaster Management Center (臺北市各級災害應變中心作業要點) », *op. cit.*, p. 9-5-6 ~ 9-5-8 ; « Principals of Taipei Disaster Management Center (臺北市各級災害應變中心作業要點) », Taipei city disaster prevention info website (臺北市防災資訊網), <https://www.eoc.gov.taipei/EOC/Org/DownloadFile?msgID=647fb710-576e-46c8-8596-f38a19d24c7c&fileID=c6d0e793-89e2-4248-b5a6-3de6bbb55df8> [en ligne], *op. cit.*, pp. 9-5-6 ~ 9-5-8. Appuyé sur les informations météorologiques, le « Centre national de gestion de crise » (中央防災應變中心) considère qu'à partir du 15 septembre à 11 heures, le « degré 1 » de la crise est dépassé et aborde le « niveau 2 » qui doit mobiliser plus de personnel. Suivant cette décision du « Centre national de gestion de crise », les « centres municipaux de gestion de crise » se mettent en condition pour face face à ce désastre « classé en second degré ».

⁹¹⁰ 台北市防災風險評估及危機管理之研究, 2002, p. 68-71 ; Zhi-Zheng WANG (王志錚), *Examining and researching on the operation of the disaster operation center of the Taipei city district : the case study of the Nari typhon (臺北市區級災害應變中心運作檢討之研究-以納莉颱風為例)*, Master thesis in Civil Engineering, National Taipei University of Technology, Taipei, 2002, 200 p. ; Wen-Tang CHENG (鄭問堂), *The study of disaster response center : a case study in Nari typhon (災害應變中心之研究-以納莉颱風為例)*, master thesis in Public Policy and Administration, National Taipei University (國立臺北大學), Taipei, 2003, 292 p.

⁹¹¹ Ying-Jiou MA (馬英九), « Rapport sur les opérations effectuées par le « Centre de gestion de crise de Taïpei » durant le passage du typhon Nari (臺北市納莉颱風災害防救處理專案報告) », La sixième réunion de l'année 2001 du Conseil municipal de Taïpei (臺北市議會第八屆第六次定期大會), <http://taipeiinthemaking.tcc.gov.tw/cgi-bin/gswweb.cgi?o=djournal&s=id=%22JN0000041875%22.&searchmode=basic> [en ligne], le 28 septembre 2001, p. 6-009.

⁹¹² 台北市防災風險評估及危機管理之研究, *op. cit.*, p. 77 ; Wen-Tang CHENG (鄭問堂), « The study of disaster response center : a case study in Nari typhon (災害應變中心之研究-以納莉颱風為例) », *op. cit.*, p. 146.

⁹¹³ Zhi-Zheng WANG (王志錚), « Examining and researching on the operation of the disaster operation center of the Taipei city district : the case study of the Nari typhon (臺北市區級災害應變中心運作檢討之研究-以納莉颱風為例) », *op. cit.*, p. 72 ; Chang-tay CHIOU (邱昌泰), Chia-min CHAO (趙家民), Yu-Ju YANG (楊聿儒) et Wen-tang CHENG (鄭問堂), *Study on crisis management and risk assessment of Taipei city government (臺北市防災風險評估及危機管理研究)*, *op. cit.*, p. 76-79.

⁹¹⁴ Ying-Jiou MA (馬英九), « Rapport sur les opérations effectuées par le « Centre de gestion de crise de Taïpei » durant le passage du typhon Nari (臺北市納莉颱風災害防救處理專案報告) », *op. cit.*, p. 6-009 et 6-017. (voir la note de bas page 163) La durée de l'opération du « centre de gestion de crise de Taïpei » est enregistrée de 120 heures qui atteint un nouveau record.

5R-layer Flood Resilience Matrix (Fluvial+Pluvial)

Taipei - 2001

Caused by the typhoon Nari from 16.09 to 19.09 2001

Matrix set and adjusted by Fang-yu Hu, 22/05/2013- 01/04/2018

Rainfall: return period + 200 years

Flood return period:

Peak discharge of river (m3/sec):

max. m

Depth of floodwater on the river bed (m):

109,50 mm/hour (Neihu district) (452 mm/1 day; 846,70 mm/3 days)

Max. intensity of rainoff (mm/hr):

from 5 hours to 10 days (metro lines were flooded until 28.09

Duration of flood:

Scale of evaluation: Watershed / Urban / District / Architectural: Official limits of the urban area of Taipei City

Layers	Type of measures	Indicators of Yes-No-Not available (1-0-NA) Matrix	Variable status (xi)	Variable weight (wi)	Xi*Wi	$\sum (xi*wi) / wi*5$	$\sum (xi*wi) / wi$	Overall Index
Response	Crisis Management system	Crisis management center(s) built, with smart location or building is protected	0	1	0	0,0	0,0	
		Auto-survival equipment (food, electricity...)	0	1	0			
		Availability and accessibility of critical infrastructure (transport)	0	1	0			
		Coordination by real-time monitoring for decision-making (evacuation, rescue, the other kinds catastrophes and external aid)	0	1	0			
	Emergency medical service system	Medical service centers, with smart location or building is protected	1	1	1	2,5	0,0	2,1
		Auto-survival equipment (food, electricity...)	1	1	1			
		Emergency medical service roads (transport) network.	0	1	0			
		Emergency service enable to save people before human loss.	0	1	0			
	Emergency rescue system (strategic functions: fire stations and military camp)	Emergency service centers, with smart location or building is protected	0	1	0	0,0	0,0	
		Emergency shelter, with smart location or building is protected	0	1	0			
		Emergency rescue roads network	0	1	0			
		Emergency service enable to save people before human loss.	0	1	0			
	Emergency evacuation system (strategic functions: local fire and police stations)	Evacuation service centers, with smart location or building is protected	0	1	0	1,3	0,0	
		Evacuation shelter, with smart location or building is protected	0	1	0			
Evacuation road network organization based on model result (time and demographical density)		1	1	1				
Enable to evacuate people before human loss		0	1	0				
Adaptation for living with floods (in the flooded area)	Adaptation for urban daily transportation network	0	1	0	0,0	0,0		
	Adapted flood-proofing construction (strategic functions' buildings)	0	1	0				
	Adapted flood-proofing construction (for all buildings)	0	1	0				

Response

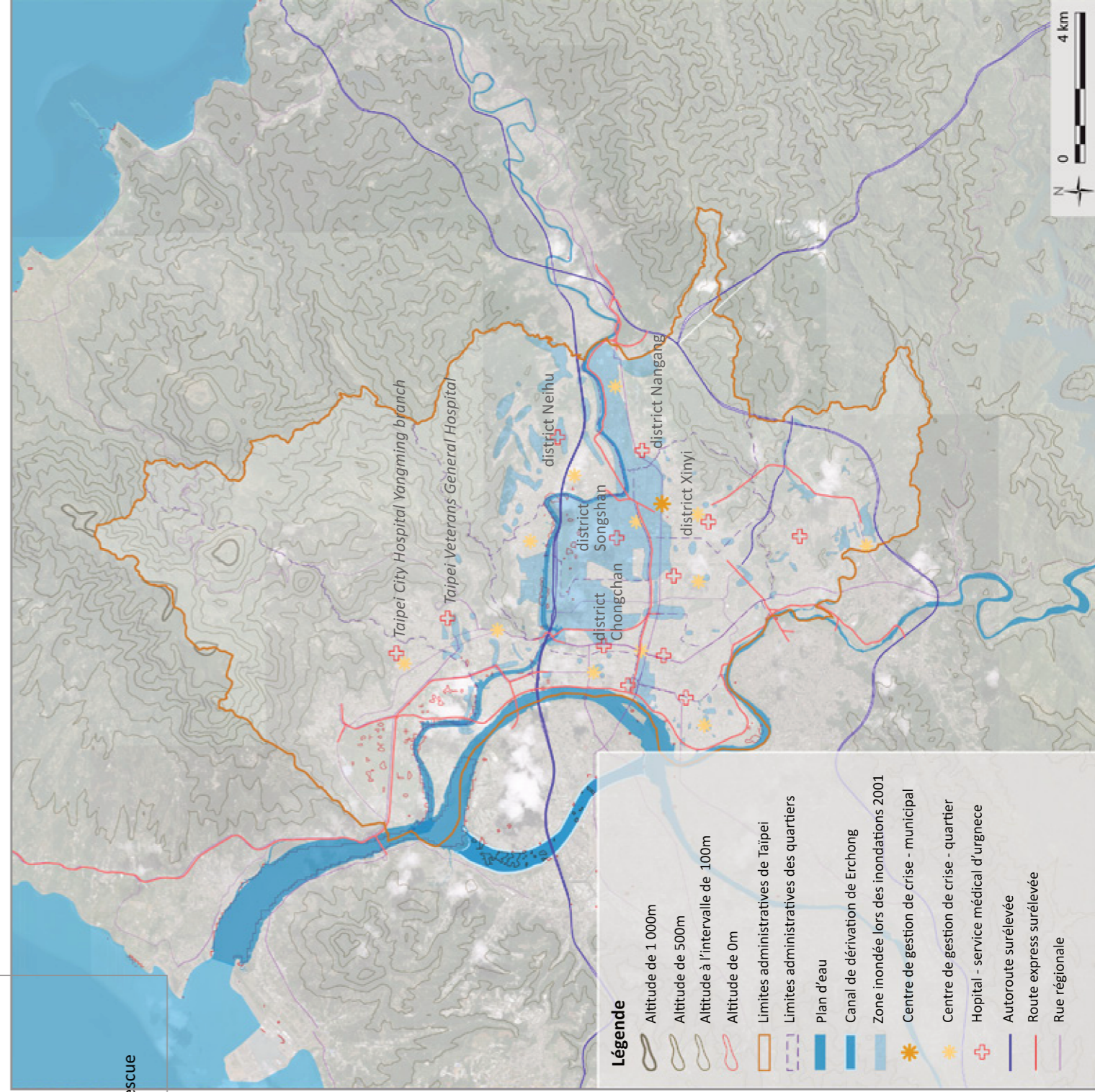
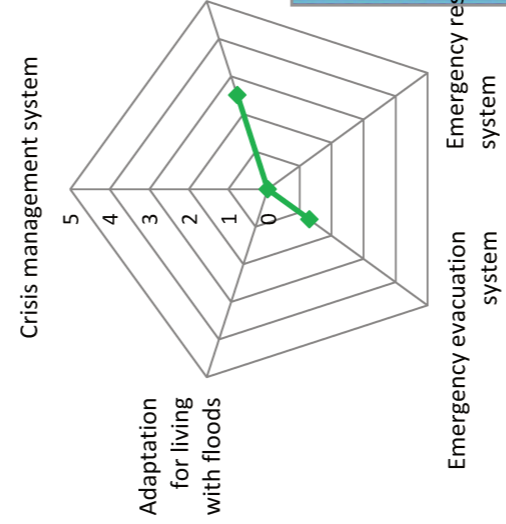


Figure 5-3-14 Typhon Nari. Résultat de l'évaluation de la strate « Répondre »

Source : Réalisation cartographique Fang-yu Hu.

Taipei - 2001

Caused by the typhoon Nari from 16.09 to 19.09 2001

Matrix set and adjusted by Fang-yu Hu,
22/05/2013 - 01/04/2018

Rainfall: return period + 200 years

Flood return period:

Peak discharge of river (m3/sec):

Depth of floodwater on the river bed (m):

max. m

Max. intensity of rainoff (mm/hr):

109,50 mm/hour (Neihu district) (452 mm/1 day; 846,70 mm/3 days)

Duration of flood:

from 5 hours to 10 days (metro lines were flooded until 28.09

Scale of evaluation: Watershed / Urban / District / Architectural: Official limits of the urban area of Taipei City

Layers	Type of measures	Indicators of Yes-No-Not available (1-0-NA) Matrix	Variable status (xi)	Variable weight (wi)	$\sum xi*wi$	$\sum (xi*wi)/wi*5$	Overall Index
Recovery	Building reconstruction and adaptation	Allocation or insurance for reconstruction & renovation	1	1	1	1,7	
		Availability and accessibility for repairment (facilities such as pump) or reconstruction	0	1	0		
		Adaptation done to upgrade its capacity for next event	0	1	0		
	Urban infrastructure reconstruction and adaptation	Availability of allocation or insurance for reconstruction & renovation	1	1	1	3,3	
		Availability and accessibility for repairment (facilities such as pump)	0	1	0		
	Reconstruction and adaptation of urban spaces	Adaptation done to upgrade its capacity for next event	1	1	1	3,3	
		Availability of allocation or insurance for reconstruction & renovation	1	1	1		
		Availability and accessibility for repairment (facilities such as pump)	0	1	0		
	Reconstruction and adaptation of FRM measures	Adaptation done to upgrade its capacity for next event	1	1	1	3,3	
		Availability of allocation or insurance for reconstruction & renovation	0	1	0		
Solid waste management	Adaptation done to upgrade its capacity for next event	1	1	1	1,3		
	Availability and accessibility of road network	0	1	0			
	Sufficient facilities to collect and transport solid waste	0	1	0			
External aid system	Adaptation done to upgrade its capacity for next event	1	1	1	5,0		
	Availability and accessibility of road (and other transportation) network	1	1	1			
	Availability of advice on urban planning and building code for FRM	1	1	1			
		Availability of hydraulic technical support	1	1	1		2,3
					3,0		

Recovery

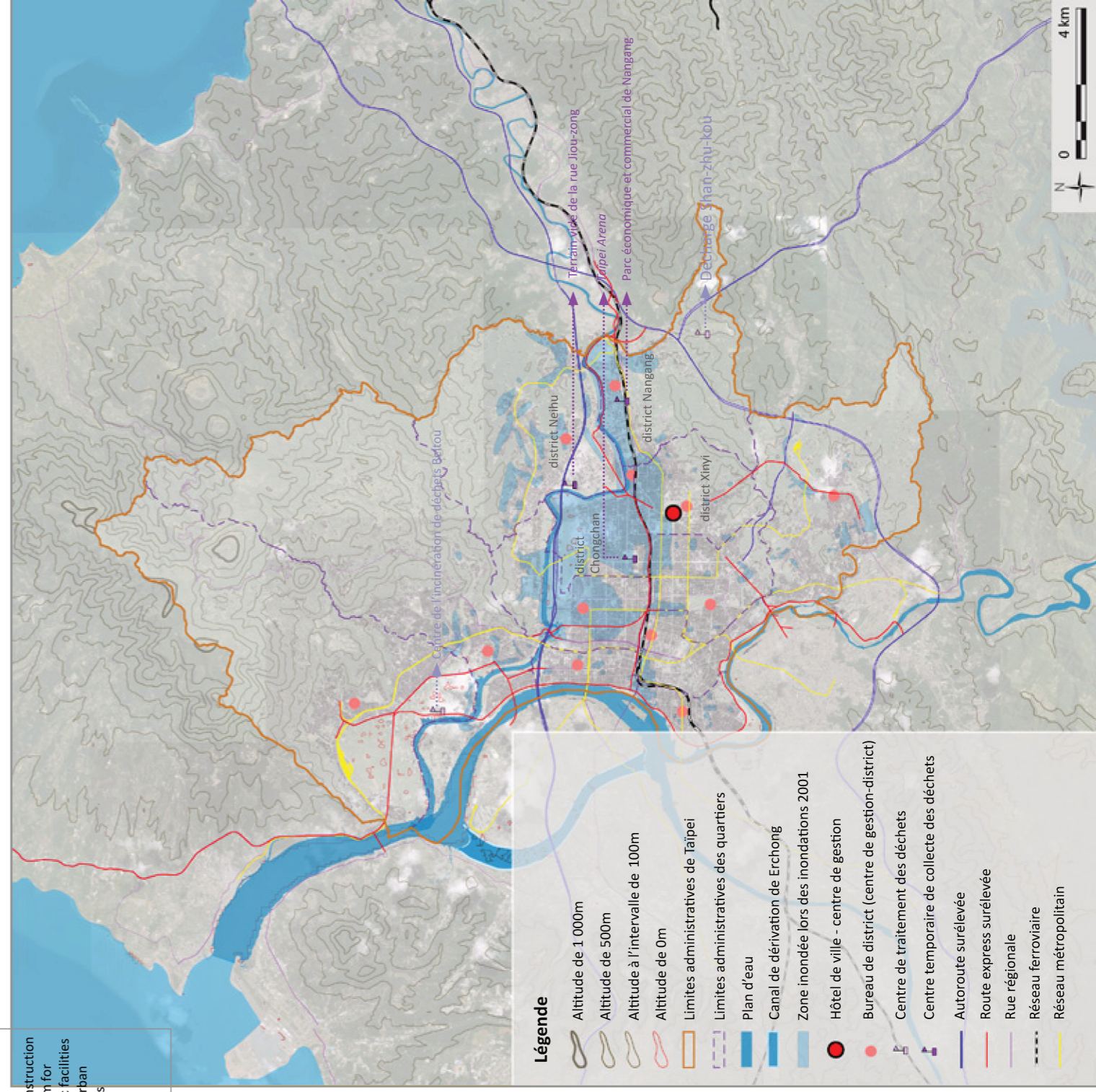
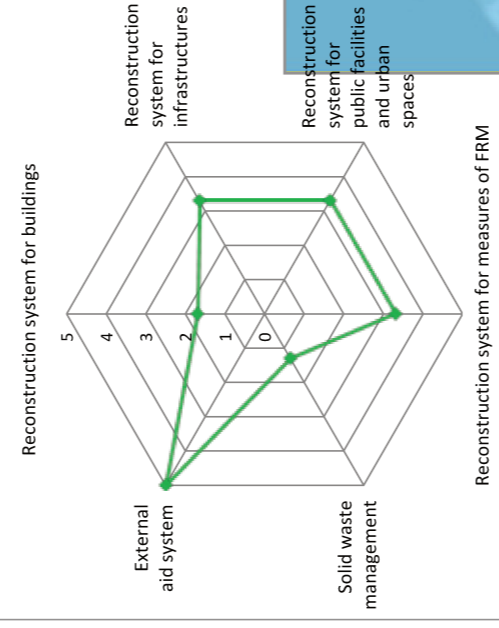


Figure 5-3-15 Typhoon Nari. Résultat de l'évaluation de la strate « Relever/Réadapter »

Source : Réalisation cartographique Fang-yu Hu.

autres à Taïpei, ne peut offrir repos et nourriture. D'après les sources, on déduit que les actions d'évacuation se sont basées sur les parcours modélisés par des logiciels spécifiques. On peut donc attribuer un score de 1 au troisième critère du type des mesures relatives à l'évacuation. Les trois autres critères de ce type des mesures lié à l'évacuation obtiennent le score 0 et l'ensemble de ce type des mesures est qualifié 1,3 sur 5 (Figure 5-3-14).

Quant aux services de sauvetage, plusieurs casernes de pompiers sont inondées dans les nuits des 16 et 17 septembre⁹¹⁵. Un document émanant de la ville de Taïpei relève qu'au moins six interventions de sauvetage ont mobilisé environ 252 pompiers et 37 pompiers volontaires. Au moins 9 personnes perdent la vie en raison de glissements de terrain. Ainsi, les rapports d'enquêtes⁹¹⁶ sur les causes et conséquences catastrophiques des inondations signalent un manque de personnel et d'équipement pour gérer un désastre d'une telle ampleur. Sur ces constats, on attribue donc un score 0 à tous les critères des mesures liées au sauvetage dans la strate « Répondre » (Figure 5-3-14).

Par ailleurs, comme évoqué auparavant, les stratégies de gestion des risques d'inondations se fondent sur les principes de résistance contre les inondations dans le bassin versant de Danshui. Aucune mesure liée aux principes de « vivre avec les inondations » n'est alors développée, et en conséquence est attribué un score de 0 aux critères de ce type des mesures concernées par la strate « Répondre » (Figure 5-3-14). Le fonctionnement de l'ensemble des dispositifs de la strate « Répondre » est évalué à 0,8 sur 5 face aux inondations de 2001.

Dépendance d'aides et de matériaux provenant hors de Taïpei pour se relever de la crise

Ces inondations exceptionnelles de 2001 vont demander un effort massif au gouvernement municipal, avec le soutien du gouvernement national et des autres villes, pour remettre en état les zones affectées par les dysfonctionnements urbains. Plusieurs enquêtes⁹¹⁷ menées par les institutions gouvernementales cherchent à établir les causes des inondations en préalable aux programmes de reconstruction. Elles constatent les origines naturelles mais aussi humaines de ces désastres. Elles soulignent que les dommages matériels et immatériels résultent de la conjonction d'une météorologie exceptionnelle et de négligences humaines dans la gestion de crise, d'un manque de culture du risque et d'une surconsommation des ressources naturelles.

Ces inondations de 2001 vont ainsi devenir un déclencheur pour le gouvernement municipal et national qui vont ainsi réalisé la limite des stratégies de résistance contre les inondations et se décider à élaborer des stratégies alternatives. Plusieurs observateurs confirment que les interventions de reconstruction après ces inondations de 2001 se distinguent des précédentes⁹¹⁸. Ainsi, à la suite des inondations de 2001, la phase d'étude, d'élaboration et de réalisation des projets de reconstruction seront relativement plus long que pour les précédentes catastrophes. Dans le but d'examiner la mise en place des mesures de la strate « Rétablir », notre étude classe ces opérations dans leurs

⁹¹⁵ Wen-Tang CHENG (鄭問堂), « The study of disaster response center : a case study in Nari typhon (災害應變中心之研究-以納莉颱風為例) », *op. cit.*, p. 143.

⁹¹⁶ Rong-Wei LEE (李戎威), « Developing « Real Time Flash Flood Forecasting Model (REFOR) » of Danshui river basin (淡水河即時洪水預測模式之建立及實務應用) », *Taiwan Association of Hydraulic Engineer Science (水利會訊)*, n° 9, Juin 2006, pp. 1-36.

⁹¹⁷ Ying-Jiou MA (馬英九), « Rapport sur les opérations effectuées par le « Centre de gestion de crise de Taïpei » durant le passage du typhon Nari (臺北市納莉颱風災害防救處理專案報告) », *op. cit.*, pp. 6- 010 ~ 6-012. (voir la note de bas page 163)

⁹¹⁸ *Ibid.*, p. 6-015.

séquences temporelles après les inondations : réalisation immédiate (dans le mois), à court terme (de deux ou trois ans) et à long terme. Les opérations réalisées à court et moyen terme sont prises en compte par notre évaluation présente. Celles concernant le long terme seront examinées ultérieurement comme appartenant aux mesures de la strate « Réfléchir ».

Les opérations de reconstruction à court terme consistent à remettre en état les zones affectées dès que 17 septembre, tels que l'assèchement et le nettoyage des lieux inondés, la distribution d'indemnisation aux victimes, l'évacuation des déchets solides ainsi que la réparation d'équipements en panne, comme le matériel des stations de pompage, les postes d'électricité et d'eau potable⁹¹⁹.

Une deuxième phase d'interventions est concernée par la création le 2 octobre 2001 du « Comité des travaux de reconstruction après le passage du typhon Nari pour la ville de Taïpei » (臺北市政府納莉颱風災後重建推動委員會)⁹²⁰. L'objectif de ce comité est de fournir une analyse approfondie des causes sous l'angle de la prévention des risques, de la gestion de crise et du rétablissement après la catastrophe. Puis d'élaborer, coordonner et réaliser des projets d'amélioration à moyen terme. Il va établir quatre catégories de projets à réaliser par les différentes institutions gouvernementales à l'échelle du bassin versant : l'amélioration du système de gestion de crise (防救體系組), l'augmentation de la capacité des mesures de résistance contre les inondations (防洪排水組), le rétablissement des fonctions du métro et le renforcement de ses dispositifs de protection contre les inondations (交通捷運組), ainsi que la prévention des mouvements de terrain (坡地防災組). Les membres du comité sont détachés des départements concernés de la municipalité de Taïpei et des institutions gouvernementales du bassin versant de Danshui. On trouve aussi des experts indépendants dans la gestion des risques d'inondation ainsi que diverses associations concernées. Ce comité prend fin une fois la plupart des travaux achevée en mai 2003.

Dans ce contexte, il est intéressant d'examiner les dispositifs architecturaux et urbains mis en œuvre pour faciliter le rétablissement des zones inondées et les adapter pour limiter les dégâts des inondations à l'avenir. Selon les critères prédéfinis des strates « Relever/Réadapter », ces dispositifs doivent être évalués sous les quatre aspects : le rétablissement et l'adaptation des bâtiments (privés et publics), la reconstruction et l'adaptation d'infrastructures urbaines, d'espaces urbains et d'ouvrages hydrauliques ainsi que le traitement des déchets solides et l'aide provenant d'autres villes taïwanaises pour remettre en état des lieux et équipements ravagés.

A Taïpei, on enregistre six bâtiments complètement détruits, et quarante-neuf partiellement⁹²¹. D'après les articles 48 et 49 des « Règlements pour la gestion préventive des risques naturels » (臺北市天然災害防救及善後處理辦法)⁹²², et selon un document d'archive de la municipalité⁹²³, chaque personne sinistrée de ces immeubles percevra une indemnisation entre 15 000 et 30 000

⁹¹⁹ Pei-Shan (Sonia) LIN (林貝珊), Jing-Chein LU (盧鏡臣) et Tzu-Jeng DENG (鄧子正), « A review of recent major disasters and their impacts on the disaster management system in Taiwan (臺灣近年重大災害及其對防救災體系之影響回顧) », *op. cit.*, p. 12.

⁹²⁰ « Local Government Act (地方制度法) », *Law & Regulations Database of The Republic of China (全國法規資料庫)*, <http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCode=A0040003> [en ligne], février 2017, page consultée le 6 mars 2018.

⁹²¹ Ying-Jiou MA (馬英九), « Rapport sur les opérations effectuées par le « Centre de gestion de crise de Taïpei » durant le passage du typhon Nari (臺北市納莉颱風災害防救處理專案報告) », *op. cit.*, p. 6-009; 台北市防災風險評估及危機管理之研究, *op. cit.*, p. 70; Wen-Tang CHENG (鄭問堂), « The study of disaster response center : a case study in Nari typhoon (災害應變中心之研究-以納莉颱風為例) », *op. cit.*, p. 143.

⁹²² Wen-Tang CHENG (鄭問堂), « The study of disaster response center : a case study in Nari typhoon (災害應變中心之研究-以納莉颱風為例) », *op. cit.*, pp. 154-155 ; « Disaster Prevention and Protection Act (災害防救法) », *op. cit.*

⁹²³ Ying-Jiou MA (馬英九), « Rapport sur les opérations effectuées par le « Centre de gestion de crise de Taïpei » durant le passage du typhon Nari (臺北市納莉颱風災害防救處理專案報告) », *op. cit.*, p. 6-010.

NT dollars (soit entre environ 380 et 760 euros) suivant le dommage partiel ou total, le nombre de personnes dédommagées par foyer étant limité à cinq. Or, en l'absence de dispositif juridique contraignant, les reconstructions ne se seront pas plus adaptées aux risques d'inondation. À la suite de Nari, sont lancées plusieurs études sur les adaptations architecturales en zones sensibles par les institutions gouvernementales. Une quinzaine d'années plus tard, ces études n'ont toujours pas débouché sur des réglementations appropriées. C'est pourquoi on peut attribuer un score de 1 au premier critère du rétablissement des bâtiments inondés et un score de 0 au troisième critère.

En outre, les sous-sols de 4 151 immeubles ont été inondés. Les habitants de ces immeubles pâtissent de coupures d'électricité et d'eau potable puisque les postes de commande de ces réseaux sont la plupart du temps installés en sous-sol⁹²⁴. La plupart de ces immeubles se situent dans les districts de Nangang, Neihu, Songshan, Xinyi et Chongshan, en bordure de la rivière Keelung (Figure 5-3-14). Comme la ville de Taïpei ne possède que 242 pompes, le « centre de gestion de crise de Taïpei » estime ne pouvoir évacuer qu'environ un pour cent du volume global d'eau confinés dans les sous-sols de ces immeubles. De plus, la moitié des pompes est utilisée en priorité pour évacuer l'eau des sous-sols de l'Hôtel de ville (Figure 5-3-15). La ville de Taïpei semble être incapable de fournir les équipements suffisants pour la remise en état des zones qui ont été inondées jusqu'au 18 septembre. On peut donc attribuer un score de 0 au deuxième critère du rétablissement des bâtiments inondés. L'ensemble de ces dispositifs liés au rétablissement des bâtiments endommagés de la strate Relever est évalué à 1,7 sur 5 (Figure 5-3-15).

Deuxièmement, en conséquence du typhon Nari, environ 621 500 ménages se retrouvent sans électricité, 16 557 sont privés d'eau et 900⁹²⁵. Deux lignes de métropolitain et du réseau ferroviaire sont interrompues. Menées par les services publics concernés, diverses interventions visant à remettre en service les infrastructures urbaines bénéficient de soutiens financiers municipal et national extraordinaire. À titre d'exemple, les équipes de réparations d'urgence de la *Taiwan Power Company* (臺灣電力公司), une entreprise publique taïwanaise de production et fourniture d'électricité, restaurent plusieurs stations d'alimentation d'eau et de surpression, qui ont été inondées entre le 17 et le 20 septembre, et remettent en service la distribution d'eau dans tous les quartiers.

En raison de la submersion des postes électriques souterrains, de nombreux réseaux téléphoniques et d'électricités n'ont pu être remis en fonction avant le 28 septembre. Les équipes de réparation d'urgence de la *Taiwan Power Company* rencontrent des difficultés pour obtenir les pompes afin d'assécher les espaces souterrains et pour recruter temporairement neuf-cents techniciens afin de rétablir le courant. Quant aux réseaux métropolitains et ferroviaires souterrains submergés, ils nécessitent plus de 100 pompes qui seront mises en action entre le 19 et le 28 septembre. Coordonnés par la *Taipei Rapid Transit Corporation* (臺北捷運公司) et *Taiwan Railways Administration* (臺灣鐵路管理局), la remise en service de ces infrastructures souterraines et de leurs stations prend environ trois mois. Par ailleurs, dans le but de renforcer la capacité de faire face à une situation de crise, un projet d'amélioration des infrastructures critiques (維生管線), numéroté

⁹²⁴ *Ibid.*, p. 6-014; Chang-tay CHIOU (邱昌泰), Chia-min CHAO (趙家民), Yu-Ju YANG (楊聿儒) et Wen-tang CHENG (鄭問堂), *Study on crisis management and risk assessment of Taipei city government* (臺北市防災風險評估及危機管理研究), *op. cit.*, pp. 79-81.

⁹²⁵ Wen-Tang CHENG (鄭問堂), « The study of disaster response center : a case study in Nari typhon (災害應變中心之研究 - 以納莉颱風為例) », *op. cit.*, p. 146 ; Chang-tay CHIOU (邱昌泰), Chia-min CHAO (趙家民), Yu-Ju YANG (楊聿儒) et Wen-tang CHENG (鄭問堂), *Study on crisis management and risk assessment of Taipei city government* (臺北市防災風險評估及危機管理研究), *op. cit.*, pp. 73-75.

A-16-21⁹²⁶, est élaboré en avril 2003 par les membres du « Comité des travaux de reconstruction après le passage du typhon Nari pour la ville de Taïpei ».

346

Partant de ces constats, notre évaluation apprécie la disponibilité de soutiens financiers extraordinaires pour la remise en service des infrastructures urbaines en attribuant un score 1 au premier critère du rétablissement de ces infrastructures après les inondations de 2001. Ainsi, l'achèvement d'un projet lié à la protection des infrastructures critiques, à l'échelle du quartier, permet de renforcer la capacité de gestion de crise. Nous donnons un score de 1 au troisième critère du rétablissement des infrastructures. Cependant, le deuxième critère reçoit un score de 0 car la ville de Taïpei manque de moyens matériels et en personnel pour rétablir au plus vite les infrastructures. Le rétablissement des infrastructures urbaines endommagées est qualifié de 3,3 sur 5 (Figure 5-3-15).

Troisièmement, ce sont les techniciens du « Département des travaux de génie civil de la ville de Taïpei » (臺北市政府工務局) qui prennent principalement en charge la mise en sec, le nettoyage et la réparation des espaces urbains inondés. Nous constatons de nouveau le manque de pompes nécessaires qui ralenti considérablement cette mission. Malgré cela, les techniciens parviennent à assécher et remettre en état approximativement 280 endroits en zone urbaine de Taïpei, avant le 19 septembre. Les espaces urbains souterrains, ainsi que les parcs en bordure du fleuve Danshui et de la rivière Keelung, prennent plus du temps à être remis à sec, libérés des boues et reconnectés à l'électricité.

À titre d'exemple, les opérations de rétablissement des cinq parkings à étages que compte Taïpei se déroulent entre 18 septembre 2001 et le 3 juin 2002. Ce projet d'amélioration, numéroté C-17-82, est piloté par le « Comité des travaux de reconstruction après le passage du typhon Nari pour la ville de Taïpei »⁹²⁷ qui y implante de nouvelles portes d'écluse et des murs hauts de 80 centimètres aux diverses entrées des parkings dans la perspective de crues de période de retour de 200 ans⁹²⁸, ce qui devient désormais la norme pour tous les espaces souterrains. Le financement de ces interventions est rendu sur le champ disponible, mais en revanche il manque le matériel nécessaire, notamment des pompes, pour faciliter le processus de rétablissement. Nous attribuons donc un score relativement de 1, 0, 1 aux trois critères liés au rétablissement des espaces urbains en qualifiant ce groupe d'intervention de 3,3 sur 5 (Figure 5-3-15).

Quatrièmement, après la panne des ouvrages hydrauliques provoquée par la submersion des eaux de crues, les institutions gouvernementales les remettent en service, mais prennent également l'initiative d'examiner les causes de leur dysfonctionnement et de lancer des projets d'amélioration.

⁹²⁶ Ying-Jiou MA (馬英九), « Rapport sur les opérations effectuées par le « Centre de gestion de crise de Taïpei » durant le passage du typhon Nari (臺北市納莉颱風災害防救處理專案報告) », *op. cit.* ; MINISTÈRE (YUAN) DE CONTRÔLE (監察院), « Rapport d'enquête relative aux éventuels dysfonctionnements dans l'action du Gouvernement et des services de l'Etat durant le passage du typhon Nari (糾正案) », *op. cit.*

⁹²⁷ Ying-Jiou MA (馬英九), « Rapport sur les opérations effectuées par le « Centre de gestion de crise de Taïpei » durant le passage du typhon Nari (臺北市納莉颱風災害防救處理專案報告) », *op. cit.* ; Chang-tay CHIOU (邱昌泰), Chia-min CHAO (趙家民), Yu-Ju YANG (楊聿儒) et Wen-tang CHENG (鄭問堂), *Study on crisis management and risk assessment of Taipei city government (臺北市防災風險評估及危機管理研究)*, *op. cit.* ; Chang-tay CHIOU (邱昌泰), Yungna-ne YANG (楊永年), Chia-min CHAO (趙家民), Wen-tang CHENG (鄭問堂) et Yu-Ju YANG (楊聿儒), « A structural-functional analysis of disaster prevention system in Taipei city government : Lessons from Nali (臺北市政府防災組織與功能研究：納莉風災的省思) », *The Journal of Public Administration & Policy (行政暨政策學報)*, vol. 36, Juin 2003, pp. 1-38 ; Hong-Zhi HONG (洪鴻智), Pei-Jun SHAO (邵珮君), Yi-Hong CHEN (陳逸鴻), Jun-Jie HUANG (黃俊傑) et Xiao-Lin LIN (林筱聆), *Study on disaster recovery system and survey on establishment of its operational system (災後重建體系及其運作機制檢討與建置之研究)*, Taipei, Central Disaster Prevention and Response Council (行政院災害防救委員會), 2004, p. 107.

⁹²⁸ San-Ji KO (柯三吉) et Chang-tay CHIOU (邱昌泰); Hong-Zhi HONG (洪鴻智), Pei-Jun SHAO (邵珮君), Yi-Hong CHEN (陳逸鴻), Jun-Jie HUANG (黃俊傑) et Xiao-Lin LIN (林筱聆), *Study on disaster recovery system and survey on establishment of its operational system (災後重建體系及其運作機制檢討與建置之研究)*, *op. cit.*, p. 107.

Les frais de réparation sont entièrement pris en charge par ces institutions concernées avec un appui financier municipal et national. En premier lieu, les techniciens du « Bureau de gestion du dixième cours d'eau de l'Agence de l'eau » (水利署第十河川局) commencent à restaurer les sept stations de pompage dès que le nouveau matériel est disponible vers le 20 septembre⁹²⁹. La plupart des machines remarchent après le 25 septembre, mais celles de la station de pompage de Dazhi ne refonctionnent que vers le 10 octobre, en raison d'une dégradation considérable (Figure 5-3-09)⁹³⁰.

Une enquête sur les causes des inondations et le dysfonctionnement du système de drainage de Taïpei est lancée. Basés sur les résultats de cette enquête, plusieurs travaux d'amélioration du système sont programmés dans une perspective à court-terme et à long-terme. Par exemple, un renforcement des capacités de protection est achevé un mois après des inondations de 2001 afin d'éviter la submersion des machines des stations de pompage. Dans le but de repérer les lieux sensibles à la stagnation de l'eau en zone urbaine, la ville rassemble à partir de 2003 une base de données sur les réseaux de drainage et les cartographie sur la base d'un SIG. Lancé en 2005, le programme intitulé *Urban Comprehensive Flood Control Management Project* (臺北市綜合治水計畫) élabore diverses solutions hydrauliques et architecturales pour mieux gérer le ruissellement pluvial⁹³¹. Partant de ces constats, nous attribuons un score de 1 au premier et troisième critère des interventions liées au rétablissement d'ouvrages hydrauliques. Un score de 0 est accordé au deuxième critère de ces interventions car le manque des pompes a ralenti la remise en service d'ouvrages hydrauliques. L'ensemble des interventions liées au rétablissement d'ouvrages hydrauliques est qualifié de 3,3 sur 5 (Figure 5-3-15).

Cinquièmement, au moment où les personnels municipaux se mobilisent pour rétablir les services urbains, une crise inattendue, liée à la mauvaise gestion des déchets solides, aggrave la situation du système urbain déjà déstabilisé. Plus que 150 000 tonnes⁹³¹ de mobiliers et matériels inondés sont progressivement jetés et entassés dans les rues en raison d'un manque d'équipement et de l'absence de planification de collecte des déchets. Le « Département de la protection environnementale de la ville de Taïpei » (臺北市政府環保局) tient compte tardivement, c'est-à-dire le 19 septembre, de l'impossibilité d'accomplir cette opération sans aide extérieure. Cette incapacité des services urbains à gérer les déchets solides entraîne, à partir du 17 septembre, non seulement des problèmes sanitaire, mais également le ralentissement du rétablissement des fonctions urbaines. Un entassement important de déchets solides crée un blocage dans beaucoup de rues et y immobilise la circulation routière.

⁹²⁹ Ying-Jiou MA (馬英九), « Rapport sur les opérations effectuées par le « Centre de gestion de crise de Taïpei » durant le passage du typhon Nari (臺北市納莉颱風災害防救處理專案報告) », *op. cit.*, pp. 6-027 ~ 6-031 ; Wen-Tang CHENG (鄭問堂), « The study of disaster response center : a case study in Nari typhoon (災害應變中心之研究-以納莉颱風為例) », *op. cit.* ; Zhi-Zheng WANG (王志錚), « Examining and researching on the operation of the disaster operation center of the Taipei city district : the case study of the Nari typhoon (臺北市區級災害應變中心運作檢討之研究-以納莉颱風為例) », *op. cit.* ; Chang-tay CHIOU (邱昌泰), Chia-min CHAO (趙家民), Yu-Ju YANG (楊聿儒) et Wen-tang CHENG (鄭問堂), *Study on crisis management and risk assessment of Taipei city government (臺北市防災風險評估及危機管理研究)*, *op. cit.* ; Pei-Ching HONG (洪珮菁), « Study on government crisis and public relations management. A case study of Taipei city government facing a crisis triggered by Nari typhoon. (政府災變公共關係管理之研究---以台北市政府因應納莉風災為例) », *op. cit.*

⁹³⁰ « Disaster Prevention and Protection Act (災害防救法) », *op. cit.* ; « Les réglementations de l'établissement du « Comité des travaux de reconstruction après le passage du typhon Nari pour la ville de Taïpei » (臺北市政府納莉颱風災後重建推動委員會設置辦法) », *Rootlaw (植根法律網)*, <http://www.rootlaw.com.tw/LawContent.aspx?LawID=B010260010000200-0920505> [en ligne], 2001, page consultée le 8 mars 2018. Ce comité est fondé en basant sur l'article numéro trente-deux de l'« Acte de prévention et de protection des désastres (災害防救法) ».

⁹³¹ Ying-Jiou MA (馬英九), « Rapport sur les opérations effectuées par le « Centre de gestion de crise de Taïpei » durant le passage du typhon Nari () », *op. cit.*, p. 6-015.

Avec le renfort en personnel et matériel des militaires et des associations bénévoles⁹³², la ville de Taïpei parvient à mettre en place des dispositifs permettant de collecter et transporter les déchets. À titre d'exemple, entre les 20 septembre et 24 septembre, cinq districts bénéficient de ces dégagements et retrouvent un flux routier normal : Nangang, Neihu, Songshan, Xinyi et Chongshan⁹³³. En raison d'une accessibilité limitée à la décharge de Shan-zhu-kou (山豬窟掩埋廠) et au centre d'incinération des déchets Beitou (北投垃圾焚化爐)⁹³⁴, trois lieux localisés en centre ville sont sélectionnés comme centres provisoires de stockage et de transit des déchets : il s'agit d'un terrain non construit situé dans le quartier du « Parc économique et commercial de Nangang (南港經貿園區空地) », de la « Taïpei Arena » (ancien nom : Stade municipal de baseball de Taïpei ; 臺北市立棒球場) et d'une friche le long de la rue Jiou-zong dans le quartier Neihu (內湖區舊宗路段) (Figure 5-3-15)⁹³⁵. Nous constatons donc une certaine impréparation en terme de dispositifs architecturaux et urbains et attribuons un score de 0 aux trois premiers critères de la gestion des déchets solides.

Néanmoins, ces six jours de crises du ramassage des déchets qui font suite aux inondations de 2001 incitent la ville à missionner le « Comité des travaux de reconstruction après le passage du typhon Nari pour la ville de Taïpei » pour un projet d'amélioration dans ce domaine, numéroté A-14-19. Il vise à établir un système de gestion des déchets après une inondation dès janvier 2002⁹³⁶. On accorde donc un score de 1 au quatrième critère, et 1,3 sur 5 à l'ensemble des dispositifs implantés pour gérer et transporter les déchets après les inondations de 2001 (Figure 5-3-15).

Nous remarquons que les soutiens techniques, en matériel et personnel, provenant d'institutions extra-municipales demeurent indispensables pour surmonter un tel défi après les inondations de 2001. D'autre part, les dégâts considérables provoqués par les typhons Xangshan et Nari en 2000 et 2001 conduisent la ville de Taïpei à apprendre des expériences de la ville de Tokyo relatives à la gestion intégrée du risque d'inondation et l'aménagement d'espaces urbains. A partir de ce moment, les concepts japonais de gestion du risque d'inondation vont avoir une influence sur la configuration spatiale de Taïpei.

À titre d'exemple, les ingénieurs du « Département des travaux de génie civil de la ville de Taïpei » font le voyage à Tokyo en mars 2002 dans le but d'acquérir des connaissances sur le programme intitulé *Comprehensive Flood Risk Management* (總合治水), lancé par les autorités japonaises en 1996⁹³⁷. Ce voyage d'étude va orienter l'élaboration du projet taiwanais intitulé « Taïpie Urban Comprehensive Flood Control Management Project » (臺北市總合治水對策計畫)⁹³⁸.

⁹³² « Règlements pour la gestion préventive des risques naturels et pour le rétablissement après un désastre pour la ville de Taïpei (臺北市防救天然災害及善後處理辦法) », *Rootlaw* (植根法律網), <http://www.rootlaw.com.tw/LawArticle.aspx?LawID=B010150020000100-0970215> [en ligne], 2008, page consultée le 7 mars 2018. Ces règlements, approuvés en juin 1975, sont remplacés en février 2008 par les « Règlements de gestion de crise durant un désastre pour la ville de Taïpei (臺北市災害防救規則) ».

⁹³³ Ying-Jiou MA (馬英九), « Rapport sur les opérations effectuées par le « Centre de gestion de crise de Taïpei » durant le passage du typhon Nari (臺北市納莉颱風災害防救處理專案報告) », *op. cit.*, pp. 6-019 ~ 6-020.

⁹³⁴ *Ibid.*, p. 6-016.

⁹³⁵ *Ibid.*, p. 6-013 et 6-015.

⁹³⁶ RESEARCH, DEVELOPMENT AND EVALUATION COMMISSION, TAIPEI CITY GOVERNEMENT (臺北市府研究發展考核委員會), *Report on progress until January 2004 on achieving the objectives made by Recovery Commission of Taipei City Government after typhoon Nari* (臺北市府納莉風災後重建推動委員會截至九十三年一月建議事項辦理情形進度報告), *op. cit.*, p. 8.

⁹³⁷ *Ibid.*, p. 100.

⁹³⁸ *Ibid.*, p. 101. (voir la note de bas page 194)

Les conséquences catastrophiques suscitées par le typhon Nari peuvent être considérées comme un déclencheur qui encourage la ville à abandonner la stratégie de résistance pour adopter celle de gestion intégrée du risque d'inondation. En outre, ce tournant entraîne une réévaluation positive du Plan d'urbanisme et d'aménagement de Taïpei 1932, élaboré en son temps par le gouvernement colonial japonais. L'élaboration, par le « Département du développement urbain de la ville de Taïpei (臺北市政府都發局) », d'un nouveau schéma directeur d'urbanisme et d'aménagement va s'inspirer de certains de ces principes⁹³⁹. Ce sont les raisons pour lesquelles nous attribuons un score de 1 à tous les trois critères d'aides provenant de l'extérieur et la mise en place de ces types de mesures est qualifiée de 5 sur 5 (Figure 5-3-15).

Par conséquent, cette analyse de la strate Relever/Réadapter du SMU de Taïpei démontre que la mise en place des dispositifs existant en 2001 ne favorise pas le rétablissement du système. Malgré le manque de planification liée au rétablissement, on constate cependant que les habitants et les institutions municipales de Taïpei ont relativement bien géré les imprévus en sollicitant des appuis à l'extérieur, c'est-à-dire des autres villes et institutions nationales. L'ensemble des mesures de la strate Relever/Réadapter face aux conséquences des inondations 2001 est qualifié de 3 sur 5 (Figure 5-3-15).

Cependant, un fait qui n'est pas relevé par une analyse des dispositifs de cette strate. Il s'agit des contributions personnel et en matériel des associations et de la société civile de Taïpei et des autres villes taïwanaises. À titre d'exemple, les membres bénévoles de l'association bouddhique *Tzu Chi Foundation* (慈濟基金會) semblent avoir joué un rôle important. Ses archives font état de 33 687 personnes bénévoles ayant participé à la préparation et distribution gratuite de 648 784 boîtes alimentaires chaudes, de 16 917 cartons de bouteilles d'eau potable, 990 sacs de couchage et 930 couettes aux victimes du typhon Nari, ainsi qu'à diverses interventions de rétablissement, comme le ramassage et le traitement des déchets solides (du 20 au 24 septembre), mais également la mise à disposition sans contrepartie de camions⁹⁴⁰. De ce fait, il nous semble indispensable de mettre en évidence la contribution des habitants au rétablissement du système morphologique urbain.

Les investissements colossaux de construction d'ouvrages hydrauliques entre 1982 et 1999 semblent n'avoir renforcé que les capacités de résistance contre les inondations du SMU. Une fois ces dispositifs de résistance anéantis par l'ampleur inattendue du phénomène climatique, les autres types de dispositifs s'avèrent insuffisants pour faire face aux conséquences des crues. L'examen des quatre strates de la matrice « 5R-Strates » témoigne de l'impuissance des strates prises une à une pour juguler le phénomène et de leur interdépendance face aux fortes pluies provoquées par le passage du typhon Nari. Les réactions des acteurs de l'aménagement urbain à la suite du désastre de 2001 interrogent sur la façon dont le tournant stratégique dans la gestion des risques d'inondation va réorienter l'urbanisme à Taïpei.

Modification des stratégies de GRI, du paradigme « techniciste » à celui « d'intégré »

Les réglementations et documents officiels liés à la GRI sont l'œuvre de plusieurs institutions gouvernementales de planification et de maîtrise d'ouvrage urbaine. Il s'agit : du « Bureau de gestion du dixième cours d'eau de l'Agence de l'eau » qui intervient à l'échelle du bassin versant

⁹³⁹ Ying-Jiou MA (馬英九), « Rapport sur les opérations effectuées par le « Centre de gestion de crise de Taïpei » durant le passage du typhon Nari (臺北市納莉颱風災害防救處理專案報告) », *op. cit.*, pp. 6-027 ~ 6-028.

⁹⁴⁰ *Ibid.*, pp. 6-026 ~ 6-028.

de Danshui ; du « Département des travaux de génie civil de la ville de Taïpei » centré sur le risque d'inondation pluviale ; du « Département du développement urbain de la ville de Taïpei » qui définit par le zonage la préservation de zones inondables ; et du « Département d'incendie et de secours de la ville de Taïpei » pour la gestion des crises. En 2001, aucun dispositif juridique ou institutionnel ne les obligeait à coordonner leurs interventions et à échanger leurs informations pour une gestion optimale des risques, cette coordination étant imparialement organisée au niveau du « Bureau de développement des technologies relatives à la prévention et gestion des risques » (防災國家型科技計畫辦公室), fondé en novembre 1997 par le Ministère de l'Exécution, chargé également d'encourager la transversalité entre le monde académique et opérationnel. C'est pourquoi, nous n'attribuons qu'un score de 1 au troisième critère concernant la coordination et l'échange des connaissances liés à la GRI et ce type des dispositifs concernant la strate Réfléchir obtient 1,3 sur 5 (Figure 5-3-16).

Selon le « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs » en 1979, plusieurs programmes sont progressivement réalisés avec la construction de 109 kilomètres de digues ou murs hauts et environ 522 kilomètres de réseaux de drainage avec 87 stations de pompage, pour préserver notamment l'île de Shezi et les berges de la rive gauche du fleuve Danshui comme zones inondables et entreprendre des travaux réguliers de dragage des cours d'eau. Nous attribuons donc un score 1 à tous les critères pour la mise en place de dispositifs juridiques et institutionnels visant à construire ces solutions de protection et ils sont qualifiés 5 sur 5 (Figure 5-3-16).

Les appareils de prévisions hydrométéorologique et de surveillances des flux hydrauliques en temps réel ont été installés conjointement avec les ouvrages d'art de protection à l'échelle du bassin versant de Danshui. Comme nous avons mentionnés précédemment, grâce aux données fournies par ce système de prévision et surveillance, les actions de prévention et d'évacuation des habitants ont pu être effectuées à temps (Figures 5-3-01 et 5-3-02). Nous attribuons donc un score 1 aux premier, deuxième et cinquième critères de ce type de dispositifs qui est qualifié de 3,8 sur 5 (Figure 5-3-16).

D'après le « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs » et diverses réglementations, l'île de Shezi, partiellement urbanisée, est considérée comme la seule zone inondable à l'échelle urbaine lors des crues du Danshui. Nous présumons que l'objectif de ce dispositif n'est pas d'atténuer les effets des inondations mais plutôt de les éviter. C'est la raison pour laquelle un score de 0 est attribué aux critères des dispositifs juridiques et institutionnels visant à vivre avec les inondations, et l'ensemble de ce type de dispositifs est évalué 0 sur 5 (Figure 5-3-16).

Comme évoqué auparavant, suite à l'« Acte réglementaire de protection et prévention des catastrophes » (災害防救法) approuvé en juillet 2000⁹⁴¹, en 2001, aucun dispositif spatial n'est encore mis sur pied. Les situations chaotiques durant et après les inondations de 2001 résultent probablement de cette impossibilité d'être passé en si peu de mois du règlement à l'opérationnel (Figures 5-3-15 et 5-3-16). Or depuis son établissement en novembre 1997, le « Bureau de développement des technologies relatives à la prévention et gestion des risques » a fourni des études sur la vulnérabilité aux inondations à Taïpei et produit une cartographie pour organiser les évacuations préventives avant chaque grande inondation, comme celle de 2001. Ce constat nous conduit à attribuer un score 1 au troisième critère des dispositifs juridiques et institutionnels liés à la gestion des crises et l'ensemble de ce type des dispositifs est estimé à 1 sur 5 (Figure 5-3-16).

⁹⁴¹ Chun-zheng TSENG (曾淳錚), Lu-ping WU (吳律平), Zhi-fang CHEN (陳志方), Yi-mei MOU (莫懿美) et Yuan-jin KUO (郭遠錦), « Reflection on evolution and its development : « Urban Comprehensive Flood Control Management Project » (總合治水推動歷程與發展現況) », *op. cit.*

Comme évoqué plus haut, le « Comité d'exécution des interventions de relèvement après les catastrophes provoquées par le typhon Nari » (Comité d'exécution après Nari ; 臺北市政府納莉風災後重建推動委員會) a entrepris quatre programmes de reconstruction, qui ont été réalisés par entre le 10 octobre 2001 et le 5 mai 2003. Ses rapports sur l'état d'avancement des travaux montrent que les bâtiments affectés sont remis en état mais sans aucune adaptation architecturale en raison du manque de contraintes juridiques. Dans d'autres cas de maîtrise d'ouvrages, les constructions submergées sont revues dans leur conception architecturale pour renforcer leurs capacités face aux inondations futures : ainsi les réseaux métropolitains et leurs stations et les centres de gestion des crises et certaines infrastructures critiques. Nous attribuons donc un score de 1 aux premier, deuxième, troisième et cinquième critère des dispositifs relatifs à la remise en état et à l'adaptation des lieux inondée. L'ensemble de ces dispositifs de la strate « Réfléchir » est qualifié de 3,2 sur 5 (Figure 5-3-16).

Ainsi, ces rapports du « Comité d'exécution après Nari » indiquent plusieurs projets, lancés par les institutions gouvernementales, après les inondations de 2001 pour renforcer les capacités du système urbain, en résistant, atténuant les effets des inondations (avant), pour faire face aux situations de crises (pendant) et pour se relever après. Par exemple, le programme de construction du canal de dérivation de Yuanzishan (員子山分洪道) cherche à diminuer le débit de la rivière de Keelung en évacuant les eaux de crues en amont de la rivière et en accomplissant des travaux de dragage dans son lit. La réalisation de ce programme, entre le 24 juin 2002 et le 27 août 2005, renforce les capacités infrastructurelles de protection pour éviter les crues de la rivière qui submergent les villes au milieu et en aval, dont Taïpei.

Quant à la mise en œuvre des solutions permettant de « vivre avec les inondation », de nombreuses actions ont été menées par la ville de Taïpei orientées vers la GIRI, comme l'envoi de six ingénieurs hydrauliciens de la municipalité au Japon, entre 17-24 mars 2002, pour comprendre l'adoption des stratégies de GIRI dans les villes japonaises⁹⁴². En août 2001 est approuvé le programme intitulé « Taipei Comprehensive Flood Control Management Programme » (CFCM, 臺北市總合治水對策規劃) dont l'objectif est de construire une ville écologique permettant de « vivre avec les risques d'inondation » (Figure 5-3-17). Trois sous-objectifs sont définis à l'échelle du bassin versant du Danshui : ⁹⁴³. Basé sur ces trois programmes, cinq stratégies sont formulées : la construction d'un système de drainage urbain durable ; la gestion des cours d'eau ; des restrictions à l'urbanisation des territoires ; la promotion de l'éducation et de la sensibilisation à la culture du risque d'inondation ; ainsi que l'établissement d'un système décisionnel intelligent visant à optimiser la gestion de crise⁹⁴⁴ (Figure 5-3-18).

La ville est consciente que la réalisation de ces programmes nécessite l'implication d'un grand éventail d'acteurs, et elle fonde donc, en janvier 2006, le « Comité d'exécution du programme CFCM » (臺北市總合治水推動委員會). Ce comité, constitué par les acteurs interinstitutionnels à l'échelle

⁹⁴² Ying-Jiou MA (馬英九), « Rapport sur les opérations effectuées par le « Centre de gestion de crise de Taïpei » durant le passage du typhon Nari (臺北市納莉颱風災害防救處理專案報告) », *op. cit.*, p. 6-031; Wen-Tang CHENG (鄭問堂), « The study of disaster response center : a case study in Nari typhoon (災害應變中心之研究-以納莉颱風為例) », *op. cit.*, p. 167. Une quantité de 150-mille tons de déchets solides équivalent à cinquante-quatre fois des déchets quotidiens de la ville de Taïpei et à trente fois des déchets produits après le passage du typhon Xangsane en 2000.

⁹⁴³ Ying-Jiou MA (馬英九), « Rapport sur les opérations effectuées par le « Centre de gestion de crise de Taïpei » durant le passage du typhon Nari (臺北市納莉颱風災害防救處理專案報告) », *op. cit.*, p. 6-031. Il est rapporté qu'un total d'une centaine de pelles mécaniques hydrauliques et d'une centaine de camions se sont mobilisés pour collecter et transporter les déchets solides.

⁹⁴⁴ Wen-Tang CHENG (鄭問堂), « The study of disaster response center : a case study in Nari typhoon (災害應變中心之研究-以納莉颱風為例) », *op. cit.*, pp. 167-168.

du bassin versant et des experts scientifiques, cherche à élaborer ses plans d'actions sur la base d'une pluralité de solutions, y comprises spatiales. Dans le cadre d'une approche spatiale de la GRI, ce programme contraint les acteurs à établir, collecter et échanger des données géographiques et territoriales à l'aide des Systèmes d'Information Géographiques (SIG). Les stratégies et programmes du CFCM seraient ensuite intégrées dans le SDAU de Taïpei prévu à l'échéance 2009 (Figure 5-3-19). Nous attribuons donc un score de 1 à tous les critères liés à l'apprentissage et au retour d'expérience des inondations précédentes. L'ensemble de ce type de dispositifs est qualifié de 5 sur 5 (Figure 5-3-16).

Par conséquent, avec l'aide de la strate Réfléchir, nous remarquons qu'il existe une présence réglementation permettant de mettre en place des solutions spatiales pour gérer la crise de 2001 et remettre en état le SMU après. Avant ces inondations de 2001, le GRI de Taïpei reposait principalement sur les concepts « technicistes ». Les situations chaotiques provoquées par les inondations de 2001 agissent comme un déclencheur qui conduit les acteurs à développer une culture de risque. Cela explique les raisons pour lesquelles l'ensemble de strate Réfléchir du SMU est quand même estimé à 3,4 sur 5, malgré le fait que les stratégies adoptées jusqu'en 2001 ne soient pas appropriées aux phénomènes climatiques extrêmes.

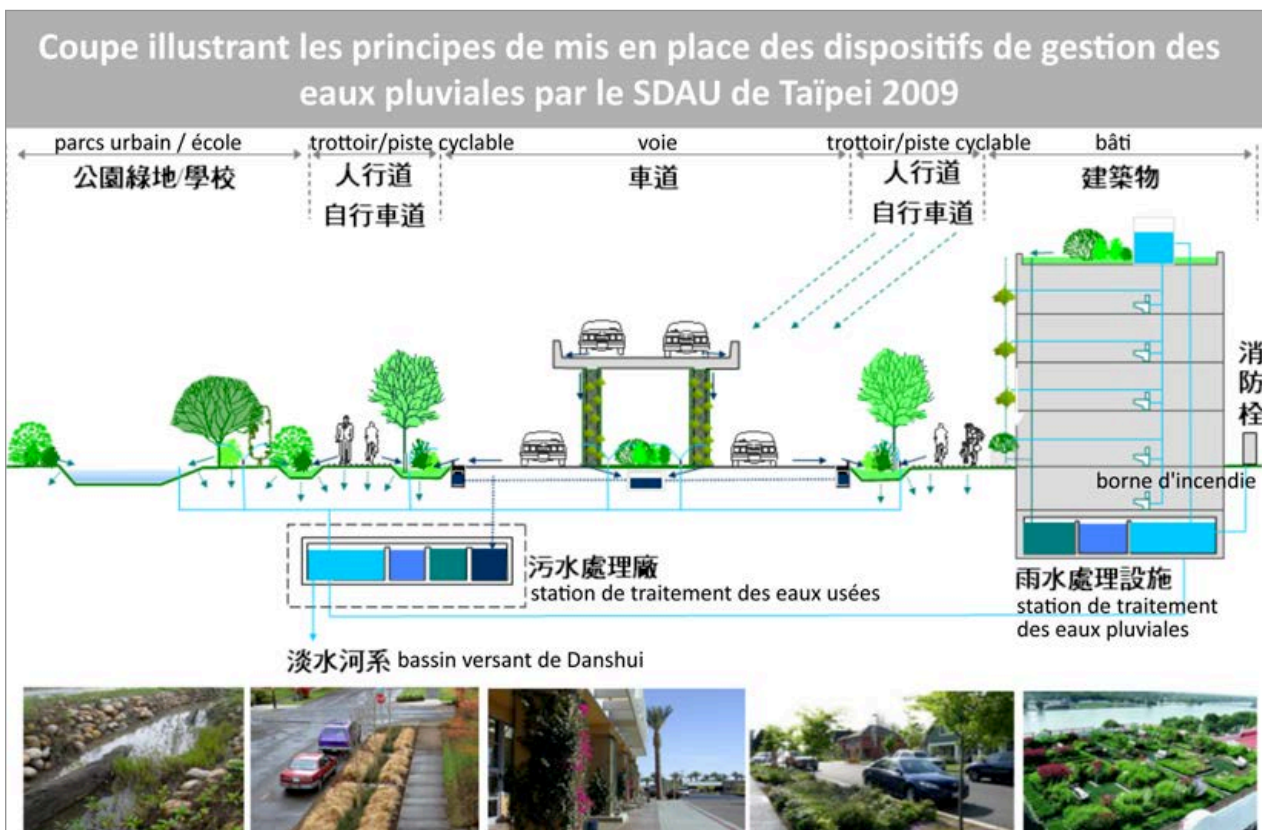


Figure 5-3-17 Coupes avant et après l'achèvement des travaux du programme Taipei Comprehensive Flood Control Management

Source : Chun-Zheng TSENG (曾淳錚), Lu-Ping WU (吳律平), Zhi-Fang CHEN (陳志方), Yi- :ei MOU (莫懿美) et Yuan-Jin KUO (郭遠錦), « Reflection on evolution and its development : « Urban Comprehensive Flood Control Management Project » (總合治水推動歷程與發展現況) », *CECI Engineering Technology (中華技術)*, n° 101, Janvier 2014, p. 126 ; légende traduite par Fang-Yu Hu.

5R-layer Flood Resilience Matrix (Fluvial+Pluvial)

Taipei - 2001

Caused by the typhoon Nari from 16.09 to 19.09 2001

Matrix set and adjusted by Fang-yu Hu, 22/05/2013- 01/04/2018

Flood return period:

Rainfall: return period + 200 years

Peak discharge of river (m3/sec):

Depth of floodwater on the river bed (m):

max. m

Max. intensity of rainoff (mm/hr):

109,50 mm/hour (Neihu district) (452 mm/1 day; 846,70 mm/3 days)

Duration of flood:

from 5 hours to 10 days (metro lines were flooded until 28.09)

Scale of evaluation: ~~Watershed~~ / Urban / ~~District~~ / ~~Architectural~~: Official limits of the urban area of Taipei City

Layers	Type of measures	Indicators of Yes-No-Not available (1-0-NA) Matrix	Variable status (xi)	Variable weight (wi)	Xi*Wi	$\sum (xi*wi)/wi*5$	$\sum (xi*wi)/wi$	Overall Index
Reflect	Coordination and knowledge exchange between stakeholders and public participation	Committee of flood risk management composed by stakeholders at the watershed scale with spatial planning	0	1	0	1,3	3,2	2,1
		Multi-disciplinary knowledge exchange between operational stakeholders (engineers, architects/urban planners, sociologists, economists, politicians - city government, etc.)	0	1	0			
		Multi-disciplinary knowledge exchange between scientific stakeholders	1	1	1			
		Exchange between operational stakeholders by GIS tool for FRM	0	1	0			
		Flood risk education system with spatial planning (maps)	0	1	0			
	Institutional documents related to flood defence and prevention management (resist layer)	Fluvial flood defence management plan with flood vulnerability map	1	1	1	5,0		
		Pluvial flood defence management plan with flood vulnerability map	1	1	1			
		River management plan with flood control plan	1	1	1			
		Land use restriction in flood-prone areas	1	1	1			
		Flood defence and prevention management at watershed scale	1	1	1			
	Weather forecast & hydrological monitoring (resist)	Real-time monitoring of measures in the "layer resist" for crisis management	1	1	1	3,8		
		Real-time monitoring of measures in the "layer resist" (at the watershed scale)	1	1	1			
		Real-time monitoring of measures in the "layer relief" for crisis management	0	1	0			
		Real-time monitoring of measures in the "layer relief" (at the watershed scale)	0	1	0			
		Availability of weather forecast system and early warning system for FRM	1	1	1			
	Institutional documents related to "living with floods" through spatial planning (relief layer)	Management plan related to evacuation of exceeding floodwater with spatial planning	0	1	0	0,0		
		Adaptation plan related to floodwater storage with spatial planning	0	1	0			
		Cascading flood compartment system plan with spatial planning	0	1	0			
		Rainwater infiltration reduction plan with spatial planning	0	1	0			
		Management plan related to "living with floods" at the watershed scale	0	1	0			
	Institutional documents related to crisis management (response layer)	Crisis management plan with spatial planning (maps)	0	1	0	1,0		
		Medical involvement with crisis management with spatial planning (maps)	0	1	0			
		Evacuation management plan with spatial planning (maps)	1	1	1			
		Rescue management plan with spatial planning (maps)	0	1	0			
		Architectural and spatial adaptation plan to "living with floods"	0	1	0			
	Institutional documents related to reconstruction works (recovery layer)	Reconstruction plan with building code (adaptation to floods) for buildings	0	1	0	3,3		
		Reconstruction plan with building code (adaptation to floods) for urban infrastructures	1	1	1			
		Reconstruction plan with building code (adaptation to floods) for urban spaces	1	1	1			
Reconstruction plan with building code (adaptation to floods) for measures of FRM		1	1	1				
Solid waste management plan with spatial planning (maps)		0	1	0				
External aid plan with spatial planning (maps, such as critical infrastructures)		1	1	1				
Review and learning from past experiences system (recovery)	Examination of dysfunctions measures during this event by city government	1	1	1	5,0			
	Learning from this event by approving institutional documents related to flood defense management with spatial reorganisation	1	1	1				
	Learning from this event by approving institutional documents related to "living with floods" with spatial reorganisation	1	1	1				
	Learning from this event by approving institutional documents related to crisis management with spatial reorganisation	1	1	1				
	Learning from this event by approving institutional documents related to reconstruction management with spatial reorganisation	1	1	1				
	Learning from this event by revising and approving institutional documents related to stakeholders' coordination and knowledge exchange	1	1	1				

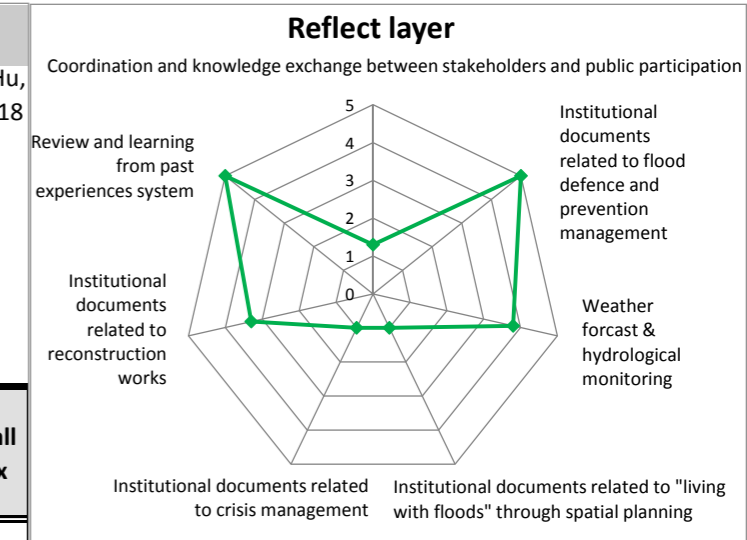


Figure 5-3-16 Typhon Nari. Résultat de l'évaluation de la strate « Réfléchir »

Source : Réalisation cartographique Fang-yu Hu.

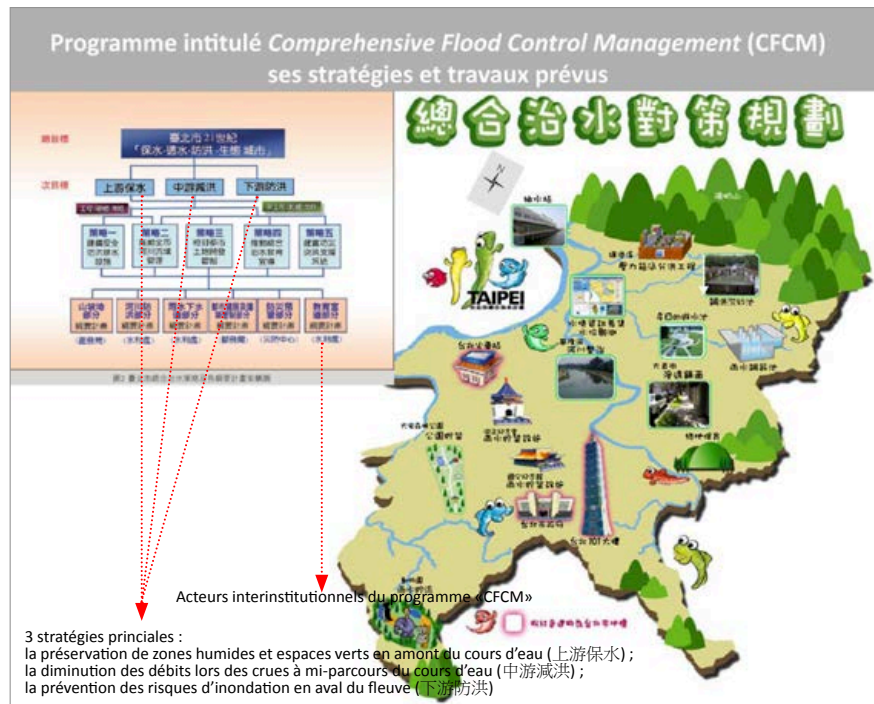


Figure 5-3-18 Diagramme organisationnel du programme *Taipei Comprehensive Flood Control Management* : piloté par les acteurs interinstitutionnels gouvernementaux : Département des travaux de génie civil (臺北市政府工務局), Département du développement urbain de la ville de Taipei (臺北市政府都發局), Département du centre de réponse aux catastrophes (臺北市政府災害防救中心) de la ville de Taipei.

Source : (à gauche) Chun-Zheng TSENG (曾淳錚), Lu-Ping WU (吳律平), Zhi-Fang CHEN (陳志方), Yi-Mei MOU (莫懿美) et Yuan-Jin KUO (郭遠錦), « Reflection on evolution and its development : « Urban Comprehensive Flood Control Management Project » (總合治水推動歷程與發展現況) », *CECI Engineering Technology (中華技術)*, n° 101, Janvier 2014, pp. 127 ; (à droite) CECI ENGINEERING CONSULTANTS (臺灣世曦工程顧問公司), *Illustration of Taipei Comprehensive Flood Control Management Programme (臺北市總合治水對策規劃工作)*, Taipei, Taipei City Government (臺北市政府), 2003, p. 1 ; iconographie traduite par Fang-Yu Hu.

5.3.3 L'adoption de la GIRI dans le SDAU de Taipei 2009

Dans le « Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de Taipei 2009 pour les 30 ans à venir » (SDAU de Taipei 2009 ; 臺北市未來30年都市發展願景綱要計畫), la GIRI est considérée comme intégrée à la conception des espaces urbains. Ce schéma directeur marque une véritable tornant vers le paradigme de GIRI, dans un contexte politique, environnemental et géo-historique qu'il est intéressant de considérer. Il s'inscrit dans un courant théorique international qui vise à répondre aux défis de l'aménagement urbain du XXI^e siècle, notamment liés au réchauffement climatique et ses incertitudes. Les interventions à Taipei apparaissent comme un palimpseste de cultures de planification et de techniques pour faire face aux risques.

La République de Chine ne peut signer les protocoles l'Agenda 21 en 1992 et de Kyoto en 1997, car elle n'est pas reconnue indépendante de la République populaire de Chine qui elle les a ratifiés. Malgré sa situation diplomatique complexe, le gouvernement de la République de Chine annonce sa volonté de les appliquer et s'engage en faveur d'une politique du développement durable en créant, en juin 1994, un « Groupe de pilotage pour la politique visant à répondre au changement planétaire » au sein du Ministère d'Exécution (行政院全球變遷政策指導小組), puis en approuvant, en novembre 2002, une « Loi fondamentale de l'environnement » (環境基本法) qui donne un statut juridique à ce groupe de pilotage en le renommant « Comité national de direction du développement durable du Ministère d'Exécution » (行政院國家永續發展委員會). Ce comité va élaborer successivement les lignes directrices, des plans d'action et un système d'indicateurs

du développement durable. Ces dispositifs juridiques et institutionnels sont approuvés par le Ministère d'Exécution, entre décembre 2002 et juin 2003, pour s'appliquer à nouvelles stratégies d'aménagement urbain.

Quant à la gestion des risques, la République de Chine adopte officiellement les concepts de vulnérabilité et de résilience, à la suite de la publication en 2004 des stratégies internationale de prévention des catastrophes des Nations Unies (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, UNISDR), et de la déclaration de 2005 du « Cadre d'action de Hyogo pour 2005-2015 : pour des nations et des collectivités résilientes face aux catastrophes »⁹⁴⁵. Inspiré par la mise en place de GIRI liées aux Etats-Unis et aux Pays-Bas, le gouvernement entreprend divers programmes de recherche visant à favoriser les dispositifs spatiaux alternatifs aux grandes infrastructures de protection. Il s'agit de la production de cartes des zones vulnérables aux risques (災害潛勢地圖), de l'implantation d'instruments communautaires de la prévention des catastrophes (社區防災), de l'intégration de l'analyse de la vulnérabilité des risques dans les projets urbains et de l'établissement d'une plateforme d'échange sur les données spatiales du territoire⁹⁴⁵.

L'adoption du paradigme de gestion intégrée du risque d'inondation (GIRI) modifie la manière de produire la ville et de construire des édifices et conduit à l'élaboration de plusieurs programmes d'évaluation et de réglementations sur l'environnement qui seront approuvés par le Ministère d'Exécution et deviendront contraignants pour les acteurs de l'aménagement.

Certaines de ces prescriptions donnent un fondement juridique à l'intégration des concepts de GRI dans le cadre de la préparation du SDAU de Taïpei 2009, en tenant compte du manque comme de l'excès d'eau, dans la planification des espaces urbains. Citons : le « Programme de promotion du bâtiment durable et de la ville écologique » (生態城市綠建築推動方案 ; 2008-2013)⁹⁴⁶, le « Programme de promotion des villes à faible carbone » (低碳城市方案 ; 2009-2020) et le programme intitulé « Integrated Urban Flood Management in Flood-Prone Areas » (IUFM, 易淹水地區水患治理計畫 ; depuis 2006)⁹⁴⁷. En d'autres termes, ces dispositifs mis en place ont valeur contraignantes pour les acteurs de l'aménagement urbain

Le « Schéma directeur de la région métropolitaine de Taïpei » (SDRMT, 北臺都會區域計畫) est approuvé en août 2008 et concrétise diverses stratégies nationales, notamment celles liées à la construction de villes écologiques. Dans le SDRMT, les effets probables du réchauffement climatique telles que la montée du niveau des mers, sont pris en compte ainsi que la nécessité de mettre en place des dispositifs pour prévenir et gérer le risque sur la base d'une évaluation dans les zones sensibles à l'excès de l'eau. Il faut pouvoir anticiper et atténuer le risque par un aménagement spatial adapté aux inondations et planifier des centres d'hébergement d'urgence et d'infrastructures critiques (Figure 5-3-19).

⁹⁴⁵ *Ibid.*, p. 166.

⁹⁴⁶ Chang-tay CHIOU (邱昌泰), Chia-min CHAO (趙家民), Yu-Ju YANG (楊聿儒) et Wen-tang CHENG (鄭問堂), *Study on crisis management and risk assessment of Taipei city government* (臺北市防災風險評估及危機管理研究), *op. cit.*, p. 75; Wen-Tang CHENG (鄭問堂), « The study of disaster response center : a case study in Nari typhoon (災害應變中心之研究-以納莉颱風為例) », *op. cit.*, p. 166.

⁹⁴⁷ RESEARCH, DEVELOPMENT AND EVALUATION COMMISSION, TAIPEI CITY GOVERNEMENT (臺北市府研究發展考核委員會), *Report on progress until January 2004 on achieving the objectives made by Recovery Commission of Taipei City Government after typhoon Nari* (臺北市府納莉風災後重建推動委員會截至九十三年一月建議事項辦理情形進度報告), *op. cit.*, p. 8 et 37.

Le SDAU de Taïpei, publié en mai 2009, répond à ces stratégies nationales et régionales de développement, en explicitant la notion de ville écologique (生態都市發展策略與行動方案) sur son territoire. Inspiré par les expériences d'autres villes écologiques en Asie, Amérique et Europe⁹⁴⁸, le SDAU de Taïpei 2009 décline des programmes de travaux déterminés sous les six thèmes suivants : *Tree* (綠意), *Aqua* (親水護水), *Infrastructure* (綠色公設), *People* (綠生活圈), *Energy* (節能減碳) et *Intelligent* (智慧生態城) (Figure 5-3-20). La perspective d'achèvement de ces projets est fixée à trente ans, en trois phases : *Conservation City, Eco-efficient, 2010-2020* ; *Sustainable Green City, Eco-effective, 2020-2030* ; *Restorative Organic City, Bio-based, 2030-2040*.

Les projets envisagés sous le thème *Aqua* se répartissent en trois catégories : améliorer la qualité de l'eau et lutter contre les pollutions des cours d'eau, atténuer les risques d'inondation, aménager les berges des cours d'eau et rouvrir les canaux d'irrigation remblayés. En prenant en compte les travaux du programme *Taipei Comprehensive Flood Control Management*, les solutions spatiales de GIRI, déterminées par ce schéma directeur, apparaissent comme une reprise partielle des principes du « Plan d'Aménagement et d'Urbanisme de Taïpei 1932 ». Établi sous la domination japonaise, il s'avère le seul plan d'urbanisme directeur à tenir compte de façon globale de la gestion des risques de toute l'histoire de la ville (Figure 5-3-21). A titre d'exemple, le système de parcs urbains prévu dans le Plan de Taïpei 1932 et celui du SDAU Taïpei 2009 poursuivent des objectifs similaires : il s'agit d'embellir le paysage urbain, d'ouvrir à de nouvelles activités de loisir, de servir d'abri pendant les inondations et de stocker les eaux des crues. Le SDAU 2009 envisage également diverses solutions architecturales et d'espaces publics pour augmenter la capacité d'infiltration du sol, collecter et réutiliser les eaux pluviales, maintenir et stocker les eaux de crues, comme dans les parcs urbains, et ainsi faciliter les actions de gestion des crises (Figure 5-3-17). De plus, l'emplacement des parcs urbains dans le SDAU de Taïpei 2009 est quasi identique à celui du plan de 1932, le choix. On retrouve des concordances entre ces deux documents d'urbanisme dans l'implantation de corridors verts et leur emplacement.

Notre étude de l'interaction entre les composantes du SMU et les risques d'inondation, entre 1895 et 1945, montre les impacts sur la configuration spatiale de la voirie. On observe plus précisément une évolution remarquable des trames viaires de Taïpei, dans le calibrage des voies et leur multifonctionnalité. Pendant la période de 1945 et 2009, la gestion du risque implique une modification de la topographie urbaine, notamment dans les tracés des rivières et des berges du fleuve Danshui et de la rivière Keelung. L'hydrologie apparaît comme une composante non négligeable en transformant la configuration spatiale et leur paysage des berges selon les stratégies technicistes de GRI. On peut ainsi identifier trois phases dans la (re)configuration du SMU : 1945-1978, l'installation de constructions illégales sur les berges et la construction sectorielle de murs hauts ; 1979-2000, la suppression des constructions illégales, la rectification et le remblaiement de la rivière Keelung, l'implantation et le réhaussement des murs hauts, ainsi que la construction d'édifices élevés ; depuis 2000, la transformation des berges en parcs de loisirs et zones de rétention des eaux ainsi que l'implantation de pistes cyclables et de passerelles pour la promenade piétonnière.

⁹⁴⁸ RESEARCH, DEVELOPMENT AND EVALUATION COMMISSION, TAIPEI CITY GOVERNMENT (臺北市政府研究發展考核委員會), *Taipei urban development and construction in 2002* (九十一年度都市建設專輯), Taipei, Research, Development and Evaluation Commission, Taipei City Government (臺北市政府研究發展考核委員會), 2003, pp. 221-259.

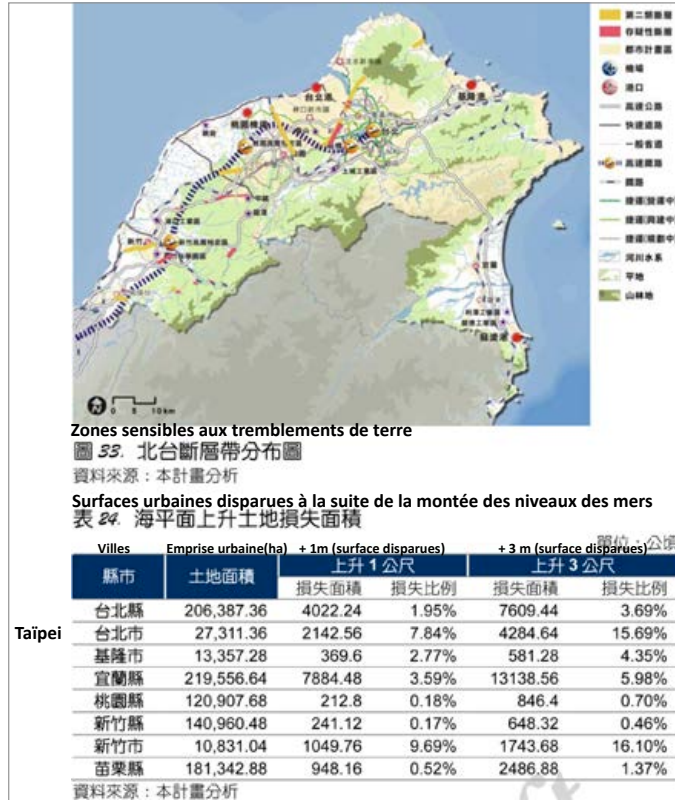


Figure 5-3-19 Carte représentant les zones vulnérables aux risques dans la région métropolitaine de Taïpei et tableau indiquant les surfaces urbaines disparues à la suite de la montée des niveaux des mers de 1 mètre et 3 mètres

Source : URBAN AND RURAL DEVELOPMENT BRANCH, CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY, MINISTRY OF THE INTERIOR (內政部營建署市鄉規劃局), Taipei Metropolitan Area Plan 2008-2030 (北臺都會區域計畫 2030), Taipei, Urban and Rural Development Branch, Construction and Planning Agency, Ministry of the Interior (內政部營建署市鄉規劃局), 2008, p.56. ; iconographie travaillée et traduite par Fang-Yu Hu.

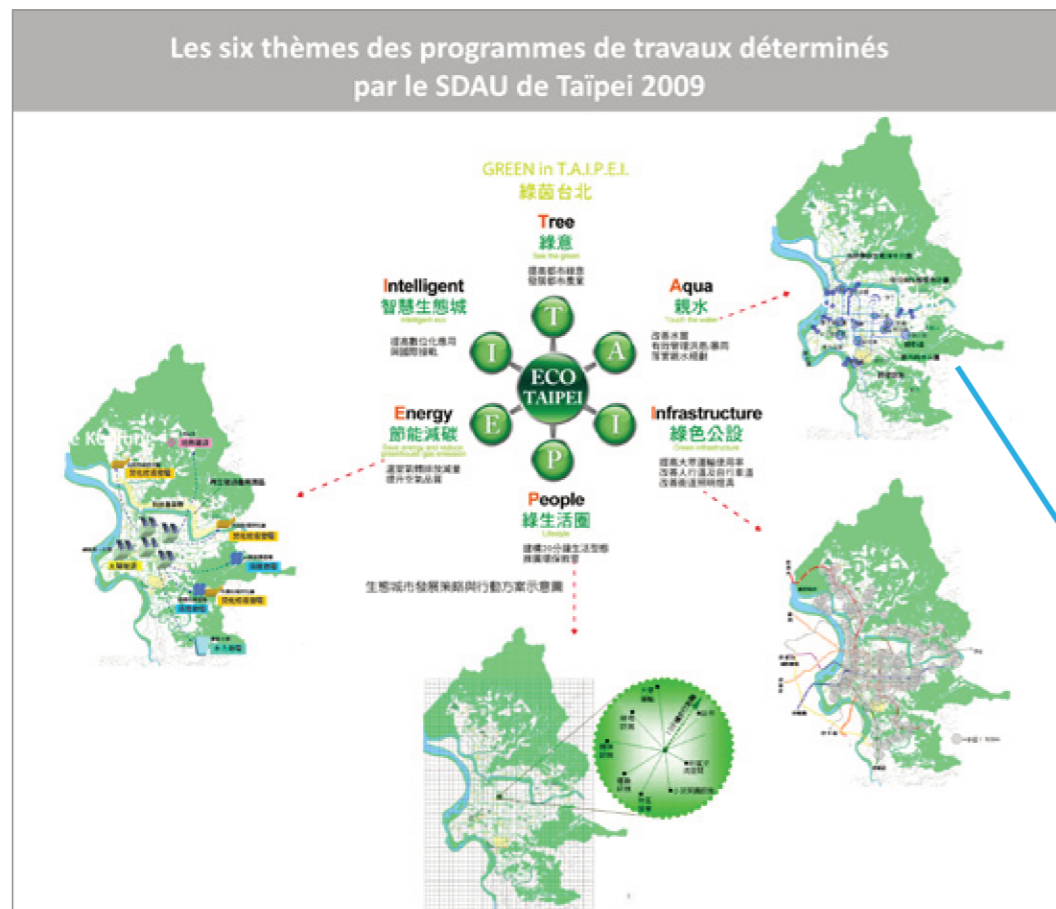
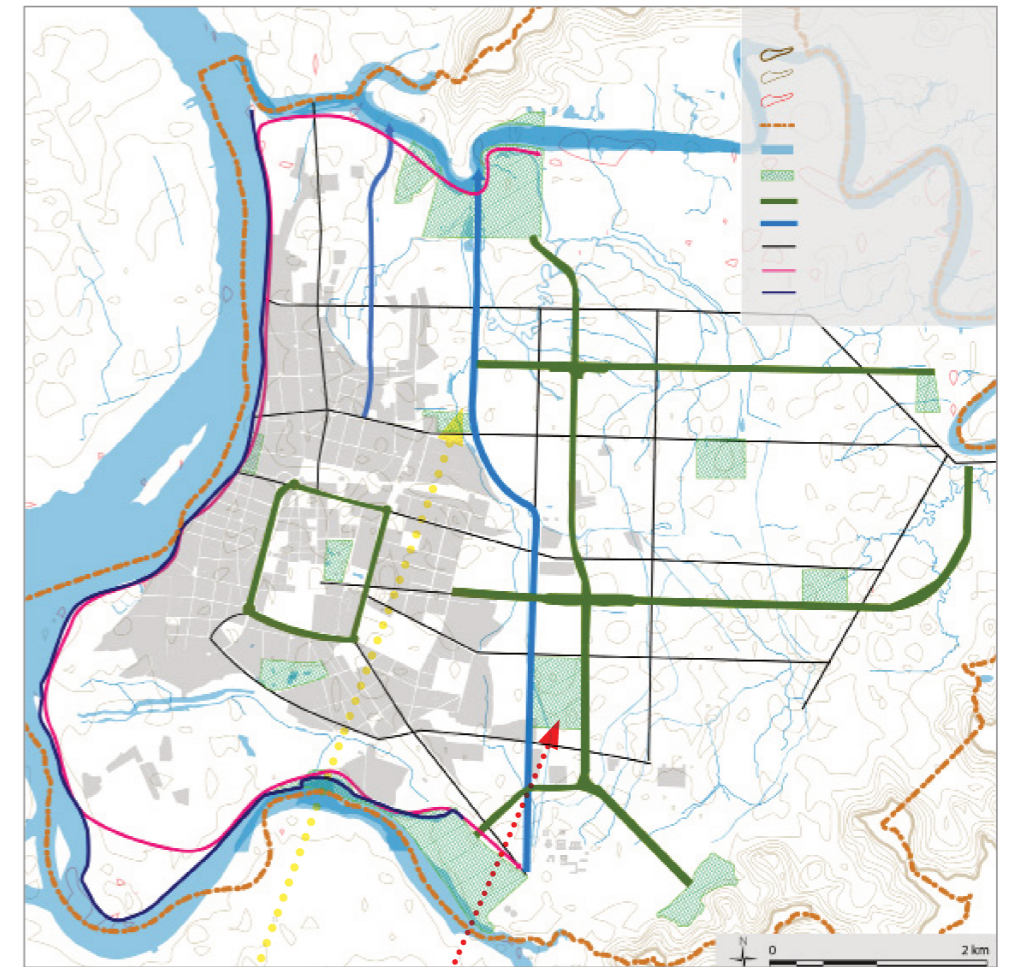


Figure 5-3-20 Les six programmes thématiques déterminés par le SDAU de Taipei 2009

Source : TAIPEI CITY GOVERNMENT (臺北市政府), *Taipei Yearbook 2009* (臺北市年鑑2009), Taipei, Taipei City Government (臺北市政府), 2010, p. 18. ; TAIPEI CITY GOVERNMENT (臺北市政府), *Abstract of the 30-Year Master Plan of Taipei City* (臺北市未來30年都市發展綱要計畫 - 生態城市發展策略與行動方案), Taipei, Taipei City Government (臺北市政府), 2010, pp. 5-8.; document traduit par Fang-Yu Hu.



Plan indiquant la composition spatiale des solutions spatiales de GIRI, déterminée par le SDAU de Taipei 2009



Figure 5-3-21 Reprise partielle des principes du « Plan d'Aménagement et d'Urbanisme de Taipei 1932 » (en haut) par le thème Aqua du SDAU de Taipei 2009 (en bas)

Source : iconographie (en haut, à droite) produite par Fang-Yu Hu d'après : DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL DU GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS À TAIWAN (臺灣總督府土木課), *Plan d'urbanisme de Taipei : réseaux viaires et axes-corridors urbains* (臺北市區計畫街路並公園圖), Taipei, Département de génie civil du gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府土木課), 1932.; TAIPEI CITY GOVERNMENT (臺北市政府), *Taipei Yearbook 2009* (臺北市年鑑2009), Taipei, Taipei City Government (臺北市政府), 2010, p. 18. ; TAIPEI CITY GOVERNMENT (臺北市政府), *Abstract of the 30-Year Master Plan of Taipei City* (臺北市未來30年都市發展綱要計畫 - 生態城市發展策略與行動方案), op. cit., pp. 5-8.; légende traduite par Fang-Yu Hu.

Au terme de ce travail, les apports de la recherche sont présentés en trois temps : un résumé de chaque chapitre ; un retour sur la construction de l'objet de recherche ainsi que les principaux résultats obtenus, enfin quelques suggestions pour un redéploiement de la problématique au regard de l'évolution du champ dans une phase de post-doctorat.

SYNTHESE DU CHAPITRE 1

Le premier chapitre, « Proposition d'un modèle d'analyse et de gestion du risque d'inondation », est d'ordre méthodologique. Il décrit l'élaboration d'une approche qui se veut originale parce qu'elle croise les données relatives à la dimension physique de la ville, sa géographie, ses formes architecturales et urbaines, avec les caractéristiques sociales et culturelles des populations. Ce chapitre est lui-même divisé en quatre sous-chapitres.

Le premier sous-chapitre présente un état des lieux de la littérature sur l'appréhension du risque d'inondation depuis la fin du XVIII^e siècle jusqu'à aujourd'hui en montrant l'évolution des paradigmes et la prise en compte, à partir des années 2000, de la dimension spatiale et territoriale du risque. La confiance dans le progrès technique et la prégnance des risques dans le temps conduit les décideurs à éradiquer les effets de l'aléa d'inondation en construisant de grandes infrastructures hydrauliques de protection. Du point de vue de l'architecture des territoires, cette approche techniciste, qui domine dans l'après-guerre, peut être qualifiée de sectorielle, dans le sens où elle n'intègre pas ou peu la fabrication d'espaces publics adaptés. Puis on observe une montée en puissance des approches sociologiques et écologiques qui se traduisent par des interventions visant à composer avec le risque, l'objectif étant de vivre avec le risque et, ce faisant, d'aménager le territoire à différentes échelles du grand paysage à l'architecture des voies publiques. Les récentes stratégies d'anticipation et d'adaptation aux changements climatiques témoignent d'un glissement de paradigmes vers une gestion intégrée des risques autour des notions de « résilience » et de « territoire du risque ».

Le deuxième sous-chapitre porte sur l'analyse de projets emblématiques qui, en Europe depuis les années 2000, ont proposé des solutions d'aménagement de l'espace urbain, s'appuyant, à différents degrés, sur le paradigme de « territoire du risque ». Ces projets, qui concernent principalement l'Europe et les Etats-Unis, ont retenu notre attention car les principes qui les sous-tendent ont fortement influencé de nouvelles conceptions des projets urbains pour la ville de Taïpei. Cette circulation des modèles n'est pas récente. Depuis les années 1895, Taïpei a été le terrain d'une compétition entre les empires coloniaux européens, japonais et américains qui ont chacun importé des modèles techniques hydrologiques. Des experts étrangers sont intervenus sur place, tandis que les architectes, urbanistes et ingénieurs de la municipalité ont fait de nombreux voyages d'étude s'appropriant des expériences menées en Europe, au Japon et aux Etats-Unis. Aujourd'hui, dans le contexte de la mondialisation, et à la suite de grands congrès internationaux (*Agenda 21*, *Hyogo Framework for Action 2005-2015* et *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*), on constate un regain des échanges à l'international.

La notion de territoire du risque couvre à la fois la géographie et les édifices et infrastructures construits par les populations. Sur cette longue période de près de 150 ans, l'analyse du corpus des expertises scientifiques et des projets opérationnels concernant Taïpei conduit à un double constat. D'une part, les interactions entre les dispositifs spatiaux naturels et anthropiques n'ont pas été pleinement prises en considération jusqu'à aujourd'hui. D'autre part, les différentes étapes de gestion de crise avant, pendant et après l'inondation, ou même entre deux inondations, n'ont pas été suffisamment étudiées pour en tirer une prospective claire. Les enchaînements entre ces différents moments de la catastrophe ainsi que leurs liens avec la dimension spatiale ne sont que partiellement pris en considération.

SYNTHESE DU CHAPITRE 2

Le chapitre deux est consacré à la formulation d'une nouvelle approche, dont l'enjeu est d'introduire les dimensions spatiales et temporelles de gestion du risque d'inondation, faiblement traitées dans les projets existants. Cette approche repose sur deux modèles théoriques, à savoir un outil descriptif qui caractérise le « Système morphologique urbain » ou SMU, et un outil d'évaluation qui est appelé « matrice 5R-Strates ».

Le premier sous-chapitre expose l'approche systémique du SMU : l'espace urbain est ici considéré comme un système dont les différentes composantes interagissent en fonction des interventions humaines, des risques encourus, et des événements graves de type inondation dans un processus de fabrication de la ville. Le SMU prend en compte les caractéristiques du site physique anthropisé dans la durée par des constructions et des réseaux, ainsi que les données socio-culturelles et réglementaires. Ce modèle théorique du SMU ne suffit pas pour évaluer le fonctionnement et les capacités de la ville face aux situations d'inondations, car une ville résiliente n'est pas réductible à une addition de dispositifs *ad hoc* mais elle doit être considérée en fonction des interactions entre l'ensemble des éléments constitutifs du système.

Le deuxième sous-chapitre est consacré à l'outil d'évaluation des capacités de ce système en situation d'inondation, appelé « matrice 5R-Strates ». Il a été élaboré à partir de l'analyse critique d'outils similaires existants qui se fondent sur l'approche « sécurité de multi-strates ». Il en résulte une méthode d'analyse qui repose sur cinq strates qui interagissent au cours de la gestion d'un événement : Réfléchir (avant, pendant et après), Résister (avant), Réduire (pendant), Répondre (pendant) et Relever/Réadapter (après). La création de ces strates repose sur les concepts du « vivre avec les risques d'inondation » et du « risque d'inondation acceptable ». En se fondant sur une approche systémique, les dispositifs de chaque strate sont considérés comme un enchaînement d'actions dans le but de gérer ces risques et d'atténuer ses effets en considérant les aspects temporels (avant, pendant et après) et spatiaux à différentes échelles (bassin versant, ville, quartier et édifice). Parmi ces cinq strates, nous attachons une attention particulière à la strate Réfléchir qui concerne les engagements, logiques et stratégies adoptés par les acteurs institutionnels du SMU. Les strates Résister, Réduire, Répondre et Relever/Réadapter concernent, quant à eux, les dispositifs et des éléments matériels du SMU, qui permettent de gérer une situation d'inondation.

L'apport majeur de cette « matrice 5R-Strates » est de prendre en compte non seulement les échelles spatiales et temporelles de la gestion des risques mais également les interactions entre ces échelles. Les strates permettent en effet de définir, d'observer et d'analyser les enchaînements et les interactions entre les différents types de dispositifs créés pour lutter contre les inondations ou pour vivre avec, notamment les infrastructures lourdes et légères conçues à différentes échelles, du bassin versant à l'édifice. De plus, chaque strate correspond à un moment, à une étape du processus : avant, pendant et après. L'introduction de la strate Réfléchir permet d'analyser les échanges entre chacune de ces étapes ainsi que les retours d'expérience après un événement. Cette « matrice 5R-Strates » est au cœur de notre recherche. Elle est testée et appliquée au système morphologique urbain de Taïpei pour analyser et comprendre la production de la ville face au risque dans la durée.

SYNTHESE DU CHAPITRE 3

Le Chapitre 3, « Taïpei, une ville sensible au risque d'inondation », présente notre étude de cas dans ses dimensions géo-climatiques, historiques et culturelles afin d'en saisir les spécificités. Plusieurs raisons nous ont conduit à choisir ce terrain.

Le premier sous-chapitre porte sur les caractéristiques géo-climatiques du site et les façons dont les habitants ont essayé d'adapter infrastructures et édifices aux inondations subites. Située dans une

plaine inondable soumise à un climat subtropical humide, la ville est régulièrement touchée par des typhons causant des inondations subites qui affectent le fonctionnement du SMU. Compte tenu de ce contexte géo-climatique, cette ville a mis en œuvre, sur une longue durée, des aménagements hydrauliques qui ont façonné le territoire et les formes architecturales et urbaines. Des aménagements hydrauliques existaient avant même le développement de la ville moderne : ils portent l’empreinte des cultures techniques et symboliques qui s’y sont déployées dans le temps.

En résumé, c’est un territoire qui, dans la durée, a été façonné, construit et transformé par des interventions dans lesquelles la composante hydrologique était primordiale et que l’on peut suivre du début du XVIII^e siècle jusqu’à aujourd’hui, notamment par la toponymie, l’analyse des cartes et le recueil de témoignages. Ce territoire a été gouverné par différents régimes politiques ayant eu chacun une appréhension du risque d’inondation et des modalités de gestion et d’interventions différentes. On peut ainsi remonter aux tracés ruraux organiques, à l’embryon du port et à la fondation de la ville fortifiée par les Chinois de la dynastie Qing, puis aux transformations réalisées pendant la période d’occupation japonaise et enfin au développement urbain depuis la République de Chine avec les processus d’étalement et densification récents.

Les deux derniers sous-chapitres portent, tout d’abord, sur l’examen de l’étymologie des idéogrammes chinois et sur des ouvrages textuels anciens qui décrivent l’organisation spatiale des villes fortifiées chinoises dans une société hiérarchisée. Une attention particulière est portée à l’agencement concret des espaces aquatiques et de prévention de l’excès d’eau qui se combine avec une approche métaphysique, propre à la culture chinoise, de relation entre le site et ses habitants, selon les principes du *Feng Shui Xue* ; ceux-ci reposent sur l’idée de vivre en harmonie avec l’environnement en utilisant l’eau qui est un élément central dans les dispositifs cosmologiques. Cette prégnance des risques et de la problématique hydraulique sont des préoccupations importantes qui déterminent le choix de l’implantation et la conception des espaces urbains dans la culture chinoise traditionnelle. La cosmologie du *Feng Shui Xue* a déterminé la fondation de la ville en 1879, son organisation spatiale et ses tracés urbains ; elle a marqué l’histoire urbaine dans le temps long et perdure jusqu’à aujourd’hui, bien que souvent sur un mode mineur.

Le terrain de Taïpei est ainsi un palimpseste complexe d’interventions discontinues, ou du moins ayant connues des ruptures dans les logiques d’aménagement. Il s’avère très approprié pour tester la « matrice 5R-Strates » en considérant à différentes périodes de l’histoire urbaine le fonctionnement de son SMU. De plus, le fait d’être originaire de Taïwan, m’a facilité l’accès à des sources de première main. J’ai pu consulter des documents originaux en chinois et en japonais, tant bibliographiques que cartographiques, qui, pour la plupart, n’avaient pas été exploités dans le cadre de précédentes recherches sur les inondations. La traduction de ces documents est présentée en bas de page et constitue un appareil de notes utile pour de futures recherches.

Afin de tester la « Matrice 5R-Strates » à Taïpei, nous avons identifié quatre inondations majeures qui ont eu lieu au cours de la période d’occupation japonaise (1895-1945) et durant la période contemporaine de la République de Chine (depuis 1945), correspondant chacune à des acteurs et à des projets de ville différents. Ces inondations, qui ont eu lieu en 1898, 1911, 1969 et 2001, ont constitué des événements déclencheurs pour les politiques d’aménagement et ont provoqué des modifications importantes du SMU. L’application de la « matrice 5R-Strates » sur ces deux périodes fait apparaître une évolution des savoirs à la suite de ces événements climatiques qui est présentée dans les chapitres quatre et cinq.

SYNTHESE DU CHAPITRE 4

Le Chapitre 4, « Introduction progressive de la gestion du risque d’inondation dans la planification urbaine au cours de la période de domination japonaise 1895-1945 », analyse et évalue les deux inondations majeures qui eurent lieu en 1898 et en 1911 ainsi que leur impact respectivement sur les

plans d'urbanisme de 1905 et de 1932. L'objectif de ce chapitre est de comprendre le fonctionnement du SMU sous un régime colonial, ou plus précisément le processus de production et de transformation de la ville confrontée au risque et à des situations d'inondation à travers le prisme du projet d'extension colonial qui a eu pour objet d'exploiter les ressources naturelles du territoire.

L'étude des plans d'urbanisme de 1905 et de 1932 a permis d'identifier trois périodes pour l'aménagement urbain et la gestion des risques d'inondation (GRI), avec une représentation des risques ainsi que des modes d'action différenciés : l'amélioration de la qualité de l'eau potable et des conditions sanitaires (1895-1904) ; la gestion du risque d'inondation pluviale (1905-1931) ; la prise en compte des risques d'inondation dans la planification urbaine (1931-1945).

Les inondations de 1898 et de 1911 sont utilisées comme prétexte par le gouvernement colonial japonais à Taïwan (GCJT) pour amplifier sa domination. Les destructions naturelles justifient de nouveaux tracés viaires un remembrement urbain au moins partiel. L'objectif est de moderniser la ville, d'établir des lieux de pouvoir pour le gouvernement colonial, d'effacer certains signes de l'empire chinois, tout en atténuant les effets des inondations, ainsi qu'il apparaît sur le plan d'urbanisme de 1932.

La « matrice 5R-Strates » fait apparaître peu de modifications liées à la GRI dans le SMU après l'inondation de 1898 qui est intervenue trois ans après l'installation du GCJT à un moment où les révoltes récurrentes des Taïwanais grèvent le budget du GCJT. La zone urbaine fortifiée était protégée contre le débordement du fleuve grâce aux dispositifs de protection mis en œuvre par le gouvernement chinois précédent, que notre matrice identifie comme appartenant à la strate Résister. Or, en août 1895, le système morphologique urbain se trouva totalement paralysé en raison de l'absence de solutions relevant, selon nous, des autres strates de la matrice. L'analyse de la strate Réfléchir montre que les interventions du GCJT après cette inondation n'ont pas permis pas de diminuer les conséquences des inondations futures ; elles allaient plutôt en aggraver les effets. Ceci s'explique en raison du contexte politique et socio-économique auquel le GCJT a fait face et à son manque de connaissance géographique et climatique du terrain.

En remblayant des zones humides pour créer des terrains constructibles et lutter contre la propagation des épidémies (raisons sanitaires), le GCJT a augmenté le taux d'imperméabilité des sols ; il a ainsi accentué les risques d'inondation. Entre 1895 et 1905, le GCJT décide cependant de créer des réseaux de drainage souterrains qui apparaissent sur le plan d'urbanisme de 1905.

L'analyse de l'inondation de 1911, selon le critère de la « matrice 5R-Strates », montre une certaine inadéquation stratégique du GCJT face aux risques. Selon la strate Résister, la mise en place d'un seul type de dispositif, celui des réseaux de drainage, ne peut éviter les inondations, ces réseaux n'ayant pas la capacité – à eux seuls – d'évacuer les fortes pluies lors des passages de typhons. En l'absence de digues contre le débordement du fleuve, l'ensemble du SMU de Taipei s'est avéré inopérant lors des inondations de 1911. La mise en œuvre d'une solution spatiale de zone tampon, correspondant à notre critère de la strate Réduire, n'a pas eu l'effet attendu en raison du manque d'infrastructures de protection. Les interventions correspondant à la strate Répondre, c'est-à-dire à l'organisation spatiale de l'évacuation des personnes et à la mise en place des secours, ont été très insuffisantes pour limiter les pertes humaines et les dégâts matériels. Peu de solutions spatiales étaient prévues pour que le SMU retrouve rapidement son bon fonctionnement, mais selon le critère d'évaluation de la strate Relever/Réadapter, le GCJT a mené des actions efficaces après la crise en mobilisant tous les moyens pour reconstruire certaines zones affectées en y intégrant des solutions spatiales pour la gestion des inondations futures.

On peut ainsi, grâce à notre outil d'évaluation, repérer la pluralité des raisons qui justifient les reconstructions du GCJT, notamment les motifs symboliques pour asseoir son pouvoir et l'image dominatrice de l'Empire du Japon. Ainsi, au travers de la strate Réfléchir, apparaît une série d'actions menée pour gérer les cours d'eau et ses crues. Dans les années 1910, la préfecture de Gifu (岐阜縣) au Japon innove dans certaines techniques de gestion des risques, qui sont à leur tour appliquées à

Taipei. L'adoption de la technique japonaise des murs hauts, appelées « Lun-Zhong (輪中) », comprend également une aire de protection en brique pour éviter l'érosion de leurs fondations par le fleuve. Cependant, les dommages considérables provoqués par les inondations de 1920 mettent ces nouvelles infrastructures de protection à l'épreuve.

La récurrence d'évènements graves et de dommages importants, qui affectent le fonctionnement de la ville et mettent en péril ses occupants, contraint le GCJT à redoubler d'efforts face aux inondations en composant davantage avec les caractéristiques du site et les constructions existantes. La gestion des inondations devient un argument majeur du plan d'urbanisme de 1932 qui prévoit la réalisation d'un nouveau système des espaces verts permettant de stocker l'eau, la remise en état de certains réseaux d'irrigation et d'évacuation en surface, la construction d'une route digue pour l'évacuation et le sauvetage lors des crues ainsi que la création d'abris temporaires. Le plan prend en compte la question des inondations à l'échelle urbaine en intégrant des solutions spatiales qui facilitent des interventions avant et pendant les inondations. Malgré l'approbation de ce plan, les travaux engagés et, notamment ceux liés à la gestion des inondations, seront ralentis, puis stoppés à partir de la fin des années 1930, en raison de l'entrée du Japon dans la guerre qui devient mondiale et bouleverse les équilibres géopolitiques et les stratégies coloniales.

SYNTHESE DU CHAPITRE 5

Le Chapitre 5, « De l'approche techniciste à la gestion intégrée du risque d'inondation, un changement de paradigme à la suite de l'inondation de 2001 », traite des projets urbains et de GRI après l'indépendance en 1945. L'étude se penche sur deux inondations majeures, celles de 1969 et de 2001, en examinant les effets des schémas directeurs de 1968 et de 2009 ainsi que les processus de transformation de la ville. Le contexte est celui de la République de Chine qui passe d'un régime autoritaire à un régime démocratique, et donne la priorité d'abord aux activités militaires, en négligeant les travaux de gestion des risques. Par la suite, la priorité sera donnée aux activités économiques et la construction de grands ouvrages de protection censés favoriser leur développement.

Au regard de l'évaluation des deux inondations de 1969 et 2001, il apparaît que ce sont les dégâts considérables de 1969 qui ont déclenché une réaction du gouvernement municipal après une période d'inaction d'environ 25 ans où seules quelques interventions ponctuelles avaient été réalisées. En effet, des études de faisabilité globales avaient été lancées dès 1959, suivies par la sollicitation d'aides internationales en matière de planification, mais peu de choses se concrétisent à la suite des inondations graves du début des années 1960, notamment 1963. En 1969, les premiers projets sont au stade de chantiers. L'inondation de 1969 marque une accélération juridique, institutionnelle et technique pour réaliser le SDAU de Taipei 1968 qui repose sur une gestion « techniciste » lourde. De la même manière, l'inondation de 2001 va accélérer le passage d'une gestion « techniciste » à une gestion « intégrée » des risques en transformant les logiques d'aménagement des espaces urbains.

On voit se dessiner une périodicité dans la gestion du risque à Taïwan, correspondant à des priorités, des représentations et des modes d'action différents : les débuts de la jeune République sont marqués par un investissement militaire considérable dans l'objectif de reconquérir la Chine continentale, avec comme corollaire une certaine négligence des risques (1945-1967) ; s'ensuit une phase « techniciste » de gestion du risque sous la férule des experts et bureaux d'étude américains (1968-2008) ; enfin la prise en compte globale du risque d'inondation dans la planification urbaine (depuis 2009) vers une gestion intégrée. Les deux plans d'urbanisme de 1968 et 2009 sont des pivots dans ces changements de stratégie.

Le SDAU de Taipei 1968 fait suite à l'extension urbaine incontrôlée depuis l'installation de la capitale de la République de Chine à Taiwan en 1945, et conduit le gouvernement à élaborer un programme d'infrastructures et d'aménagements face au risque, appelé « projet C » du « Plan de gestion des

risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs » qui était en cours de négociation entre différents acteurs depuis 1962 et sera approuvé en 1979. Intégrant les principes du projet C, le SDAU 1968 interdit les constructions sur certaines zones de la plaine inondable du Danshui et en prévoit des ouvrages d'art au bord des cours d'eau qui traversent la ville. Or, tant que le projet C n'a pas été approuvé, le SDAU de 1968 ne disposait d'aucun dispositif financier et juridique pour en assurer la réalisation. Deux éléments semblent avoir accéléré le processus d'élaboration et de négociation du projet C. Tout d'abord les deux inondations successives de 1969 et leurs dégâts considérables. Puis, en 1971, la fin de l'aide américaine et de la reconnaissance de la République de Chine par l'ONU. N'ayant plus d'ambition sur la Chine continentale, le gouvernement s'engage dans de grands travaux sur le territoire de Taïwan.

L'analyse des inondations d'octobre 1969 par la « matrice 5R-Strates » fait apparaître le caractère « techniciste » de la gestion des risques mise en place par le gouvernement, avec un programme de travaux hydrauliques prévus par le SDAU 1968 qui seront réalisés par la suite. Pour le gouvernement, c'est l'inachèvement des travaux hydrauliques engagés par le SDAU 1968 qui a mis la ville en péril lors des inondations de 1969. Ce qui le conduit à renforcer la politique de protection par des mesures technicistes qui se traduisent par la construction de grandes infrastructures hydrauliques. En réalité, l'évaluation de ces mesures par la strate Résister de la « matrice 5R-Strates » fait apparaître la capacité insuffisante des dispositifs pour protéger la ville et ses habitants. D'une part, la construction d'infrastructures contre le débordement des cours d'eau ne sera pas effectuée à l'échelle urbaine adéquate, c'est-à-dire globale car la ville s'est étendue au cours de la dernière décennie. D'autre part, la capacité des réseaux unitaires d'assainissement, réalisés depuis 1942, n'est toujours pas calibrée pour répondre aux besoins d'environ 0,6 million d'habitants que compte la ville à cette date. On constate une conception inadéquate du barrage Shimen, en amont du fleuve Danshui, qui aggravera l'ampleur des inondations et leurs effets sur la ville. Peu de dispositifs répondant aux « strates Réduire, Répondre, Relever/Réadapter » sont mis en place. La gestion de crise se limite aux activités de sauvetage effectuées par l'armée.

Ce que montre la « matrice 5R-Strates » de cette inondation d'octobre 1969 est le déséquilibre et la faiblesse des interactions entre les différentes strates, la primauté donnée à la strate Résister dans l'oubli des événements passés et la négation des savoirs-faire qui ont précédé sous le GCJT. Le changement de régime et les dégâts causés par la guerre ont causé une rupture dans les retours d'expérience et la transmission d'une culture du risque.

A la suite de l'approbation du « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs » en 1979, de nombreux travaux à l'échelle du bassin versant sont réalisés entre 1982 et 1999, tels que la création de canaux de déviation, la surélévation des murs hauts jusqu'à 11 ou 13 mètres et la rectification de la rivière Keelung. Malgré un investissement considérable dans la construction d'ouvrages d'art de protection, les inondations de 2001 témoignent des dysfonctionnements de cette gestion « techniciste ». A travers la « matrice 5R-Strates », nous constatons que le niveau de protection a été renforcé, notamment par la construction de digues et murs hauts, mais une fuite intervenue sur une portion de digue entraîne un effet domino ainsi que l'inondation des stations de pompage et des réseaux souterrains (y compris les lignes et stations du métro ainsi que les réseaux ferrés et ses gares).

Quant aux dispositifs correspondant à la strate Réduire, peu d'entre eux sont mis en œuvre dans l'aire urbaine de Taïpei. Selon le SDAU 1968, certaines zones inondables, comme l'île Shezi et les berges de la rivière Keelung, devaient être préservées de l'urbanisation pour stocker l'eau des crues et éviter la submersion. Or, en raison de la pression du développement économique, le gouvernement revient progressivement sur l'interdiction de densifier ces zones, et y exécute de grands travaux, tels la rectification des méandres la rivière Keelung et la construction de digues. De ce fait, malgré ses intentions, le SDAU 1968 ne sera pas concrétisé par des mesures sur le grand paysage susceptibles de freiner les effets des inondations.

En ce qui concerne les dispositifs correspondant à la strate Répondre, on constate un mauvais fonctionnement du SMU lors de cette crue de 2001 en dépit de mesures planifiées pour évacuer les habitants des zones inondables. Ceci donne lieu à trois observations : premièrement, les acteurs institutionnels de l'aménagement urbain et les habitants de la ville gardent toute confiance en la fiabilité des infrastructures de protection contre les inondations, ce qui a pour corollaire une faible anticipation et une insuffisante préparation à la situation de crise. Dans les faits, c'est le danger sismique qui concentre les préoccupations des autorités et non pas les submersions soudaines des zones urbaines, y compris de leurs fonctions stratégiques. Implantés à différentes échelles – nationale, municipale et de quartier – certains centres de gestion des risques se retrouvent eux-mêmes inondés durant 3 à 4 jours, à cause du dysfonctionnement des infrastructures de protection. Deuxièmement, le manque de planification spatiale pour faciliter les interventions et les secours aggrave la situation par un effet domino négatif sur le système. En raison du déficit des infrastructures de protection et de gestion d'urgence contre les inondations, l'eau s'écoule très rapidement vers l'ouest de la ville à travers les réseaux de transport souterrains et les bouches d'égout. Enfin, on constate que de nombreuses victimes se retrouvent piégées et perdent la vie dans les sous-sols des immeubles en raison d'une mauvaise diffusion de l'information sur l'avancée des crues et d'une confiance erronée dans la capacité de protection des infrastructures, telles que les digues, les murs hauts et le système de drainage.

En ce qui concerne la strate Relever/Réadapter, il a fallu au moins trois mois pour que les éléments du SMU soient asséchés, nettoyés, réparés et puissent reprendre leur bon fonctionnement après cette inondation. Le manque de planification de la gestion des déchets solides à évacuer a généré une situation de crise durant un mois. C'est à la suite de cette catastrophe de 2001 que la ville adopte l'approche du « vivre avec les risques d'inondation » et lance des études et projets dans cette optique. Auparavant, les dispositifs juridiques, institutionnels et organisationnels se concentraient sur la construction d'ouvrage d'art visant à minimiser l'aléa des inondations. Les dommages considérables occasionnés par cette inondation de 2001 a conduit le gouvernement à renforcer les dispositifs correspondant aux strates Réduire, Répondre et Relever/Réadapter de notre modèle, telle l'approbation du programme *Comprehensive Flood Control Plan (CFCP)* et du SDAU de Taïpei 2009.

APPORTS DE LA MATRICE 5R-STRATES POUR L'ANALYSE GEO-HISTORIQUE DE TAÏPEI

Le long cheminement que nous avons parcouru pour cette recherche a été jalonné de rencontres livresques ou avec des personnalités, chercheurs en architecture et en ingénierie, ainsi que la prise de connaissance de projets en cours ou réalisés. Chacune de ces étapes a constitué un apport ou permis de surmonter des difficultés dans les questionnements de la recherche. A cet égard l'adoption du concept de « résilience » a signifié un tournant important dans la thèse.

A la suite des synthèses conclusives de chaque chapitre, il convient d'éprouver ce modèle d'analyse : la « matrice 5R-Strates », sur les quatre inondations de Taïpei : 1898, 1911, 1969 et 2001. Les paramètres de cette matrice ont été ajustés en fonction de retours d'expériences de ces quatre événements catastrophiques sur l'évolution historique du SMU.

La « matrice 5R-Strates » a permis de révéler la complexité urbaine et la pluralité des motivations des projets urbains à Taïpei. On peut ainsi identifier trois types d'interventions permettant de gérer les inondations, selon une approche spatio-temporelle, qui ne sont pas tous une réponse technique à la destruction mais aussi une réponse au contexte social et politique.

Dans certains cas, les gouvernements prennent la réduction des risques d'inondation comme prétexte pour réorienter leur politique urbaine dans d'autres domaines. Par exemple, dans les années 1895-1898, le GCJT profite des projets de reconstruction pour supprimer quelques uns des monuments et bâtiments symboliques de l'Empire chinois. Après les inondations de 1910-1912, l'objectif principal

des travaux de reconstruction est de renforcer le pouvoir de l'Empire du Japon et d'embellir son image sur la scène internationale (Chapitre 4).

Cette analyse géo-historique fait apparaître une deuxième catégorie. Certains projets d'amélioration du SMU sont suspendus par les autorités en raison de priorités données à d'autres types de projets. A titre d'exemple, après les inondations des années 1895-1905, le GCJT a donné la priorité aux travaux d'adduction en eau potable et d'évacuation des eaux usées pour répondre aux problèmes sanitaires et d'hygiène des villes taïwanaises (Chapitre 4). Plus tard, le gouvernement de la République de Chine, installé à Taïpei depuis 1949, mobilise ses moyens financiers et humains principalement dans la perspective de reconquête du continent chinois. Ainsi, malgré des inondations récurrentes qui ont provoqué des dommages considérables entre 1951 et 1971, ce gouvernement ne réalise que partiellement le projet C du plan de GRI, conseillé par les experts américains, et ce en raison du manque de fonds mobilisés prioritairement pour ses programmes d'armements (Chapitre 5). C'est la rupture des relations diplomatiques avec plusieurs pays, dont les Etats-Unis, qui décide le gouvernement de la République de Chine à investir à long terme dans des grands travaux d'infrastructures sur l'île. L'approbation du « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs » en 1979 constitue ainsi un virage important.

Troisièmement, il apparaît que les primats techniques de la GRI de Taïpei sont influencés par les cultures techniques exogènes portées par les experts internationaux qui sont intervenus aux côtés des acteurs locaux. En d'autres termes, le cas de Taïpei permet de démontrer l'évolution des paradigmes appliqués la GRI en fonction des contextes géo-politiques. Ainsi à partir du XVIII^e siècle, la prévention des épidémies et l'amélioration de l'hygiène urbaine conduisent à l'implantation de réseaux d'égouts et au remblayage des zones humides qui sont les techniques les plus répandues dans les grandes villes industrialisées. A Taïpei, ces techniques ont été déployées par un ingénieur anglais recruté par l'Empire du Japon après les inondations qui affectent la ville entre 1895 et 1898, ce qui a amené à reconfigurer les espaces urbains, notamment le gabarit et l'agencement des voies.

Dans la seconde moitié du XX^e siècle, on constate une dépendance aux infrastructures de protection qui sont le moyen dominant pour réduire les dommages provoqués par les inondations. Se fondant sur ce paradigme « techniciste », de nombreux travaux hydrauliques sont réalisés entre 1982 et 1999, à la suite de l'approbation du « Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs ». Ces travaux appliquent la recette imaginée à l'origine pour le delta du Mississippi par les ingénieurs américains.

La troisième phase témoigne de la transition vers la résilience systémique après les inondations de 2001. Les investissements consentis en infrastructures de protection montrent leur limite et conduisent la ville de Taïpei à adopter la philosophie du « Hyogo Framework for Action 2005-2015 ». A la suite de l'approbation du programme « Comprehensive Flood Control Management » et du SDAU de 2009, les solutions architecturales et urbaines deviennent un des moyens clés pour vivre avec les inondations. L'expertise japonaise contemporaine joue un rôle important sur le renversement des stratégies et la formation des édiles, cette fois-ci en dehors du contexte colonial.

Au vu des ces enjeux géopolitiques complexes, la « matrice 5R-Strates » s'avère être un excellent outil pour identifier la part d'idéologie dans les stratégies fondamentales adoptées à différentes époques contre le risque. En plus d'évaluer les interventions visant à atténuer les effets négatifs des inondations, cette matrice a permis de « désidéologiser » de façon objective les projets urbains et l'arsenal des interventions techniques.

APPORTS CARTOGRAPHIQUES

La visualisation cartographique fait partie intégrante de notre recherche en tant que lecture, analyse et représentation des formes urbaines de Taïpei. Développée à l'aide du logiciel ArcSIG, elle a joué un rôle notable à trois étapes de la recherche, en tant qu'instrument de prise en compte de la géographie du territoire.

Elle a permis de géo-référencer les composantes de la forme urbaine pour reconstituer leurs transformations sur la base du recueil des cartes et plans historiques de la ville à différentes époques. Certaines difficultés ont été rencontrées, en raison de la variété des échelles, des systèmes d'arpentage et des codes graphiques hétérogènes. Par exemple, les plans de Taïpei publiés en 1895, 1898, 1901, 1904, 1905, 1914, 1932, 1946 et 1957 ne présentent pas l'emplacement des digues, les réseaux d'assainissement ni l'ensemble des réseaux d'irrigation des rizières qui sont pourtant des composantes indispensables pour l'analyse de la morphologie urbaine. Nous avons dû reconstituer et stocker des données spatiales du territoire à travers des documents d'archives écrits et par un travail de géo-référencement et de superposition de plans historiques partiels. Cette reconstitution cartographique fait apparaître un état des lieux du SMU à différentes époques, notamment les transformations après les inondations majeures. Cet outil de représentation et de reconstitution cartographique dans le temps s'avère indispensable pour l'approche systémique et globale d'un système urbain résilient aux risques.

Combiné à la « matrice 5R-Strates », le support cartographique aide à comprendre les interactions entre les composantes du SMU, avant et après les inondations majeures, et à évaluer la mise en place des dispositifs spatiaux. Il permet de saisir les séquences temporelles (avant, pendant et après) et spatiales (bassin versant, ville, quartier et édifice) des effets d'une inondation précise et leur récurrence dans notre cas d'étude. La carte démontre la place dominante de certaines composantes du SMU dans le processus d'interaction avec les risques. Ainsi, les stratégies de gestion et leurs dispositifs peuvent être spatialisés et apporter des informations sur les capacités de résilience.

Plus généralement, la cartographie historique comparée, correspondant à la strate Résister, fait clairement apparaître le glissement de la gestion « techniciste » vers d'autres formes de mesures sur l'espace. L'analyse cartographique à travers les catégories Réduire, Répondre et Relever/Réadapter de ces événements renforce le constat d'une adoption progressive de solutions spatiales, complémentaires ou alternatives aux dispositifs de protection, telles que l'implantation d'un système de jardins de pluie et de routes digue.

L'ampleur et les effets négatifs de ces inondations obligent les acteurs de l'aménagement urbain à réexaminer leurs connaissances du site urbain en inventant de nouvelles configurations spatiales mieux adaptées aux caractéristiques géo-climatiques. En d'autres termes, la démonstration cartographique territorialise sur l'espace matériel de la ville la façon dont les aménagements participent à renforcer le niveau de sécurité des habitants face aux risques.

CONCLUSION

En conclusion, nous pouvons retenir trois hypothèses solides démontrées par la thèse.

L'hypothèse d'un cycle de paradigmes : le risque d'inondation faisait partie de l'art de bâtir des villes de l'ancienne Chine, mais dans le cadre d'urbanisations relativement circonscrites. L'époque contemporaine a dû faire face à des échelles bien plus grandes et complexes de gestion urbaine pour lesquelles la réponse a tout d'abord été d'ordre techniciste. Depuis le tournant des années 2000, les caractéristiques géographiques et les tracés urbains sont redevenus des éléments clés pour fabriquer des lieux de vie appropriés au risque. Les débats dans le champ de l'hydrologie et des risques, tels qu'exposés dans le Chapitre 1, rencontrent ceux du champ de l'architecture des territoires et rendent

compte de l'évolution du paradigme techniciste vers une utilisation plus économe et durable des ressources naturelles et humaines.

Le champ de l'architecture fait apparaître l'importance de considérer la géo-histoire des événements climatiques extrêmes. Cette mémoire a été longtemps négligée au dépens d'une compréhension systémique des interactions entre les flux et les formes urbaines. Des facteurs politiques, voire idéologiques, sont entrés en jeu, qui ont pu être occultés par la confiance sans borne en la technique et plus récemment par l'injonction à l'innovation. L'histoire des lieux est une façon de reterritorialiser un assemblage et un enchaînement de facteurs anthropiques qui peuvent générer des dégâts considérables lors des inondations. Cette appréhension géo-historique d'un territoire sert non seulement à mieux comprendre l'interaction étroite entre la forme urbaine et les dégâts d'inondation, mais également à mener au mieux les projets à venir en matière d'hydrologie.

L'analyse géo-historique de Taïpei et d'autres terrains (voir les Chapitres 4 et 5) fait apparaître comme primordial l'aménagement du territoire et le rôle des acteurs gouvernementaux. Dans cette perspective à long terme, le modèle d'identification du SMU par strates (matrice 5R-Strates) s'est avéré utile pour démontrer l'importance d'intégrer certains dispositifs en amont (spatial et temporel) de la ville. Cette matrice semble bien avoir rempli un rôle de plateforme multidisciplinaire destinée aux différents acteurs de l'aménagement urbain, notamment architectes-urbanistes, paysagistes et ingénieurs en hydraulique. Elle permet d'évaluer l'impact des inondations sur une société qui développe une culture du risque « en vivant avec ».

L'objet de cette matrice s'est concentrée sur les risques d'inondation fluviale et pluviale. Un développement possible de la recherche pourrait consister à tester le modèle pour des risques d'inondation maritime ou de remontées de nappes phréatiques. De même, pourrait être explorée la conjonction de plusieurs catastrophes comme le tremblement de terre, le glissement de terrain et l'inondation.

1. Présence du risque d'inondation dans la tradition de l'art de bâtir les villes

La notion d'harmonie entre l'homme et son environnement est présente dans la culture chinoise ancienne. Les principes du *Feng Shui Xuei* ont dicté le choix des emplacements urbains. Cette approche a intégré l'idée du risque d'inondation avec des modalités spécifiques dans l'aménagement spatial et urbain (Chapitre 3). La territorialisation du risque est effective dans l'organisation spatiale des villes chinoises. Cet art de bâtir millénaire s'appuie sur les caractéristiques géographiques du site en considérant à la fois leurs avantages et leurs contraintes. L'actualisation de ces principes représente un atout pour les acteurs de l'aménagement urbain qui auraient l'intention de bâtir dans des lieux sûrs et sécurisés pour minimiser les risques.

Nous sortons d'une époque où le territoire n'était pas pris en compte dans sa globalité géo-climatique : le risque d'inondation avait été progressivement fragmenté en études sectorielles distinctes tandis qu'une dépendance aux infrastructures de protection s'était installée pour rendre à tout prix des terrains constructibles en tentant de maîtriser, souvent vainement, l'aléa d'inondation. L'approche dominante de la dynamique du phénomène par les probabilités (Chapitre 1) avait de plus occulté partiellement la relation d'interdépendance entre la morphologie territoriale et les risques d'inondation : peu d'études s'intéressaient à l'interaction entre les deux, les composantes du territoire étant considérées comme un support neutre qui subissait les conséquences négatives des inondations.

Cette approche fonctionnaliste du risque a été remise en cause par une approche systémique (Chapitres 1 et 2) qui considère la ville et son milieu comme un processus animé, lequel peut être relancé par le risque d'inondation et de catastrophe. Le champ de la recherche architecturale et paysagère met en évidence les relations consubstantielles entre la forme urbaine et le site sur lequel

elle se déploie, notamment depuis le début du XX^e siècle¹. De nombreuses approches et modèles d'analyse ont été proposés pour mieux appréhender les caractéristiques géo-climatiques du site urbain et pour les adapter en (re)configurant les espaces urbains². Or, peu de réflexions théoriques ont été consacrées à l'interaction entre le risque d'inondation et la morphogénèse du territoire et à ses capacités face au risque³. Grâce à l'intégration de réflexions originales dans la discipline de l'architecture, plus précisément du projet urbain, notre recherche a pu tester cette nouvelle approche appelée SMU et une « matrice 5R-Strates » sur la ville de Taïpei en relevant ses spécificités sur ce sujet de recherche.

En se fondant sur l'approche systémique à plusieurs strates de l'aménagement urbain (Layers Approach to Spatial Planning and Design)⁴, l'approche SMU permet non seulement d'examiner de quelle manière ses composants anthropiques s'adaptent au site physique dans le processus d'urbanisation, et réciproquement. Surtout, notre recherche a proposé d'ajouter les infrastructures de GRI comme composantes supplémentaires de la morphologie urbaine afin de démontrer les effets de modification des paradigmes de sa gestion sur les formes urbaines.

La période 1895-2010 connaît quatre grands plans d'urbanisme : les deux premiers approuvés par le GCJT respectivement en 1905 et 1932 ; les deux autres par le gouvernement de la République de Chine en 1968 et 2009. On constate une sorte de mouvement de balancier entre une gestion « intégrée » et une gestion « techniciste », pour revenir à une gestion « intégrée ». Par rapport au « Plan de rectification urbaine » japonais de 1905, le « Plan d'aménagement et d'urbanisme de 1932 », apporte de nouvelles solutions de protection contre les inondations, à savoir une digue-route et les parcs/jardins de pluie, mais à partir du même concept de « laisser les eaux rentrer en zones urbaines » et de « faciliter les interventions de gestion de crise d'inondation »⁵. La diversité des interventions spatiales semble avoir renforcé le bon fonctionnement du SMU face aux risques d'inondation.

Néanmoins, les changements de régime et les transitions gouvernementales après 1945 semblent avoir entraîné une sorte d'oubli ou du moins une certaine négligence de ces risques en modifiant radicalement les stratégies vers une gestion « techniciste ». Entre 1982 et 1999 sont construits de rands ouvrages d'art de protection. Eils sont les éléments dominants du GRI et entretiennent un rapport « redondant » avec les autres éléments du système. Il faut attendre les dommages considérables provoqués par les inondations de 2001 pour que les autorités introduisent à nouveau des solutions architecturales et urbaines diversifiées afin d'augmenter les capacités du SMU face aux

¹ Anne W. SPIRN, *The Granite Garden: Urban Nature And Human Design*, New York, Basic Books, 1985, 352 p. ; Anne Whiston SPIRN, « Ecological Urbanism: A Framework for the Design of Resilient Cities », in *The Ecological Design and Planning Reader*, Washington DC, Island Press, 2014, pp. 557-571.

² Ian L. MCHARG, *Design with Nature*, American Museum of Natural History, 1969, 197 p. ; Anne Whiston SPIRN, « Ian McHarg, « Landscape Architecture, and Environmentalism: Ideas and Methods in Context », in *Environmentalism in Landscape Architecture*, Washington, D.C., Dumbarton Oaks Research Library and Collection, 2001, pp. 97-114 ; Alain BORIE, Pierre MICHELONI et Pierre PINON, *Formes urbaines et sites de méandres*, Paris, Comité de la recherche et du développement en architecture, 1981, 450 p. ; Albert LÉVY, « Formes urbaines et significations: revisiter la morphologie urbaine », *Espaces et sociétés*, vol. 4, n° 122, 2005, pp. 25-48 ; Jeroen VAN SCHAIK et Ina KLAASEN, « The Dutch Layers Approach to Spatial Planning and Design: a Fruitful Planning Tool or a Temporary Phenomenon? », *European Planning Studies*, vol. 19, n° 10, 2011, pp. 1775-1796.

³ Valérie NOVEMBER, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, Peter Lang., Berne, 2002; Valérie NOVEMBER, « Spatiality of Risk », *Environment and Planning A*, vol. 40, 2008, pp. 1523-1527 ; Valérie NOVEMBER, Marion PENELAS et Pascal VIOT, « When Flood Risk Transforms a Territory: the Lully Effect », *Geography*, vol. 94, n° 3, 2009, pp. 189-197 ; Chris ZEVENBERGEN, William VEERBEEK, Berry GERSONIUS et Sebastiaan VAN HERK, « Challenges in Urban Flood Management: Travelling across Spatial and Temporal scales », *Flood Risk Management*, 2008, pp. 81-88.

⁴ Ian L. MCHARG, *Design with Nature*, American Museum of Natural History, 1969, 197 p. ; Jeroen VAN SCHAIK et Ina KLAASEN, « The Dutch Layers Approach to Spatial Planning and Design: a Fruitful Planning Tool or a Temporary Phenomenon? », *European Planning Studies*, vol. 19, n° 10, 2011, pp. 1775-1796.

⁵ D'après le « Plan d'aménagement et d'urbanisme de 1932 », la digue route au bord du fleuve Danshui est prévue pour favoriser les activités d'évacuation et de sauvetage lors d'une inondation. Les parcs urbains sont imaginés comme des dispositifs d'atténuation des effets négatifs des inondations et peuvent stocker les eaux pluviales et accueillir les victimes durant une inondation.

inondations exceptionnelles et à l'incertitude des phénomènes climatiques. Ainsi, le SDAU 2009 repose sur une interaction entre les grandes infrastructures de GRI et les d'autres dispositifs urbains pour assurer la pérennité du système dans les situations d'inondations exceptionnelles. Le terrain de Taïpei apparaît bien comme un observatoire privilégié pour observer les aller-retour entre une gestion « techniciste » et une gestion intégrée du risque d'inondation (GRI), sur fond d'importations technologiques et d'expertises internationales.

D'autre part, à l'époque contemporaine, diverses approches et projets ont redonné de l'importance à la géomorphologie pour mieux gérer l'excès d'eau en zones urbaines (Chapitre 2). Mais nous avons pu observer leurs limites notamment dans la gestion spatio-temporelle des risques d'inondation. En se fondant sur les concepts de « vivre avec le risque d'inondation » et de « risques d'inondation acceptables », notre recherche invoque la possibilité de composer les éléments du SMU dans le but de renforcer les capacités du système aux différents stades d'une inondation : avant, pendant et après. La matrice d'évaluation « 5R-Strates » prend en compte une variété de dispositifs architecturaux et urbains. Elle permet d'analyser les capacités du système, mais également de guider les acteurs de l'aménagement pour améliorer les dispositifs urbains. La matrice s'applique à l'ensemble des régimes hydrauliques de la ville étudiée : les crues des périodes de retour 5, 10, 50, 100, 200 ans et plus.

Dès lors, c'est par une lecture historique du territoire que peut se saisir la relation entre risque d'inondation et forme urbaine.

2. Nécessité d'une étude géo-historique dans l'appréhension des relations consubstantielles entre la forme urbaine et le risque d'inondation

L'approche « techniciste » des études et projets de GRI se focalise sur les problèmes qui ont surgi récemment en tentant de chercher des solutions pour les faire cesser. Dans le cas d'une GRI, l'architecture et le champ connexe du paysage retrouvent leur place dans une collaboration avec l'ingénierie technique. Ils ne sont plus seulement convoqués de façon marginale ou pour aider à la résilience post-catastrophe. Positionnée dans le champ de l'architecture, notre recherche sur le SMU est fondée sur la conviction que l'implantation choisie pour une ville, sa planification dans la durée doivent avoir pour but premier de créer des conditions de vie favorables en composant avec les atouts, les contraintes et les risques du site. Dans une relation d'interdépendance, les éléments du site physique et les constructions humaines du SMU ainsi que leurs déterminants sociaux constituent un système en constante évolution pour assurer son bon fonctionnement. Pour comprendre les événements climatiques extrêmes, il est indispensable de prendre en compte la géo-histoire du lieu.

Pour différentes raisons, de nombreuses villes mondiales se sont développées dans des plaines inondables, telles Taïpei, Dhaka, Mumbai, Hambourg, Nice et Barcelone⁶. Pour conquérir des terrains constructibles, le remblaiement des terrains humides et/ou des cours d'eau a souvent été employé. Ces techniques ont entraîné un effacement de la mémoire collective liée aux inondations en désensibilisant les habitants à ces risques. Cette transformation profonde des sites physiques a pour corollaire un grand nombre d'accidents de nature géo-climatique tels que les inondations. Les zones affectées lors de ces inondations correspondent en général aux anciens tracés de cours d'eau ou aux anciennes zones humides⁷.

Dans le cas de Taïpei, notre approche par le SMU a mis en évidence le déni de certaines composantes géo-historiques, ce qui a pu être à l'origine de dégâts considérables dans les zones habitées. L'application de la « matrice 5R-Strates » à l'étude géo-historique de Taïpei a mis en lumière certains facteurs intervenant dans la prise de décisions en matière de coordination et de mesures de gestion

⁶ Elles font parties des cas d'étude du projet CORFU.

⁷ Pascale METZGER et Pierre PELTRE, « Gestion de l'environnement urbain et risques « naturels ». La problématique des quebradas à Quito (Equateur), Lima », *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines*, vol. 25, n° 3, 1996, pp. 531-552.

du risque. La croyance en la maîtrise de l'homme sur la nature a dicté dans l'après-guerre le choix des techniques que l'on pensait suffisantes pour atténuer les effets négatifs des inondations. Depuis le tournant du millénaire, il est admis que la nature reprend ses droits obligeant les habitants à s'adapter aux spécificités et contraintes du site. C'est ainsi qu'on peut trouver des parallèles entre le « Plan d'aménagement et d'urbanisme de 1932 » et le « SDAU 2009 », bien que sous des contextes géopolitiques différents.

3. « Matrice 5R-Strates », une plateforme fédérative pour les acteurs de l'aménagement urbain

L'analyse géo-historique de Taïpei fait apparaître l'importance des interventions des autorités publiques de l'aménagement urbain dans une perspective à long terme. Au vu de la complexité urbaine, notre modèle d'identification spatiale et temporelle du SMU par strates – la « matrice 5R-Strates » – s'avère utile en amont de la planification pour intégrer une approche multidisciplinaire des projets du point de vue spatial et temporel. Spatial c'est-à-dire, en articulant les échelles territoriales (géographie, infrastructures, et grands tracés), intermédiaires (espaces publics et paysagers), et locale (composition des îlots, occupation des parcelles et types architecturaux). Temporel, c'est-à-dire en intégrant la question des formes de la ville aux différentes phases d'un projet de gestion des eaux.

Comme nous l'avons souligné, le champ de l'architecture et de l'urbanisme ignore souvent la question de la temporalité concernant la GRI. Le plus souvent, on se focalise sur les solutions architecturales et urbaines de prévention contre les inondations, c'est-à-dire avant l'inondation. L'apport de cette « matrice 5R-Strates » pour les architectes, urbanistes et paysagistes est qu'elle permet d'introduire une pensée sur la temporalité d'une inondation : avant, pendant et après, et contribue ainsi modestement à faire évoluer la culture du risque. Par ce modèle d'analyse, les acteurs de la planification spatiale appréhenderaient leurs territoires non seulement en temps normal, mais également aux différentes phases des crues, et aux périodes de retour après les inondations. Ainsi l'adoption d'une telle matrice conduirait les acteurs à réfléchir davantage à l'articulation entre les échelles : bassin versant, ville, quartier et édifice.

La première ébauche de cette matrice a été initiée dans le cadre du projet multidisciplinaire CORFU pour qualifier et quantifier la résilience des villes face aux risques d'inondation⁸. Elle a été conçue comme une interface entre les savoirs de l'architecte-urbaniste et ceux de l'ingénieur pour construire une ville qui possède des capacités à « vivre avec les inondations », c'est-à-dire une ville résiliente aux inondations. Malgré un essai d'évaluation sur les sept cas d'étude du projet CORFU, cette matrice alors en cours d'élaboration manquait du recul nécessaire pour vérifier et ajuster ses paramètres. La thèse entreprise, il s'agissait de faire la preuve que cette matrice était capable d'évaluer et qualifier les capacités d'un lieu face aux risques d'inondation sur une période longue. Exploitant les résultats de simulations hydrauliques produits par les chercheurs-ingénieurs du programme CORFU, cette matrice a été précisée dans ses critères et catégories pour englober un système de dispositifs urbains susceptibles de résister, atténuer, répondre, s'établir et s'adapter aux risques d'inondation. Cet outil d'évaluation a ainsi fait ses preuves et pourrait orienter les acteurs vers différentes options pour augmenter ses capacités selon les stratégies prédéfinies (Figure 6-01).

⁸ Fang-Yu HU et David M. KHAN, « A Theory of 5R-layer Framework for Urban Flood Resilience - A Basis for Alternative Planning Practices, Dhaka Case Study », *op. cit.*, pp. 2-3.

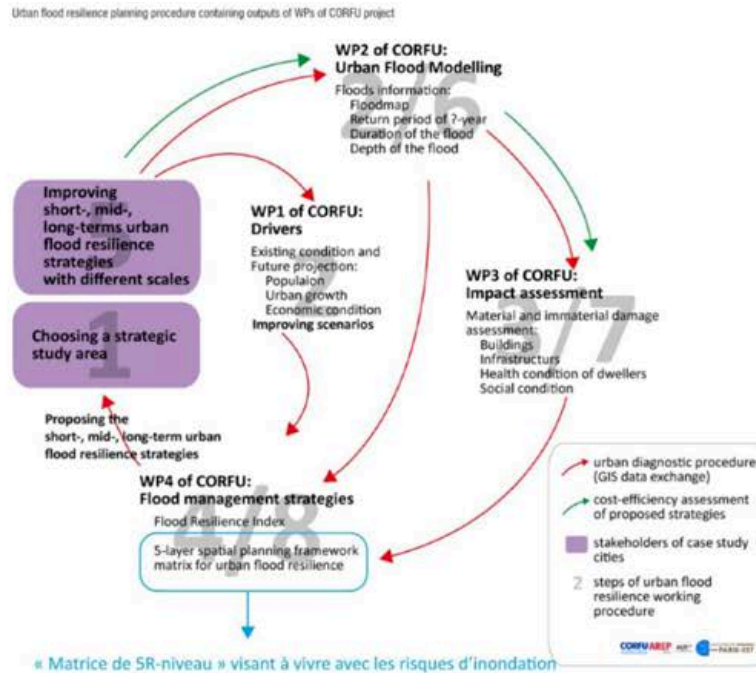


Figure 6-01 Procédure de planification urbaine pour les projets urbains liés à la gestion intégrée du risque d'inondation, réalisation Fang-Yu Hu pour le projet CORFU (EU FP7)

Source : Fang-Yu HU et David M. KHAN, « A theory of 5R-layer framework for urban flood resilience - A basis for alternative planning practices, Dhaka case study », in *International Conference on Flood Resilience: Experiences in Asia and Europe (ICFR)*, Exeter, UK, University of Exeter, 2013, p. 4.; iconographie retravaillée par Fang-Yu Hu.

4. Ouverture vers de futurs axes de recherche

Les résultats de notre recherche nous conduisent à proposer des axes de recherche future.

Le premier consisterait à tester le modèle pour d'autres types d'inondation. Au vu des types d'inondations auxquels sont confrontés la ville de Taïpei et la plupart des villes du monde, l'objet de cette « matrice 5R-Strates » se concentre sur les risques fluviaux et pluviaux. Un développement possible de la recherche pourrait tester le modèle d'analyse pour des risques d'inondation maritime ou de remontées de nappes phréatiques.

En raison de ses caractéristiques géo-climatiques, la ville de Taïpei et ses habitants affrontent non seulement les risques d'inondation, mais également d'autres risques d'origine naturelle tels que les tremblements de terre, les glissements de terrains et les vents torrentiels. Dans le but de simplifier la méthodologie, nous avons dû ignorer ces risques. Un prolongement de recherche pourrait être d'explorer la conjonction de plusieurs catastrophes d'origine naturelle et/ou humaine pour que cette méthode d'analyse puisse être appliquée dans des projets opérationnels. En effet, les situations complexes des villes contemporaines nécessitent pour les gouvernements et leurs habitants de se préparer à consolider leurs capacités à faire face aux événements extrêmes pouvant se conjuguer, comme dans le cas du typhon Herbe à Taïpei qui a provoqué des inondations en 1996 suivi d'un glissement de terrain, comme la conjonction du tremblement de terre, du tsunami et de la catastrophe nucléaire de Fukushima en mars 2011.

Un développement de la recherche pourrait consister à l'élaboration d'un atlas, ou d'un catalogue de dispositifs architecturaux et urbains appropriés pour les villes et leurs habitants dans l'idée de « vivre avec les inondations ». Ainsi, il nous semble que les retours d'expérience de l'utilisation de cette

matrice sur les projets opérationnels seraient souhaitables et fourniraient l'opportunité de faire évoluer cette matrice.

D'autre part, le travail de repérage entrepris dans ce mémoire pour certains typhons qui se sont abattus sur Taïpei mériterait un développement sous forme de cartographie numérique, superposant l'état du territoire à différentes séquences. Cette modélisation 4D mettrait sans doute en évidence des observations nouvelles pour les villes taïwanaises. Une cartographie géo-historique du territoire à risque contribuerait non seulement à mieux comprendre l'interaction entre les formes urbaines et les effets négatifs des inondations, mais également à proposer des solutions plus convenables aux caractéristiques du lieu en matière d'hydrologie.

BIBLIOGRAPHIE

376

La bibliographie suivante est classée selon des thématiques liées au sujet de recherche. Les références qui y figurent regroupent l'ensemble des documents qui ont été consultés et/ou qui ont nourri cette thèse.

Urbanisme

Ouvrages

BOUTEILLER Jacques et FOUQUIN Michel, *Le développement économique de l'Asie orientale*, Paris, La Découverte, coll. « Repère », 2001, 128 p.

BRUNET Roger, FERRAS Robert et THERY Hervé, *Les mots de la géographie, dictionnaire critique*, Montpellier, Reclus, 1992, 472 p.

CHOAY Françoise, *L'urbanisme, utopies et réalités. Une anthologie*, Paris, Seuil, 1979, 446 p.

CORBIN Alain, *Le territoire du vide : l'Occident et le désir du rivage (1750-1840)*, Champs - Flammarion, 2010, 407 p.

DAINVILLE François DE, *Le langage des géographes*, Paris, Picard et Cie, 1964, 385 p.

EWALD François, *Histoire de l'Etat providence: les origines de la solidarité*, Grasset, 1996, 317 p.

GEORGE Pierre, *Dictionnaire de la géographie*, Presses Universitaires de France - PUF, 1970, 448 p.

LAVEDAN Pierre, *Introduction à une histoire de l'architecture urbaine*, Paris, Henri Laurens, 1926, 269 p.

LÉVY Jacques et LUSSAULT Michel (eds.), *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*, Paris, Belin, 2003, 1033 p.

MARIE Michel, *Les terres et les mots : Une traversée des sciences sociales*, Paris, Meridiens Klincksieck, 1898, 214 p.

MATHIEU Jean-Paul, KASTLER Alfred et FLEURY Pierre, *Dictionnaire de physique*, Paris, Eyrolles, 1985, 568 p.

NORBERT-SCHULZ Christian, *Système logique de l'architecture*, Mardaga, 1995, 304 p.

PAQUOT Thierry, *L'urbanisme c'est notre affaire !*, Atalante, coll. « Comme un accordéon », 2010, 128 p.

SITTE Camillo, *L'art de bâtir les villes*, traduit par Daniel WIECZOREK, Seuil, coll. « Points Essais », 1996, 188 p.

Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement, Paris, Presses Universitaires de France - PUF, 2010, 1024 p.

Morphologie urbaine

Ouvrages

ALEXANDER Christopher, *Notes on the Synthesis of Form*, Cambridge, USA, Harvard University Press, 1964, 216 p.

ALEXANDER Christopher et ENGELMANN Jacques, *De la synthèse de la forme, essai*, traduit par Jacques SINIZERGUES et traduit par René LOUE, Paris, Dunod, 1971, 252 p.

ALLAIN Rémy, *Morphologie urbaine. Géographie, aménagement et architecture de la ville*, Paris, Armand Colin, coll. « U », 2004, 256 p.

BERKES Fikret et FOLKE Carl, « Investing in Cultural Capital for Sustainable Use of Natural Capital », in *Investing in Natural Capital*, Washington, USA, Island Press, 1994, pp. 128-149.

BORIE Alain, MICHELONI Pierre et PINON Pierre, *Forme et déformation des objets architecturaux et urbains*, Parenthèses., 1978, 256 p.

CONZEN M.R.G., *Thinking about Urban Form: Papers on Urban Morphology, 1932-1998*, Oxford, UK, Peter Lang, 2004, 304 p.

FOUCAULT Michel, *L'archéologie du savoir*, Paris, France, Gallimard, 1969, 294 p.

GUNDERSON Lance, HOLLING Crawford S. et LIGHT Stephen S., *Barriers and Bridges to the Renewal of Regional Ecosystems: Barriers and Bridges to the Renewal of Ecosystems and Institutions*, New York, USA, Columbia University Press, 1995, 593 p.

LEE Kai N., *Compass and Gyroscope: Integrating Science and Politics for the Environment*, Washington, USA, Island Press, 1994, 255 p.

LEFEBVRE Henri, *La production de l'espace*, Paris, Economica, 2000.

MANGIN David, *La ville franchisée: Formes et structures de la ville contemporaine*, Paris, France, Edition de la Villette, 2004, 480 p.

PANERAI Philippe, CASTEX Jean et DEPAULE Jean-Charles, *Formes urbaines de l'îlot à la barre*, Paris, France, Editions Parenthèses, 1997, 196 p.

PANERAI Philippe, DEPAULE Jean-Charles et DEMORGON Marcelle, *Analyse urbaine*, Paris, Editions Parenthèses, coll. « Eupalinos », 1999, 189 p.

RONCAYOLO Marcel, *Lectures de villes : Formes et temps*, Parenthèses, coll. « Eupalinos », 2002, 386 p.

RONCAYOLO Marcel, *Lectures de villes. Formes et temps*, Marseille, France, Parenthèses, 2002, 394 p.

RONCAYOLO Marcel, « La morphologie entre la matière et le social », in *Lectures de villes: Formes et temps*, Marseille, France, Parenthèses, 2002, pp. 161-179.

RONCAYOLO Marcel, « Les strates de la ville. Pratiques sociales et paysage », in *Lectures de villes: Formes et temps*, Marseille, France, Parenthèses, 1993, pp. 181-189.

SCHÖN Donald, *The Reflective Practitioner: How Professionals Think In Action*, New York, USA, Basic Books, 1984, 1984 p.

Recherches

CHOAY François et MERLIN Pierre, *A propos de la morphologie urbaine*, Ministère de l'urbanisme, LTMU, 1986.

HWANG Jea-Hoon, *The Reciprocity between Architectural Typology and Urban Morphology*, PhD dissertation in architecture, University of Pennsylvania, Philadelphia, 1994, 230 p.

Articles

DESMARIS Gaëtan, « Des prémisses de la théorie de la forme urbaine au parcours morphogénétique de rétablissement humain », *Cahiers de Géographie du Québec*, vol. 36, n° 98, 1992, pp. 15-21.

DEVILLERS Christian, « Typologie de l'habitat et morphologie urbaine », *L'Architecture d'Aujourd'hui*, vol. 174, 1974.

FOLKE Carl, « Social–Ecological Systems and Adaptive Governance of the Commons », *Ecological Research*, vol. 22, n° 1, Janvier 2007, pp. 14-15.

GALLOPÍN Giberto C., « Human Dimensions of Global Change: Linking the Global and the Local Processes », *International Social Science Journal*, vol. 43, n° 129, 1 Novembre 1991, pp. 707-718.

HILLIER Bill, « La morphologie de l'espace urbain: l'évolution de l'approche syntaxique », *Arch.& Comport/Arch. Behav.*, vol. 3, n° 3, 1987, pp. 205-216.

LEVY Albert, « Formes urbaines et significations: revisiter la morphologie urbaine », *Espaces et sociétés*, vol. 4, n° 122, 2005, pp. 25-48.

METZGER Pascale et PELTRE Pierre, « Gestion de l'environnement urbain et risques « naturels ». La problématique des quebradas à Quito (Equateur), Lima », *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines*, vol. 25, n° 3, 1996, pp. 531-552.

MOUDON Anne V., « Urban Morphology as an Emerging Interdisciplinary Field », *Urban Morphology*, vol. 1, 1997, pp. 3-10.

PRIEMUS Hugo, « From a Layers Approach towards a Network Approach: A Dutch Contribution to Spatial Planning Methodology. », *Planning Practice & Research*, vol. 19, n° 3, Août 2004, pp. 267-283.

RAYNAUD Dominique, Boudon, Langages singuliers et partagés de l'urbain (Actes du Colloque LOUEST, CNRS UMR 7544), 1999.

ROMAIN Fanny, « Le fleuve, porteur d'images urbaines : formes et enjeux », *GéoCarrefour*, vol. 85, n° 3, 2010, pp. 253-260.

SCHWANEN Tim, « Matter(s) of Interest: Artefacts, Spacing and Timing », *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*, vol. 89, n° 1, 2007, pp. 9-22.

VAN SCHAICK Jeroen et KLAASEN Ina, « The Dutch Layers Approach to Spatial Planning and Design: A Fruitful Planning Tool or a Temporary Phenomenon? », *European Planning Studies*, vol. 19, n° 10, 2011, pp. 1775-1796.

Morphologie urbain – approche systémique

Ouvrages

GUNDERSON Lance et HOLLING Crawford S., *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, Washington, Island Press, 2001, 536 p.

HILLIER Bill et HANSON Julienne, *The Social Logic of Space*, Cambridge, UK, Cambridge University Press, 1984.

MORIN Edgar, *Introduction à la pensée complexe*, Seuil, 1990, 158 p.

RONCAYOLO Marcel, « Les strates de la ville. Pratiques sociales et paysage », in *Lectures de villes: Formes et temps*, Marseille, France, Parenthèses, 1993, pp. 181-189.

ROSNEY Joël DE, *Le macroscope, vers une vision globale*, Le Seuil, 1975, 314 p.

SIMON Hubert, *The Science of Artificial*, Cambridge, UK, The MIT Press, 1996, 215 p.

Recherches

CAMBIEN Aurore, *Une introduction à l'approche systémique. Appréhender la complexité*, Lyon, France, Certu - Centre d'études sur les réseaux de transport et l'urbanisme, 2007.

MOINE Alexandre, *Comprendre et observer les territoires - l'indispensable apport de la systémique*, Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, Université de Franche-Comté, Besançon, 2004, 210 p.

VILMIN Thierry, *L'aménagement urbain en France : une approche systémique*, Lyon, Ministère de l'équipement, des transports et du logement, Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques, Lyon, FRANCE, 1999.

Articles

BOURGERON Patrick S., HUMPHRIES Hope C. et RIBOLI-SASCO Livio, « Regional Analysis of Social-Ecological Systems », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 17, n° 2, 2009, pp. 185-193.

BRUNET Roger, « Systèmes et approche systémique en géographie », *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, vol. 56, n° 456, 1979, pp. 399-407.

CALLON Michel et LAW John, « Introduction: Absence-Pésence, Circulation and Encountering in Complex Space », *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 22, 2004, pp. 3-11.

FIKSEL Joseph, « Sustainability and Resilience: Toward a Systems Approach », *Sustainability: Science, Practice, & Policy*, vol. 2, n° 2, 2006, pp. 14-21.

FRANÇOIS Charles, « Who Knows What General Systems Theory Is ? », *International Society for the Systems Sciences*, 1997, pp. 23-34.

LAGADEC Yvan et CHENORKIAN Robert, « Les Systèmes Socio-Ecologiques : Vers une Approche Spatiale et Temporelle », *Natures sciences sociétés*, vol. 17, Février 2009, pp. 194-196.

LAW John, « And if the Global Were Small and Noncoherent? Method, Complexity and the Baroque », *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 22, n° 1, 2004, pp. 13-26.

LIU Jianguo, DIETZ Thomas, CARPENTER Stephen R., ALBERTI MARINA, FOLKE Carl, MORAN Emilio, PELL Alice N., DEADMAN Peter, KRATZ Timothy, LUBCHENCO Jane et OSTROM Elinor, « Complexity of Coupled Human and Natural Systems », *Science*, vol. 317, 14 Septembre 2007, pp. 1513-1517.

MARCUS Lars et COLDING Johan, « Toward an Integrated Theory of Spatial Morphology and Resilient Urban Systems », *Ecology and Society*, vol. 19, n° 4, 2014.

MARCUS Lars et COLDING Johan, « Towards a Spatial Morphology of Urban Social-Ecological Systems », *Conference proceedings for the 18th International conference on urban form, ISUF2011*, 29.08 2011, p. 20.

MOINE Alexandre, Paris, France, 2014.

MOINE Alexandre, « Le territoire comme un système complexe: un concept opératoire pour l'aménagement et la géographie », *L'Espace géographique*, vol. 35, Février 2006, pp. 115-132.

MOINE Alexandre, Besançon, France, 2005.

MOINE Alexandre et FAIVRE Emmanuel, Gatineau, INTI-International Network of Territorial Intelligence, 2011.

SEDE-MARCEAU Marie-Hélène DE et MOINE Alexandre, « Les observatoires territoriaux. Une représentation collective du territoire : Les observatoires et l'observation », *Communication et langages*, vol. 171, Avril 2012, pp. 55-65.

SEDE-MARCEAU Marie-Hélène DE, MOINE Alexandre et THIAM Souleymane, « Le développement d'observatoires territoriaux, entre complexité et pragmatisme », *L'Espace géographique*, vol. 40, n° 2, 2011, pp. 117-126.

TRICART Jean, « L'analyse de système et l'étude intégrée du milieu naturel », *Annales de Géographie*, vol. 88, n° 490, 1979, pp. 705-714.

WALKER Brian, HOLLING Crawford S., CARPENTER Stephen R. et KINZIG Ann, « Adaptability and Transformability in Social-Ecological Systems », *Ecology and Society*, vol. 9, n° 2, 2004, p. 9.

YOUNG Oran R., BERKHOUT Frans, GALLOPÍN Giberto C., JANSSEN Marco A., STROM Elinor et LEEUW Sander VAN DER, « The Globalization of Socio-Ecological Systems: An Agenda for Scientific Research », *Global Environmental Change*, n° 16, Août 2006, pp. 304-316.

Morphologie urbaine - résilience

Ouvrages

CUMMING Graeme S., *Spatial Resilience in Social-Ecological systems*, Dordrecht, Pays-Bas, Springer, 2011, 254 p.

GORDON James E., *Structures, or Why Things Don't Fall Down*, London, Da Capo Press, 1978, 424 p.

MEHAFFY Michael.

NEWMAN Peter, BEATLEY Timothy et BOYER Heather M., *Resilient Cities: Responding to Peak Oil and Climate Change*, Washington, USA, Island Press, 2009, 184 p.

RAMROTH William, *Planning for Disaster: How Natural and Manmade Disasters Shape the Built Environment*, Kaplan Business, 2007, 320 p.

ROLLAND-MAY Christiane, *Evaluation des territoires : concepts, modèle, méthodes*, Paris, Hermès, 2000, 381 p.

Recherches

ASCHAN-LEYGONIE Christina, *La résilience d'un système spatial: l'exemple du Comtat [Une étude comparative de deux périodes de crise, au XIXe et au XXe siècles]*, Thèse de Doctorat, Université Paris I, Paris, 1998, 401 p.

Articles

AHERN Jack F., « From Fail-Safe to Safe-to-Fail: Sustainability and Resilience in the New Urban World », *Landscape and Urban Planning*, vol. 100, n° 4, Avril 2011, pp. 341-343.

ALBERTI Marina et MARZLUFF John M., « Ecological Resilience in Urban Ecosystems: Linking Urban Patterns to Human and Ecological Functions », *Urban Ecosystems*, vol. 7, n° 3, Septembre 2004, pp. 241-265.

ASCHAN-LEYGONIE Christina, « La résilience d'un système spatial : l'exemple du Combat », *Cybergeo : European Journal of Geography*, 4èmes Rencontres de Théo Quant, Besançon, France 11-12 février 1999, 2001, pp. 285-292.

COLDING Johan, « 'Ecological Land-Use Complementation' for Building Resilience in Urban Ecosystems », *Landscape and Urban Planning*, vol. 81, n° 1-2, 29 Mai 2007, pp. 46-55.

GODSCHALK David R., « Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities », *Natural Hazard Review*, vol. 4, n° 3, Août 2003, pp. 136-143.

GROFFMAN Peter, BARON Jill, BLETT Tamara, GOLD Arthur, GOODMAN Iris, GUNDERSON Lance, LEVINSON Barbara, PALMER Margaret, PAERL Hans, PETERSON Garry, POFF N. LeRoy, REJESKI David, REYNOLDS James, TURNER Monica G., WEATHERS Kathleen et WIENS John, « Ecological Thresholds: The Key to Successful Environmental Management or An Important Concept with No Practical Application? », *Ecosystems*, vol. 9, 2005, pp. 1-13.

MARCUS Lars et COLDING Johan, « Towards a Spatial Morphology of Urban Social-Ecological Systems », *Conference proceedings for the 18th International conference on urban form, ISUF2011*, 29.08 2011, p. 20.

PICKETT S.T.A., CADENASSO M.L. et GROVE J.M., « Resilient Cities: Meaning, Models, and Metaphor for Integrating the Ecological, Socio-Economic, and Planning Realms », *Landscape and Urban Planning*, vol. 69, n° 4, 30 Octobre 2004, pp. 369-384.

WANG Szu-Hua, HUANG Shu-Li et BUDD William W., « Resilience Analysis of the Interaction of between Typhoons and Land Use Change », *Landscape and Urban Planning*, vol. 106, n° 4, Juin 2012, pp. 303-315.

WHITE Iain, « The Absorbent City: Urban Form and Flood Risk Management », *Urban Design and Planning*, n° 161, Décembre 2008, pp. 151-161.

Gestion du risque d'inondation

381

Ouvrages

ANDJELKOVIC Ivan, *Guidelines on Non-Structural Measures in Urban Flood Management*, Paris, UNESCO, coll. « International hydrological programmes: Technical documents in hydrology », n°50, 2001, 87 p.

ASHLEY Richard, GARVIN Stephen, PASCHE Erik, VASSILOPOULOS Andreas et ZEVENBERGEN Chris (eds.), *Advances in Urban Flood Management*, London, CRC Press, 2007, 512 p.

BECK Ulrich, *La société du risque : Sur la voie d'une autre modernité (version anglaise: Risk society: towards a new modernity, 1992)*, traduit par Laure BERNARDI, Paris, Aubier, 2001, 522 p.

BECK Ulrich, *Risk Society: Towards a New Modernity*, Published in association with Theory, Culture & Society., London, SAGE, 1992, 272 p.

BLAIKIE Piers, CANNON Terry, DAVIS Ian et WISNER Ben, *At risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*, London, Routledge, 1994, 284 p.

BLANCHER Philippe et LAVIGNE Jean-Claude, *Risques et réseaux techniques urbains. Génie urbain. Un état des connaissances et des savoir-faire*, Economie et Humanisme., Lyon, INHUL, 1998, 168 p.

BORROWS Peter, COOPER Jonathan, GLENDINNING Ken, GRANT Oliver, HILL Rachel, MCCARTHY Chris, MCKINNON Duncan, PHIPPS Peter, STANFORD Andy et WILDER Peter, *Climate Change Toolkit: Designing for Flood Risk*, London, Royal Institute of British Architects (RIBA), 2011, 36 p.

BRUGNOT Gérard, *Les catastrophes naturelles*, Paris, Le Cavalier Bleu, 2008, 127 p.

COMMISSION AU CONSEIL, AU PARLEMENT EUROPEEN, AU COMITE ECONOMIQUE ET SOCIAL EUROPEEN ET AU COMITE DES REGIONS, *Gestion des risques liés aux inondations - Prévention, protection et mitigation des inondations*, Bruxelles, Commission des Communautés Européennes, 2004, 13 p.

DAUPHINE André, *Risques et catastrophes: observer, spatialiser, comprendre, gérer*, Paris, Armand Colin, 2001, 288 p.

DAUPHINE André et PROVITOLLO Damienne, *Risques et catastrophes: observer, spatialiser, comprendre, gérer*, 2e éd., Armand Colin, coll. « Géographie », 2013, 410 p.

DOURLENS Christine, *Figures du pragmatisme. Complexité, incertitude et prévention des risques*, Marseille, CERPE, 1994, 108 p.

DOURLENS Christine et VIDAL-NAQUET Pierre A., *La ville au risque de l'eau*, Paris, L'Harmattan, 1993, 128 p.

DUBOIS-MAURY Jocelyne et CHALINE Claude, *Les risques urbains*, Paris, Armand Colin, 2002, 210 p.

FIELD Christopher B., BARROS Vicente R., STOCKER T.F., QIN D., DOKKEN K/L/, EBI K.L., MASTRANDREA M.D., MACH K.J., PLATTNER G.K., ALLEN S.K., TIGNOR M. et MIDGLEY P.M. (eds.), *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*, IPCC., Cambridge, Cambridge University Press, 2012, 582 p.

GUILHOU Xavier et LAGADEC Patrick, *La fin du risque zéro*, Eyrolles, 2002, 336 p.

HEWITT Kenneth (ed.), *Interpretations of Calamity : From the Viewpoint of Human Ecology*, Boston, Unwin Hyman, 1983, 304 p.

KASPERSON Jeanne et KASPERSON Roger E (eds.), *Global Environmental Risk*, London, Earthscan/The United Nations University Press, 2001, 592 p.

- KERVERN Georges-Yves, *Éléments fondamentaux des cindyniques*, Paris, Economica, 1995, 112 p.
- LAGADEC Patrick, *La civilisation du risque: catastrophes technologiques et responsabilité sociale*, Paris, Seuil, 1981, 236 p.
- LAJARTRE Arnaud DE et GABORIAU Vincent (eds.), *Les collectivités territoriales face aux risques physiques*, Paris, L'Harmattan, 2004, 261 p.
- LASCOUMES Pierre, CALLON Michel et BARTHE Yannick, *Information, consultation, expérimentation : les activités et les formes d'organisation au sein des forums hybrides*, Programme Risques collectifs et situations de crise (France)., Grenoble, CNRS, Programme risques collectifs et situations de crise, 1997, 151 p.
- LÉVY Jacques, *L'espace légitime. Sur la dimension géographique de la fonction politique*, Paris, Les Presses de Sciences Po, 1994, 448 p.
- MARTIN Pierre, *Ces risques que l'on dit naturels*, Aix-en-Provence, EDISUD, 1998, 256 p.
- MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE, *Les inondations. Dossier d'information*, Paris, DPPR - SDPRM, 2004, 20 p.
- NIGET David et PETITCLERC Martin, *Pour une histoire du risque : Québec, France, Belgique*, Rennes, PU Rennes, 2012, 332 p.
- NOIVILLE Christine, *Du bon gouvernement des risques. Le droit et la question du «risque acceptable»*, Presses universitaires de France (PUF), 2003, 235 p.
- NORA Pierre (ed.), *Les lieux de mémoire, tome II*, Paris, Gallimard, 1986, 632 p.
- PAHL-WOSTL Claudia, KABAT Pavel et MÖLTGEN Jörn, *Adaptive and Integrated Water Management: Coping with Complexity and Uncertainty*, Dordrecht, Springer, 2007, 440 p.
- PARKER Dennis, *Floods*, New York, Routledge, 2000, 336 p.
- PERRY Ronald W. et QUARANTELLI E.L. Henry (eds.), *What is Disaster? New Answers to Old Questions*, Bloomingtons, U.S., Xlibris Books, 2005, 442 p.
- PIGEON Patrick, *Géographie critique des risques*, Paris, Economica, 2005, 217 p.
- ROSSI Giuseppe, HARMANCIOGAMMALU Nilgun B. et YEVJEVICH V. (eds.), *Coping with Floods*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1994, 776 p.
- SCHANZE Jochen, ZEMAN Evzen et MARSALEK Jiri (eds.), *Flood Risk Management: Hazards, Vulnerability and Mitigation*, Springer, 2006, 319 p.
- SMITH Keith, *Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster*, London, Routledge, 2004, 416 p.
- TOBIN Graham et MONTZ Brrell, *Natural Hazards : Explanation and Integration*, The Guilford Press, 1997, 388 p.
- UNISDR, *Rendre le développement durable : l'avenir de la réduction des risques de catastrophe. Réduction du risque de catastrophe : Bilan mondial 2015*, Genève, Bureau des Nations Unis pour la réduction des risques de catastrophe (UNISDR), 2015, 332 p.
- UNISDR, *Living With risk: A Global Review of Disaster Reduction Initiatives, Volume I*, Geneva, United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), 2004, 429 p.
- VEYRET Yvette, BEUCHER Stéphanie et REGHEZZA Magali (eds.), *Les risques*, Paris, Editions Bréal, Amphi Géo, 2004, 255 p.
- WHITE Gilbert F. (ed.), *Natural Hazards : Local, National, Global*, New York, Oxford University Press, 1974, 304 p.

- WHITE Gilbert F. (ed.), *Papers on Flood Problems*, Chicago, Chicago University Press, 1961, 228 p.
- WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO) et GLOBAL WATER PARTNERSHIP (GWP), *Flood Management in a Changing Climate: A Tool for Integrated Flood Management*, WMO, coll. « Associated Programme on Flood Management », 2009, 28 p.
- ZEVENBERGEN Chris, CASHMAN Adrian, EVELPIDOU Niki, PASCHE Erik, GARVIN Stephen et ASHLEY Richard, *Urban Flood Management*, Leiden, Netherlands, CRC Press, 2010, 340 p.
- Dictionnaire des risques*, Paris, Armand Colin, coll. « Dictionnaire », 2007, 532 p.
- Le pouvoirs publics face aux risques naturels dans l'histoire*, Gières, Msh-Alpes, 2002, 444 p.
- DOLLFUS Olivier et D'ERCOLE Robert, « Les mémoires des catastrophes au service de la prévision et de la prévention des risques naturels », in *Risques naturels, risque de société*, Paris, Economica, 1996, pp. 7-18.
- DOURLENS Christine, « Le risque et la sécurité dans le domaine de l'eau et de l'assainissement urbain », in .
- DUPONT Yves, « Zéro (risque) », in *Dictionnaire des risques*, Paris, Armand Colin, 2007, pp. 527-528.
- GILLES RIVARD, « Les pratiques de gestion optimales des eaux pluviales », in *Guide de gestion des eaux pluviales*, Montréal, Ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques du Québec, 2014, p. 90.
- GODARD Olivier, « L'ambivalence de la précaution et la transformation des rapports entre science et décision », in *Le principe de précaution dans la conduite des affaires humaines*, Paris, INRA/Fondation Maison des sciences de l'homme, 1997, pp. 37-83.
- HUBERT Gilles et POTTIER Nathalie, « L'évaluation de la politique réglementaire », in *Territoires, inondations et figures du risque : La prévention au prisme de l'évaluation*, Paris, L'Harmattan, 2006, pp. 46-66.
- PENNING-ROUSELL Edmund C et PEERBOLTE B., « Concepts, Policies and Research », in *Floods Across Europe: Flood Hazard Assessment, Modelling and Management*, London, Middlesex University Press, 1994, pp. 1-17.
- PETRY Bela, « Keynote: Coping with Floods: Complementarity of Structural and Non-Structural Measures », in *Flood Defence 2002*, Pékin, Commercial Pr Ltd, 2002, pp. 60-70.
- QUARANTELLI E.L. (Henry), « A Social Science Research Agenda for the Disaster of the 21st Century », in *What is disaster? New answers to old questions*, Bloomingtons, U.S., Xlibris Books, 2005, pp. 325-396.

Recherches

- CENTRE EUROPEEN DE PREVENTION DU RISQUE D'INONDATION (CEPRI), Sensibiliser les populations exposées au risque d'inondation. Comprendre les mécanismes du changement de la perception et du comportement., Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation (CEPRI), 2011.
- DECROP Genevière, DOURLENS Christine et VIDAL-NAQUET Pierre A., *Les scènes locales de risque*, Grenoble, Futur Antérieur, Pôle Grenoblois Risques Naturels, 1997.
- DIRECTION ASSAINISSEMENT DE LA COMMUNAUTE D'URBAINE DE GRAND TOULOUSE, *Guide de gestion des eaux de pluie et de ruissellement*, 2009.
- GALLAND Jean-Pierre, *Les risques du ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement.*, Paris, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, Direction e la Recherche et des Affaires Scientifiques et Techniques, 1998.

HERK Sebastiaan VAN, *Delivering Integrated Flood Risk Management: : Governance for Collaboration, Learning and Adaptation*, PhD dissertation, Delft University of Technology, Delft, 2014.

HU Fang-Yu, *La classification des mesures de gestion des risques d'inondation par leurs fonctions et par leurs dimensions spatio-temporelles*, 2012.

JHA Abhas, LAMOND Jessica, BLOCH Robin, NAMRATA Bhattacharya, LOPEZ Ana, PAPACHRISTODOULOU Nickolaos, BIRD Alan, PROVERBS David, DAVIES John et BARKER Robert, *Five Feet High and Rising : Cities and Flooding in the 21st Century*, Washington D.C., World Bank, 2011.

LATOUR Bruno et LE BOUHRIS Jean-Pierre, « Donnez moi une bonne politique et je vous donnerai une bonne eau... », *Rapport sur la mise en place des Commission Locales de l'Eau*, Paris, ENSMP (CSI), Ministère de l'environnement, 1995.

LE QUENTREC Michel, RAVARD Jean-Louis et VERDAUX Pierre, *Le ruissellement urbain et les inondations soudaines: Connaissance, prévention, prévision et alerte*, Paris, Ministère de l'écologie et du développement durable, 2009.

PARKER Dennis, *Systematisation of Existing flood risk Management Concepts*. FLOOD-ERA Working Paper, Enfield, Flood Hazard Research Center, 2007.

RAHMAN Rezaur, HAQUE Anisul, KHAN Shah Alam, SALEHIN Mashfiquis et BALA Sujit Kumar, *Investigation of Hydrological Aspects of Flood - 2004 with Special Emphasis on Dhaka city*, Institute of Water and Flood Management, Bangladesh University of Engineering and Technology, 2005.

SCHANZE Jochen, HUTTER Gerard, OLFERT Alfred, PENNING-ROWSSELL Edmund, PARKER Dennis, HARRIES Tim, NACHTNEBEL Hans-Peter, HOLZMANN Hubert, NEUHOLD Clemens, MEYER Volker, KUHICKE Christian, SCHILDT Anne, JESSEL Beate et KÖNIGER Philipp, *Systematisation, Evaluation and Context Conditions of Structural and Non-Structural Measures for Flood Risk Management*, London, 2008.

SIGMA, *Catastrophes naturelles et techniques en 2005*, Zurich Swiss Ré, 2006.

Articles

ADIKARI Yoganath, OSTI R. et NORO T., « Flood-Related Disaster Vulnerability: an Impending Crisis of Megacities in Asia », *Journal of Flood Risk Management*, vol. 3, n° 3, Septembre 2010, pp. 185-191.

BECK Ulrich, « Critical Theory of World Risk Society: a Cosmopolitan Vision », *Constellations*, vol. 16, n° 1, 2009, pp. 3-22.

BURTON Ian et KATES Robert W., « Perception of Natural Hazard in Resource Management », *Natural Resources Journal*, III, n° 3, 1964, pp. 412-441.

CALLENS Stéphane, « La mesure du risque : une histoire récente », *Revue Française des Affaires Sociales*, n° 2, 1996, pp. 73-83.

COLLENTEUR R.A., MOEL Hans DE, JONGMAN Brenden et DI BALDASSARRE Giuliano, « The Failed-Levee Effect: Do Societies Learn From Flood Disasters? », *Natural Hazards*, vol. 76, n° 1, Mars 2015, pp. 373-388.

DECROP Geneviève, « L'aléa comme avenir. Sous le soleil de la menace », *Panoramiques*, n° 63, 2003, pp. 148-157.

DOURLENS Christine, « Villes, risques et périls », *Les Annales de la Recherche Urbaine*, n° 40, 1988, pp. 3-10.

DOVERS Stephen et HANDMER John, « Uncertainty, sustainability and change », *Global Environmental Change*, vol. 2, n° 4, Décembre 1992, pp. 262-276.

GALLAND Jean-Pierre, « Critique de la notion d'infrastructure critique », *Flux*, n° 81, Mars 2010, pp. 6-18.

- HAIMES Yacov, « On the Complex Definition of Risk: a Systems-Based Approach », *Risk Analysis*, vol. 29, n° 12, 2009, pp. 1647-1654.
- HOLLIS G. E., « Rain, Roads, Roofs, and Runoff: Hydrology in Cities », *Geography*, vol. 73, n° 318, 1988, pp. 9-18.
- HUBERT Gilles et DEROUBAIX José-Frédéric, « Evaluation globale d'un outil de planification locale, le schéma d'aménagement et de gestion des eaux », *Aménagement et nature*, n° 134, 1999, pp. 55-62.
- METZGER Pascale et D'ERCOLE Robert, « Les risques en milieu urbain : éléments de réflexion », *EchoGéo*, vol. 18, 6 Décembre 2011, p. 13.
- MISUMI Y. et SATO Y., « Estimation of average hazard-event-frequency for allocation of safety-integrity levels », *Reliability Engineering and System Safety*, n° 66, 1999, pp. 135-144.
- MÖLLER Niklas, HANSSON Sven Ove et PETERSON Martin, « Safety is More Than the Antonym of Risk », *Journal of Applied Philosophy*, vol. 23, n° 4, 2006, pp. 419-432.
- O'KEEFE Phil, WESTGATE Ken et WISNER Ben, « Taking the Naturalness out of Natural Disasters », *Nature*, vol. 260, n° 5552, Avril 1976, pp. 566-576.
- PAULE Petitier, « Les lieux de mémoire », *Romantisme*, n° 63, 1989, pp. 103-110.
- ROGER A. et PIELKE JR., « Nine Fallacies of Floods », *Climatic Change*, vol. 42, 1999, pp. 413-438.
- ROUSSEL Isabelle, SCARWELL Helga-Jane et CALLENS Stéphane, « Le principe de précaution : une autre pratique de la gestion des risques », *Pollution atmosphérique*, vol. 40, n° 159, 1998, pp. 30-40.
- TOBIN Graham A., « The Levee Love Affair : A Stormy Relationship », *Water Resources Bulletin*, vol. 31, n° 3, 1995, pp. 359-367.
- TOURNIS Véronique, « Les risques et catastrophes naturelles au niveau international : un aperçu », *Géologues*, vol. 169, Juin 2011, pp. 12-14.

Gestion du risque d'inondation - territoire

Ouvrages

- COANUS Thierry, COMBY Jacques, DUCHENE François et MARTINAIS Emmanuel, *Risques et territoires - Interroger et comprendre la dimension locale de quelques risques contemporaines*, Paris, Lavoisier, 2010, 480 p.
- GERSONIUS, BERRY, ZEVENBERGEN Chris et HERK Sebastian VAN, « Managing Flood Risk in the Urban Environment: Linking Spatial Planning, Risk Assessment », in *Adaptive and Integrated Water Management Coping with Complexity and Uncertainty*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008, pp. 263-275.
- LAGANIER Richard, *Territoires, inondations et figures du risque : La prévention au prisme de l'évaluation*, Paris, L'Harmattan, 2006, 257 p.
- NOVEMBER Valérie, « L'empreinte des risques : éléments de compréhension de la spatialité des risques », in *Habiter les territoires à risques*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes (PPUR), 2011, pp. 19-37.
- NOVEMBER Valérie, « Introduction : questionner la relation risques-territoires », in *Habiter les territoires à risques*, Lausanne, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2011, pp. 1-16.
- NOVEMBER Valérie, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, Peter Lang., Berne, 2002, 332 p.

NOVEMBER Valérie, PENELAS Marion et VIOT (eds.), *Habiter les territoires à risques*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes (PPUR), 2011, 252 p.

SCARWELL Helga-Jane, « Déconstruire les logiques de gestion du risque d'inondation : prévention des risques naturels et responsabilisation des administrés », in *Urbanisme et inondation: outils de réconciliation et de valorisation*, Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires Du Septentrion, 2014, pp. 213-242.

SCARWELL Helga-Jane et LAGANIER Richard, *Risque d'inondation et aménagement durable des territoires*, Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires du Septentrion, 2004, 240 p.

SCARWELL Helga-Jane et LAGANIER Richard, « L'appropriation du risque d'inondation par les acteurs du territoire : de l'information obligée à la culture du risque », in *Risque d'inondation et aménagement durable des territoires*, Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires du Septentrion, 2004, pp. 163-224.

SCARWELL Helga-Jane, SCHMITT Guillaume et SALVADOR Pierre-Gil (eds.), *Urbanisme et inondation : outils de réconciliation et de valorisation*, Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires Du Septentrion, 2014, 366 p.

Recherches

HOSS Frauke, VRIJLING J.K., JONKMAN S.N., TIMMERMANS J.S., MAASKANT B. et WAALS H, *A Comprehensive Assessment of Multilayered Safety (meerlaagsveiligheid) in Flood Risk Management*, Master thesis in Hydraulic Engineering, University of Delft, 2010, 208 p.

TANGUY Marion, *Cartographie du risque d'inondation en milieu urbain adaptée à la gestion de crise : Analyse préliminaire*, 2012.

Articles

BARKER Robert et COUTTS Richard, « Sustainable Development in Flood-Risk Environments », *Topos*, n° 68, Octobre 2009, pp. 53-60.

BEUCHER Stéphanie, « Le risque d'inondation dans le Val-de-Marne : une territorialisation impossible ? », *Annales de Géographie*, vol. 5, n° 657, 2007, pp. 470-492.

CHOCAT Bernard, « Aménagement urbain et hydrologie », *La Houille Blanche*, n° 7, 1997, pp. 12-19.

LATOUR Bruno, « When Things Strike Back: A Possible Contribution of « Science study » to the Social Science », *British Journal of Sociology*, vol. 51, n° 1, 2000, pp. 107-123.

NARCY Jean-Baptiste et MERMET Laurent, « Nouvelles justifications pour une gestion spatiale de l'eau », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 11, n° 2, 2003, pp. 135-145.

NOVEMBER Valérie, « Spatiality of Risk », *Environment and Planning A*, vol. 40, 2008, pp. 1523-1527.

NOVEMBER Valérie, « Le risque comme objet géographique », *Cahiers de Géographie du Québec*, vol. 50, n° 14, 2006, pp. 289-296.

NOVEMBER Valérie, « Being Close to Risk. From Proximity to Connexity », *International Journal of Sustainable Development*, vol. 7, n° 3, 2004, pp. 273-286.

NOVEMBER Valérie, « L'incendie créateur de quartier ou comment le risque dynamise le territoire », *Cahiers de Géographie du Québec*, vol. 47, n° 132, Décembre 2003, pp. 367-388.

NOVEMBER Valérie, « Risques naturels et croissance urbaine : réflexion théorique sur la nature et le rôle du risque dans l'espace urbain », *Géographie Alpine*, vol. 82, n° 4, 1994, pp. 113-123.

NOVEMBER Valérie, CAMACHO-HÜBNER Eduardo et LATOUR Bruno, « Entering a Risky Territory: Space in the Age of Digital Navigation », *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 28, 2010, pp. 581-599.

NOVEMBER Valérie, D'ALESSANDRO-SCARPARI Cristina et REMY Elisabeth, « Un lieu en controverse : une controverse qui fait lieu(x) », *Noroi*, vol. 193, n° 4, 2004.

NOVEMBER Valérie, PENELAS Marion et VIOT Pascal, « When Flood Risk Transforms a Territory: the Lully Effect », *Geography*, vol. 94, n° 3, 2009, pp. 189-197.

OKADA Norio, « Urban diagnosis and integrated disaster risk management », *Journal of Natural Disaster Science*, vol. 26, n° 2, 2004, pp. 49-54.

OKADA Norio, YOKOMATSU Muneta et SUZUKI Yoshiyuki, « Urban diagnosis as a methodology of integrated disaster risk management », *Annuals of Disaster Prevention Research Institute*, n° 49C, 2006apr. J.-C., pp. 1-7.

RODE Sylvain, « La prévention du risque d'inondation, facteur de recomposition urbaine ? », *L'Information géographique*, vol. 72, n° 4, 2008, pp. 6-26.

SCARWELL Helga-Jane, « Déconstruire les logiques de gestion du risque d'inondation », *Air pur*, n° 72, 2007, pp. 24-31.

TIBERGHEN Bruno, « La gouvernance des territoires à dangerosité inhérente : stratégies d'adaptation et perspectives d'évolution », *Géographie, Économie, Société*, vol. 11, n° 2, 2009, pp. 137-160.

VEERBEEK William et ZEVENBERGEN Chris, « Deconstructing Urban Flood Damages: Increasing the Expressiveness of Flood Damage Models Combining a High Level of Detail with a Broad Attribute Set », *Journal of Flood Risk Management*, 2009, pp. 45-57.

VINET Freddy et MESCHINET DE RICHEMOND Nancy, « Territoires et acteurs du risque d'inondation torrentielle en France méditerranéenne », *Bulletin de l'Association de Géographes français*, vol. 82, n° 1, 2005, pp. 116-126.

WILLIAM VEERBEEK, HAILU B. DENEKEW, ASSELA PATHIRANA, DAMIR BRDJANOVIC, TANEHA K., TANEHA K. BACCHIN et CHRIS ZEVENBERGEN, IWA - International Water Association, 2011.

ZEVENBERGEN Chris, VEERBEEK William, GERSONIUS Berry et HERK Sebastiaan VAN, « Challenges in Urban Flood Management: Travelling Across Spatial and Temporal Scales », *Flood Risk Management*, 2008, pp. 81-88.

Projet urbain comme un mode de gestion du risque d'inondation

Ouvrages

BACA ARCHITECTS LTD, Toolkit on Blue Infrastructure: Designing for Climate Change and Flood-Risk Environments in Hackbridge, London, The London Borough of Sutton, 2010, 37 p.

BUTLER David et DAVIES John, *Urban Drainage*, 2e édition., London, CRC Press, 2004, 568 p.

CEN, EUROPEAN STANDARDIZATION ORGANIZATIONS, European Standard EN 752-2: Drain and Sewer Systems Outside Building - Part 2: Performance Requirements, Paris, AFNOR, 1996, 18 p.

DEPARTMENT FOR ENVIRONMENT, FOOD AND RURAL AFFAIRS (DEFRA), Making Space for Water. Taking Forward A New Government Strategy for Flood and Coastal Erosion Risk Management in England, London, Defra, 2005, 45 p.

FEDERAL INTERAGENCY STREAM RESTORATION WORKING GROUP (FISRWG), Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices, 1998, 637 p.

FRANCE DIRECTION DE L'ARCHITECTURE ET DE L'URBANISME, Comprendre, penser, construire la ville : projet urbain, de l'intention à la réalisation, repères méthodologiques, Paris Editions du STU, 1993, 83 p.

LEONARD O.J. et SHERRIFF J.D.F. (eds.), Scope for Control of Urban Runoff., CIRIA report., London, Construction Industry Research and Information Association (CIRIA), 1992.

MELBOURNE WATER, WSUD Engineering Procedures: Stormwater, Collingwood, CSIRO Publishing, 2005, 288 p.

MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND THE ENVIRONMENT, GOVERNMENT OF THE NETHERLANDS, Spatial Planning Key Decision: Room for the River. Explanatory Memorandum, Ministry of Infrastructure and the Environment, 2006, 128 p.

MINISTRY OF TRANSPORT, PUBLIC WORKS AND WATER MANAGEMENT & et MINISTRY OF HOUSING, Spatial Planning and Environment, The Hague, coll. « Beleidslijn ruimte voor de rivier (Policy Act room for rivers) », 1996.

MINISTRY OF TRANSPORT, PUBLIC WORKS AND WATER MANAGEMENT OF THE NETHERLANDS, Room for the River. Safety for Four Million People in the Dutch Delta. From Higher Dykes to River Widening, Working Together Towards a Safe and Attractive River Region., Ministry of Transport, Public Works and Water Management of the Netherlands, 2013, 20 p.

NATIONAL SUDS WORKING GROUP (NSWG), Interim Code of Practice for Sustainable Drainage Systems, National SUDS Working Group (NSWG), 2004, 63 p.

PANERAI Philippe et MANGIN David, Projet urbain, Paris, France, Editions Parenthèses, 1999, 185 p.

PARKINSON Jonathan et MARK Ole, Urban Stormwater Management in Developing Countries, London, IWA Publishing, 2005, 240 p.

VICTORAIN STORMWATER COMMITTEE, Urban Stormwater: Best Practice Environmental Management Guidelines, Collingwood, CSIRO Publishing, 1999, 300 p.

WARNER Jeroen Frank, BUUREN Arwin VAN et EDELENBOS Jurian, Making Space for the River: Governance Experiences with Multifunctional River Flood Management in the US and Europe, London, IWA Publishing, 2012, 218 p.

WOODS-BALLARD B., KELLAGHER R., MARTIN P., JEFFERIES C., BRAY R. et SCHAFFER P., The SUDS Manual, London, CIRIA, coll. « CIRIA C697 », 2007, 606 p.

PARKINSON Jonathan et MARK Ole, « Configurations of Urban Drainage Systems », in *Urban stormwater management in developing countries*, London, IWA Publishing, 2005, pp. 84-103.

VICTORAIN STORMWATER COMMITTEE, « Water Sensitive Urban Design », in *Urban stormwater: Best practice environmental management guidelines*, Collingwood, CSIRO Publishing, 1999, pp. 47-62.

WARNER Jeroen Frank, EDELENBOS Jurian et BUUREN Arwin VAN, « Making Space for the River: Governance Challenges », in *Making space for the river: governance experiences with multifunctional river flood management in the US and Europe*, London, IWA Publishing, 2012, pp. 1-13.

Recherches

BALMFORTH David, DIGMAN Christopher, KELLAGHER Richard et BUTLER David, *Designing for Exceedance in Urban Drainage - Good Practice*, London, 2006.

ENVIRONMENT AGENCY, *Sustainable Drainage Systems (SUDS). An Introduction*, Bristol, Environment Agency, 2008.

KNOX CITY COUNCIL, MDG LANDSCAPE ARCHITECTS et KLM DEVELOPMENT CONSULTANTS, *Water Sensitive Urban Design (WSUD): For Large Scale Developments, or Small Scale/One Off Projects*, Melbourne Water, 2002.

MINISTRY OF TRANSPORT, PUBLIC WORKS AND WATER MANAGEMENT OF THE NETHERLANDS, MINISTRY OF HOUSING, SPATIAL PLANNING AND, THE ENVIRONMENT, MINISTRY OF AGRICULTURE, NATURE et MANAGEMENT AND FOOD QUALITY, *Spatial Planning Key Decision « Room for the River »: Investing in the Safety and Vitality of the Duth River Basin Region*, Ministry of Transport, Public Works and Water Management of the Netherlands, 2006.

MRWA WATERWAYS SECTIONS et BG&E PTY LTD, *Floodway Design Guide*, Perth, Government of Western Australia, 2006.

SILVA Wim, KLIJN Frans et DIJKMAN Jos, *Room for the Rhine Branches in the Netherlands. What the Research has Raught Us*, Lelystad, Ministry of Transport, Public Works and Water Management/RIZA and WL Delft Hydraulics, 2001.

Le concept de vulnérabilité

Ouvrages

BANKOFF Greg, HIHORST Dorothea et FRERKS George (eds.), *Mapping Vulnerability: Disasters, Development and People*, Routledge, 2004, 256 p.

BARROCA Bruno, MOUCHEL Jean-Marie, BONIERBALE Thomas et HUBERT Gilles, « Flood Vulnerability Assessment Tool (FVAT) », in *DayWater: Adaptive Decision Support System for Integrated Urban Stormwater Control*, London, IWA Publishing, 2008, pp. 123-131.

BURTON Ian, « The Vulnerability of Cities », in *Approaches to the study of the environmental implications of contemporary urbanization*, UNESCO, 1983, pp. 111-117.

Recherches

BARROCA Bruno, *Risque et vulnérabilités territoriales. Les inondations en milieu urbain*, Doctorat en Génie Urbain, Université de Marne-La-Vallée, Marne-La-Vallée, 2006, 317 p.

CANNON Terry, TWIGG John et ROWELL Jennifer, *Social Vulnerability, Sustainable Livelihoods and Disasters*, Kent, University of Greenwich, 2002.

GRAAF Rutger Ewout DE, *Innovations in Urban Water Management to Reduce the Vulnerability of Cities. Feasibility, Case Studies and Governance*, Delft University of Technology, Delft, Netherlands, 2009, 204 p.

LIEGEOIS Marie, *Des aléas et des hommes : élaboration d'une méthode de diagnostic de la vulnérabilité à l'aléa érosion*, Thèse de Doctorat en Géographie, Ecole Normale Supérieure Lettres et Sciences Humaines, Lille, 2005, 515 p.

PAULINE TEXIER, *Vulnérabilité et réduction des risques liés à l'eau dans les quartiers informels de Jakarta, Indonésie. Réponses sociales, institutionnelles et non institutionnelles.*, Thèses de doctorat en géographie, Université Paris-Diderot, Paris, 2009, 466 p.

REGHEZZA Magali, *Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale*, Doctorat en Géographie, Université Paris X – Nanterre, Paris, 2006, 382 p.

Articles

ADGAR W. Neil, « Vulnerability », *Global Environmental Change*, n° 16, 2006, pp. 268-281.

ADGER W. Neil, « Vulnerability », *Global Environmental Change*, n° 16, 2006, pp. 268-281.

ADGER W. Neil et KELLY Mick P., « Social Vulnerability to Climate Change and the Architecture of Entitlements », *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, vol. 4, n° 3, 1999, pp. 253-266.

BROOKS Nick, ADGER W. Neil et KELLY Mick P., « The Determinants of Vulnerability and Adaptive Capacity at the National Level and the Implications for Adaptation », *Global Environmental Change*, vol. 15, n° 2, 2005, pp. 151-163.

CUTTER Susan L., « Vulnerability and Environmental Hazards », *Progress in Human Geography*, vol. 20, n° 4, 1996, pp. 529-539.

FARA Katuscia, « How Natural Are « Natural Disasters » ? Vulnerability to Drought in Southern Namibia Communal Areas », *Risk Management*, vol. 3, n° 3, 2001, pp. 47-63.

FRASER Evan D.G., MABEE Warren et SLAYMAKER Olav, « Mutual Vulnerability, Mutual Dependence: the Reflective Notion between Human Society and the Environment », *Global Environmental Change*, vol. 13, n° 2, Juillet 2003, pp. 137-144.

GALLOPÍN Giberto C., « A Systemic Synthesis of the Relations between Vulnerability, Hazard, Exposure, and Impact, Aimed Policy Identification », *Handbook for estimating the socio-economic and environmental effects of disasters*, 2003, pp. 2-5.

LEURS Amy L., « The Surface of Vulnerability: An Analytical Framework for Examining Environmental Change », *Global Environmental Change*, vol. 15, n° 3, 2005, pp. 214-223.

LUERS Amy L., LOBELL David B., SKLAR Leonard S., ADDAMS C. Lee et MATSON Pamela A., « A Method for Quantifying Vulnerability, Applied to the Agricultural System of the Yaqui Valley, Mexico », *Global Environmental Change*, vol. 13, 2003, pp. 255-267.

PROVITOLLO Damienne, Paris-ULM, 2009.

PROWES Martin, « Towards a Clearer Understanding of 'Vulnerability' in Relation to Chronic Poverty », *CPRC Working Paper*, n° 24, 2003, p. 41.

THOURET Jean-Claude et D'ERCOLE Robert, « Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain : effets, facteurs et réponses sociales », *Cahiers des Sciences Humaines*, vol. 32, n° 2, 1996, pp. 407-422.

TURNER B. L., KASPERSON Roger E, MATSON Pamela A., MACARTHY James J., CORELL Robert W., CHRISTENSEN Lindsey et ECKLEY Noelle, « A Framework for Vulnerability Analysis in Sustainability Science », *PNAS*, vol. 100, n° 14, 8 Juillet 2003, pp. 8074–8079.

Le concept de résilience

Ouvrages

ANAUT Marie, *Psychologie de la résilience*, 3e édition., Paris, Armand Colin, 2015, 160 p.

BERKES F., FOLKE C. et COLDING J., *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*, Cambridge University Press, 2000.

BERKES Fikret, COLDING Johan et FOLKE Carl (eds.), *Navigating Social-Ecological Systems Building Resilience for Complexity and Change*, Cambridge, Cambridge University Press, 2003, 416 p.

BERKES Fikret, FOLKE Carl et COLDING Johan (eds.), *Linking Social and Ecological Systems : Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*, Cambridge, Cambridge University Press, 1998, 476 p.

CARPENTER Stephen R., *Regime Shifts in Lake Ecosystems: Pattern and Variation*, Oldendorf/Luhe, International Ecology Institute, 2003, 199 p.

COMFORT Louise K., BOIN Arjen et DEMCHAK Chris C. (eds.), *Designing Resilience: Preparing for Exterme Events*, Pittsburgh, University of Pittsburgh, 2010, 384 p.

ERAYDIN Ayda et TAŞAN-KOK Tuna, *Resilience Thinking in Urban Planning*, London, Springer, 2012, 250 p.

LOWRANCE William, *Of Acceptable Risk: Science and the Determination of Safety*, Los Altos, William Kaufmann, 1976, 180 p.

MANUELE Fred A., *On the Practice of Safety*, Third édition., New Jersey, Wiley, 2003, 512 p.

PELLING Mark, *The Vulnerability of Cities: Natural Disasters and Social Resilience*, London, Routledge, 2003, 224 p.

PICKETT Steward, CADENASSO M.L. et MCGRATH Brian, *Resilience in Ecology and Urban Design. Linking Theory and Practice for Sustainable Cities.*, Dordrecht, Springer, 2013.

SERRE Damien, BARROCA Bruno et LAGANIER Richard, *Resilience and Urban Risk Management*, London, CRC Press, 2013, 179 p.

VALE Lawrence J. et CAMPANELLA Thomas J. (eds.), *The Resilient City: How Modern Cities Recover from Disaster*, Oxford, UK, Oxford University Press, 2005, 392 p.

WALTERS Carl, *Adaptive Management of Renewable Resources*, New York, USA, Carl Waters, 1986.

ASHLEY Richard, BLANKSBY John, CHAPMAN Jonathan et ZHOU JingJing, « Towards Integrated Approaches to Increase Resilience and Robustness for the Prevention and Mitigation of Flood Risk in Urban Areas », in *Advances in urban flood management*, London, CRC Press, 2007, pp. 415-432.

ASHLEY Richard et SAUL Adrian, « Responses to Future Intra-Urban Flood Risks », in *Future flooding and coastal erosion risks*, London, Thomas elford, 2007, pp. 320-339.

BOIN Arjen, COMFORT Louise K. et DEMCHAK Chris C., « The Rise of Resilience », in *Designing resilience: Preparing for extreme events*, Pittsburgh, University of Pittsburgh, 2010, pp. 1-12.

HOLLING Crawford S., GUNDERSON Lance et LUDWING Donald, « In Quest of a Theory of Adaptive Change », in *Panarchy. Understanding transformation in human and natural systems*, Washington, Island Press, 2001, pp. 3-22.

SURJAN Akhilesh, SHARMA Anshu et SHAW Rajib, « Understanding Urban Resilience », in *Climate and disaster resilience in cities*, Bingley, Emerald Group Publishing Limited, coll. « Community, environment and disaster risk management (Book 6) », 2011, pp. 17-45.

Recherches

CARII RESEARCH GROUP, *Comparing Ecological and Human Community Resilience*.

FOLKE Carl, CARPENTER Steve, ELMQVIST Thomas, GUNDERSON Lance, HOLLING CS et BERKES Fikret, *Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations*, SCOTTISHStockholm, The Environmental Advisory Council to the Swedish Government, 2002.

GERSONIUS, BERRY, *The resilience approach to climate adaptation applied for flood risk*, PhD dissertation, Delft University of Technology, Delft, 2012, 173 p.

LHOMME Serge, *Les réseaux techniques comme vecteur de propagation des risques en milieu urbain. Une contribution théorique et pratique à l'analyse de la résilience urbaine*, Université Paris Diderot, Paris, 2012, 375 p.

LOPEZ John, SNIDER Natalie, DUFRECHOU Carlton, HESTER Mark, KEDDY Paul, KOHL Barry, KULKARNI Subhash, MCCORQUODALE Alex, O'CONNELL Martin et SUHAYDA Joe, *Comprehensive Recommendations Supporting the Use of the Multiple Lines of Defens Strategy to Sustain Coastal Louisiana (Version I.)*, Louisiana, McKnight Foundation, 2008.

OLSSON Per, *Building Capacity for Resilience in Social-Ecological Systems*, Stockholm University, Stockholm, 2003, 37 p.

THE NETHERLANDS MINISTRY OF THE INTERIOR AND KINGDOM RELATIONS, *Workshop Safety Chain*, Rotterdam, 1999.

TIMMERMAN Peter, *Vulnerability, Resilience and the Collapse of Society: A Review of Models and Possible Climatic Applications*, Toronto, Institute for Environmental Studies, University of Toronto, 1981.

VIS Marinus, KLIJN Frans, VAN ROOIJ S.A.M. et BUUREN, *Living with Floods, Resilience Strategies for Flood Risk Management and Multiple Land Use in The Lower Rhine River Basin*, WL/Hydraulics, 2001.

Articles

ADGAR W. Neil, « Building Resilience to Promote Sustainability: An Agenda for Coping with Globalization and Promoting Justice », *Newsletter of the international human dimensions programme on global environmental change*, n° 02, 2003, pp. 1-5.

ADGER W. Neil, « Social and Ecological Resilience: Are They Related? », *Progress in Human Geography*, vol. 24, n° 3, 2000, pp. 347-364.

ALBERTI Marina et MARZLUFF John M., « Ecological Resilience in Urban Ecosystems: Linking Urban Patterns to Human and Ecological Functions », *Urban Ecosystems*, vol. 7, n° 3, Septembre 2004, pp. 241-265.

AVEN Terje, « What is safety science? », *Safety Science*, vol. 67, Août 2014, pp. 15-20.

AVEN Terje, « Safety is the Antonym of Risk for Some Perspectives of Risk », *Safety Science*, vol. 47, n° 7, Août 2009, pp. 925-930.

BARROCA Bruno, BECUE Vincent, YOUSSEF Diab, LAGANIER Richard et SERRE Damien, Paris, 2011.

BARROCA Bruno, SERRE Damien et YOUSSEF Diab, « Le concept de résilience à l'épreuve du génie urbain », *VertigO- la revue électronique en sciences de l'environnement*, vol. 12, n° 2, 2012, p. 13.

BRUIJN Karin M. DE, « Resilience and Flood Risk Management », *Water Policy*, n° 6, 2004, pp. 53-66.

CARPENTER Stephen R., WESTLEY Frances et TURNER Monica G., « Surrogates for Resilience of Social-Ecological Systems », *Ecosystems*, vol. 8, n° 8, 1 Décembre 2005, pp. 941-944.

CARPENTER Steve, WALKER Brian, ANDERIES J. Marty et ABEL Nick, « From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What? », *Ecosystems*, n° 4, 2001, pp. 765-781.

CHELLERI Lorenzo, « From the « Resilient City » to Urban Resilience. A Review Essay on Understanding and Integrating the Resilience Perspective for Urban Systems », *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, vol. 58, n° 2, 2012, pp. 287-306.

DAUPHINE André et PROVITOLLO Damienne, « La résilience : un concept pour la gestion des risques », *Annales de Géographie*, vol. 116, n° 654, 2007, pp. 115-125.

FOLKE Carl, « Resilience: the Emergence of a Perspective for Social-Ecological System Analyses », *Global Environmental Change*, n° 16, 2006, pp. 253-267.

FOLKE Carl, CARPENTER Stephen R., WALKER Brian, SCHEFFER Marten, CHAPIN Terry et ROCKSTRÖM Johan, « Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability », *Ecology and Society*, vol. 15, n° 4, 2010, p. 20.

FOLKE Carl, ROCKSTRÖM Johan, OLSSON Per, CARPENTER Stephen R., CHAPIN III Stuart, CRÉPIN Anne-Sophie, DAILY Gretchen, DANELL Kjell et EBBESSON Jonas, « Reconnecting to the Biosphere », *AMBIO*, vol. 40, n° 7, Novembre 2011, pp. 719-738.

GALLOPÍN Giberto C., « Linkages between Vulnerability, Resilience, and Adaptive capacity », *Global Environmental Change*, n° 16, 2006, pp. 293-303.

GERSONIUS Berry, ASHLEY Richard, PATHIRANA Assela et ZEVENBERGEN Chris, « Managing the Flooding System's Resiliency to Climate Change », *Engineering Sustainability*, vol. 163, Mars 2010, pp. 15-22.

GERSONIUS Berry, VEERBEEK William, SUBHAN Abdus et ZEVENBERGEN Chris, Netherlands, Springer, 2011.

HANDMER John et DOVERS Stephen, « A typology of resilience: Rethinking institutions for sustainable development », *Organization & Environment*, vol. 9, n° 4, Décembre 1996, pp. 482-511.

HAQUE C et BURTON Ian, « Adaptation Options Strategies for Hazards and Vulnerability Mitigation: An International Perspective », *Mitigation & Adaptation Strategies for Global Change*, vol. 10, n° 3, Juillet 2005, pp. 335-353.

HOLLING Crawford S., « Resilience and stability of ecological systems », *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 4, 1973, pp. 1-23.

JANSSEN Marco A. et OSTROM Elinor, « Foreword: Resilience, Vulnerability and Adaptation: A Cross-cutting Theme of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change », *Global Environmental Change*, vol. 16, Août 2006, pp. 237-239.

JONGEJAN Ruben B., JONKMAN S.N. et VRIJLING Jan K., « The Safety Chain: A Delusive Concept », *Safety Science*, vol. 50, n° 5, Juin 2012, pp. 1299-1303.

KLEIN Richard J.T., NICHOLLS Robert J. et THOMALLA Frank, « Resilience to Natural Hazards: How Useful Is the Concept? », *Global Environmental Change B: Environmental Hazards*, vol. 5, n° 1-2, 2003, pp. 35-45.

LEEuw Sander VAN DER et ASCHAN-LEYGONIE Christina, Abisko, 2000.

LEVESON Nancy, « A New Accident Model for Engineering Safer Systems », *Safety Science*, vol. 42, n° 4, Avril 2004, pp. 237-270.

LHOMME Serge, SERRE Damien, DIAB Youssef et LAGANIER Richard, « Les réseaux techniques face aux inondations ou comment définir des indicateurs de performance de ces réseaux pour évaluer la résilience urbaine », *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, 2010, pp. 487-502.

LU Peiwen et STEAD Dominic, « Understanding the Notion of Resilience in Spatial Planning: A Case Study of Rotterdam, The Netherlands », *Cities*, vol. 35, Décembre 2013, pp. 200-212.

MÖLLER Niklas, HANSSON Sven Ove et PETERSON Martin, « Safety is More Than the Antonym of Risk », *Journal of Applied Philosophy*, vol. 23, n° 4, 2006, pp. 419-432.

PETERSON Garry, ALLEN Craig R. et HOLLING Crawford S., « Ecological Resilience, Biodiversity, and Scale », *Ecosystems*, vol. 1, 1998, pp. 6-18.

PICKETT S.T.A., CADENASSO M.L. et GROVE J.M., « Resilient Cities: Meaning, Models, and Metaphor for Integrating the Ecological, Socio-economic, and Planning Realms », *Landscape and Urban Planning*, vol. 69, n° 4, Octobre 2004, pp. 369-384.

PIMM Stuart L., « The Complexity and Stability of Ecosystems », *Nature*, vol. 307, n° 5949, 26 Janvier 1984, pp. 321-326.

PROVITOLLO Damienne, Paris-ULM, 2009.

QUENAULT Béatrice, « La résurgence/convergence du triptyque « catastrophe-résilience-adaptation » pour (re)penser la « fabrique urbaine » face aux risques climatiques », *Développement durable & territoires*, vol. 5, n° 3, Décembre 2014, p. 30.

SMIT Barry et WANDEL Johanna, « Adaptation, Adaptive Capacity and Vulnerability », *Global Environmental Change*, n° 16, 2006, pp. 282-292.

TEN BRINKE Wilfreid B.M., SAEIJS Geesje E.M., HELSLOOT Ira et ALPHEN Jos VAN, « Safety Chain Approach in Flood Risk Management », *Municipal Engineer*, vol. 161, 2008, pp. 93-102.

TILMAN David et DOWNING Johan A., « Biodiversity and Stability in Grasslands », *Nature*, n° 367, 27 Janvier 1994, pp. 363-365.

WALKER Brian, HOLLING Crawford S., CARPENTER Stephen R. et KINZIG Ann, « Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems », *Ecology and society*, vol. 9, n° 2, 2004, p. 5.

Modèle l'évaluation de résilience

Ouvrages

BARROCA Bruno, MOUCHEL Jean-Marie, BONIERBALE Thomas et HUBERT Gilles, « Flood Vulnerability Assessment Tool (FVAT) », in *DayWater: Adaptive Decision Support System for Integrated Urban Stormwater Control*, London, IWA Publishing, 2008, pp. 123-131.

GERSONIUS Berry, VEERBEEK William, SUBHAN Abdus, STONE Karn et ZEVENBERGEN Chris, « Toward a More Flood Resilient Urban Environment: The Dutch Multi-level Safety Approach to Flood Risk Management », in *Resilient Cities. Cities and adaptation to climate change - Proceeding of the Global Forum 2010*, London, Springer, 2011, pp. 273-282.

HAQUE Anika Nasra, GRAFAKOS Stelios et HUIJSMAN Marijk, *Assessment of Adaptation Measures Against Flooding in the City of Dhaka*, Rotterdam, IHS, coll. « IHS working papers », 2010, 48 p.

HOLLING Crawford S. (ed.), *Adaptive Environmental Assessment and Management*, London, UK, Wiley, 1978, 377 p.

HU Fang-Yu et KHAN David M., « A Theory of 5R-Layer Framework for Urban Flood Resilience - A Basis for Alternative Planning Practices, Dhaka Case Study », in *International Conference on Flood Resilience: Experiences in Asia and Europe (ICFR)*, Exeter, UK, University of Exeter, 2013, p. 12.

JELENA Batica, GOURBESVILLE Philippe et HU Fang-Yu, « Methodology for Flood Resilience Index », in *International Conference on Flood Resilience: Experiences in Asia and Europe (ICFR)*, Exeter, 2013, p. 13.

JOERIN Jonas et SHAW Rajib, « Mapping Climate and Disaster Resilience in Cities », in *Climate and disaster resilience in cities*, Bingley, Emerald Group Publishing Limited, coll. « Community, environment and disaster risk management (Book 6) », 2011, pp. 47-61.

SHAW Rajib et SHARMA Anshu, *Climate and Disaster Resilience in Cities*, Bingley, Emerald Group Publishing Limited, coll. « Community, environment and disaster risk management (Book 6) », 2011, 308 p.

TWIGG John, *Characteristics of a Disaster-resilient Community. A Guidance Note*, Benfield, DFID Disaster Risk Reduction Interagency Coordination Group, 2007, 84 p.

UNISDR, *Words into Action: A Guide to Implementing the Hyogo Framework*, Geneva, United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), 2007, 165 p.

WHITE Gilbert F. et HASS Eugene J., *Assessment of Research on Natural Hazards*, Cambridge, The MIT Press, 1975, 508 p.

WHITE Iain, *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future*, Oxford, Routledge, 2010, 224 p.

Recherches

BARROCA Bruno, *Risque et vulnérabilités territoriales. Les inondations en milieu urbain*, Doctorat en Génie Urbain, Université de Marne-La-Vallée, Marne-La-Vallée, 2006, 317 p.

BERAUD Hélène, *Initier la résilience du service de gestion des déchets aux catastrophes naturelles : le cas des territoires urbains et de l'inondation*, Thèse de Doctorat en Génie Urbain, Université Paris-Est, 2013, 448 p.

BUCKLE Philip, MARSH Graham et SMALE Sydney, *Assessing Resilience and Vulnerability: Principles, Strategies, and Actions - Guidelines*, Sydney, Emergency Management Australia project grant I5/2000, 2001.

CNR, *Etude des crises hydrologiques du bassin de la Maine 3 P (prévision, prévention, protection)*, Etablissement Public Loire, 1999.

HAQUE Anika Nasra, *Climate Change Adaptation Assessment: A Case of the Eastern Fringe of Dhaka, Bangladesh*, Master thesis in Urban Environmental and Infrastructure Management, Erasmus University Rotterdam, Rotterdam, 2010, 124 p.

OLFERT Alfred et SCHANZE Jochen, *Methodology of Ex-Post Evaluation of Measures and Instruments for Flood Risk Reduction*, Dresden, Leibniz Institute of Regional and Ecological Development, 2007.

Articles

ASHLEY Richard, BLANKSBY John, MAGUIRE Tony et LEAHY Tom, Edinburgh, Scotland, 2010.

BRUIJN Karin M. DE et KLIJN Frans, « Resilient Flood Risk Management Strategies », *Proceedings of the Congress-International Association for Hydraulic Research*, Septembre 2001, pp. 450-457.

CHAPON Pierre-Marie, « Une méthode d'évaluation de la vulnérabilité urbaine appliquée à l'agglomération lyonnaise », *L'Espace géographique*, vol. 39, n° 1, 2010, pp. 35-50.

CUTTER Susan L., BARNES Lindsey, BERRY Melissa, BURTON Christopher, EVANS Elijah, TATE Eric et WEBB Jennifer, « A Place-Based Model for Understanding Community Resilience to Natural Disaster », *Global Environmental Change*, vol. 18, n° 4, Octobre 2008, pp. 598-606.

DAWSON Richard J., BALL Tom, WERRITTY Jonathan, WERRITTY Alan, HALL Jim W. et ROCHE Nicolas, « Assessing the Effectiveness of Non-Structural Flood Management Measures in the Thames Estuary under Conditions of Socio-Economic and Environmental Change », *Global Environmental Change*, vol. 21, n° 2, Mai 2011, pp. 628-646.

DURAN Patrice, « L'évaluation, au risque de son institutionnalisation », *Politiques et management public*, vol. 20, n° 4, 2002, pp. 3-7.

ELEUTÉRIO J., HATTEMER C. et ROZAN A., « A Systemic Method for Evaluating the Potential Impacts of Floods on Network Infrastructures », *Natural Hazards and Earth System Science*, n° 13, 2013, pp. 983-998.

JOERIN Jonas, SHAW Rajib, TAKEUCHI Yukiko et KRISHNAMURTHY Ramasamy, « Assessing Community Resilience to Climate-Related Disasters in Chennai, India », *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 1, n° 1, Octobre 2012, pp. 44-54.

KAERNBACH Christian, « A Single-Interval Adjustment-Matrix (SIAM) Procedure for Unbiased Adaptive Testing », *Acoustical Society of America*, vol. 88, n° 6, Décembre 1990, pp. 2645-2655.

KELLY Mick P. et ADGAR W. Neil, « Theory and Practice in Assessing Vulnerability to Climate Change and Facilitating Adaptation », *Climatic Change*, vol. 47, n° 4, 2000, pp. 325-352.

SHEPHERD Daniel, HAUTUS Michael, STOCKS Miriam et QUEK Siew, « The Single Interval Adjustment Matrix (SIAM) Yes-No Task: An Empirical Assessment Using Auditory and Gustatory Stimuli », *Attention, Perception & Psychophysics*, vol. 73, n° 6, Mai 2011, pp. 1934-1947.

VOGEL Coleen, MOSER Susanne C., KASPERSON Roger E. et DABELKO Geoffrey D., « Linking Vulnerability Adaptation and Resilience Science to Practice », *Global Environmental Change*, n° 17, 2007, pp. 349-364.

Système d'Information Géographique (SIG)

Ouvrages

ALBER Ronald F., ADAMS John S. et GOULD Peter, *Spatial Organization: The Geographer's View of the World*, New Jersey, Prentice Hall, 1971, 587 p.

ARONOFF Stan, *Geographic Information Systems: A Management Perspective*, Wdl Pubns, 1991, 294 p.

BORDIN Patricia, *SIG: concepts, outils et données*, Hermes Science Publications, 2002, 259 p.

DIDIER Michel et BOUVEYRON Catherine, *Guide économique et méthodologique des SIG*, Paris, Hermes Science Publications, 1993, 272 p.

FERBER Jacques, *Les Systèmes Multi-Agents. Vers une intelligence collective*, Paris, Dunod, 1997, 522 p.

LAURINI Robert et MILLERET-RAFFORT Françoise, *Les bases de données en géomatique*, Paris, Hermes Science Publications, 1993, 340 p.

PRELAZ-DROUX Roland, *Système d'information et gestion du territoire : Approche systémique et procédure de réalisation*, Lausanne, Suisse, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1995, 195 p.

WALLISER Bernard, *Systèmes et modèles. Introduction à l'analyse de systèmes*, Seuil, 1977, 250 p.

Modélisation et maîtrise des systèmes techniques, économiques, sociaux, Hommes et techniques, 1977, 680 p.

Articles

JOLIVEAU Thierry, « S.I.G. et gestion environnementale, de nouveaux outils pour des pratiques nouvelles ? », *Revue de géographie de Lyon*, vol. 71, n° 2, 1996, pp. 99-100.

JOLIVEAU Thierry, « Gérer l'environnement avec des S.I.G. Mais qu'est-ce qu'un S.I.G. ? », *Revue de géographie de Lyon*, vol. 71, n° 71-2, 1996, pp. 101-110.

SCHWARZ Eric, Université de Valencia, 1994.

THERIAULT Marius et MILLER Marc, « Geographical Information Systems. Principles and Applications », *Cahiers de géographie du Québec*, vol. 36, n° 99, 1992, pp. 515-525.

Taïpei – caractéristiques géo-climatiques

Ouvrages

CHEN (陳威遠) Wei-Yuan et TANG (湯熙勇) Xi-Yong (eds.), *Le toponyme des lieux et des rues de la ville de Taipei (臺北市地名與路街沿革史)*, Taipei, Taipei City Archives (臺北市文獻委員會), 2002, 477 p.

LEE (李宗信) Zong-Xin, QUO (顧雅文) Ya-Wen et CAI (莊永忠) Yong-Zhong, *L'évolution de Liugongzun du XVIIIe au XXe siècles et la transformation des réseaux hydrauliques au bassin de Taipei (18 至 20 世紀初期瑠公圳之變遷與臺北平原水利秩序的形成與瓦解)*, Taipei, Institute of Taiwan History, Academia Sinica (chinois 中央研究院臺灣史研究所), 2009, 214 p.

WONG (翁佳音) Jia-Yin, *Les commentaires de la carte historique de Taipei en 1654 (大臺北古地圖考釋)*, Taipei, 臺北縣立文化中心, 1998.

YU (郁永河) Yong-He, *Notes de voyage Pi-Hai (裨海紀遊)*, 1697.

ZHOU (周鍾瑄) Zhong-Xuan, CHEN (陳夢林) Meng-lin, LEE (李欽文) Qin-wen et LIN (林中桂) Zhong-kuei, *Atlas géographique de la comté Zhou-lou (諸羅縣志山川總圖)*, 1717.

Articles

BUREAU CENTRAL METEOROLOGIQUE (CHINOIS 中央氣象局), « Analyse météorologique des typhons formés à l'ouest de l'océan Pacifique Nord pendant juillet-octobre 2014 (chinois 2014 年 7 月至 10 月北太平洋西部海域颱風之氣候分析) », 2014, p. 1.

CHEN (陳鴻圖) Hong-Tou, « L'étude historique de la fonctionnalité des étangs et des réseaux d'irrigation à Taïwan (台灣埤圳功能的歷史考察) », *Développement scientifique (科學發展)*, n° 497, Mai 2014, pp. 24-27.

HUANG Shao-Yi, RUBIN Charles M., CHEN Yue-Gau et LIU Huan-Chi, « Prehistoric earthquakes along the Shanchiao fault, Taipei Basin, northern Taiwan », *Journal of Asian Earth Sciences*, vol. 31, n° 3, 15 Novembre 2007, pp. 265-276.

HUNG (洪致文) Chih-Wen et FONG (馮維義) Wei-Yi, « Changing on the spatial cognition from historical place names in Taipei Basin since late Ching Dynasty (清末以來台北盆地歷史地名的空間認知相對方位改變) », *Environment and Worlds (環境與世界)*, n° 28-29, 2014, pp. 75-96.

JIAN (簡國基) Guo-ji, « Brève introduction des caractéristiques relatives au typhon (介紹幾個相關颱風現象) », *Journal of Hydraulic Engineering (水利土木科技資訊季刊)*, n° 44, Juin 2009, pp. 13-19.

KUO (CHINOIS 郭素秋) Su-Chiu, « A discussion on the essence of Yuanshan Culture in Northern Taiwan (chinois 臺灣北部圓山文化的內容探討) », *Journal of Austronesian Studies*, vol. 5, n° 2, pp. 69-152.

L'ÉDITO DE LA RÉDACTION (CHINOIS 編輯室), « Les réseaux du système d'irrigation à Taipei (台北古圳道) », *Watland Taiwan (台灣濕地雜誌)*, n° 62, 2006, pp. 94-105.

LIN (林克夫) Ke-Fou, « Les étangs et les réseaux d'irrigation de la ville de Taipei (臺北市的埤和圳) », *Les reliques culturelles de Taipei (臺北文物)*, vol. 2, n° 4, 1951, pp. 66-70.

LIN (林明聖) Ming-Sheng, « The 1694 Kang-Xi Taipei Lake (三百多年前的康熙臺北湖) », *Earth Science (地球科學)*, vol. 32, n° 1, 2013, pp. 62-71.

LIU (劉育嘉) Yu-Jia, « Les systèmes Pi-Zun et le développement des régions au nord de Taïwan sous le règne de la dynastie Qing (埤圳與清代臺灣北部的開發:以瑠公圳為中心) », *Chung-Hsing (中興史學)*, vol. 2, 1995, pp. 107-135.

WANG (王世慶) Shi-Qing, « L'étude de l'interaction entre la construction des réseaux d'irrigation et le développement d'une société agricole, le cas de Taïwan sous le règne de la dynastie Qing (從清代臺灣農田水利的開發看農村社會關係) », *Taiwan Historica (臺灣文獻)*, vol. 36, n° 2, 1985, pp. 107-150.

ZHAO (趙丰) Feng, « La période du règne de Kang-xi, Taipei et le lac (康熙、台北、湖) », *Scientific American (科學人)*, n° 117, Novembre 2011, pp. 34-35.

Taipei – Feng Shui Xue

Ouvrages

BERQUE Augustin, *Écoumène, introduction à l'étude des milieux humains*, Paris, France, Belin, 2000, 271 p.

HE (何曉昕) Xiao-Xin, *Aux origines du Feng Shui. Histoire et réalités du fengshui en Chine (風水探源)*, Nanjing, Southeast University Publishing (東南大學出版社), 1990, 158 p.

HE (何曉昕) Xiao-Xin et LIO (羅隽) Jiun, *L'histoire de Feng-Shui (風水史)*, Shanghai, Shanghai literature and art publishing group (上海文藝出版社), 1995.

IMANISHI Kinji, *Le monde des êtres vivants*, Marseille, France, Wildproject, 2011, 190 p.

LIU YU (六愚), *Introduction du Feng Shui (chinois 風水概論)*, Taïpei, Wu-ling Publishing (武陵出版社), 2013, 1631 p.

OBRINGER Frédéric, *Fengshui, l'art d'habiter la terre. Une poétique de l'espace et du temps*, 1er éd., Arles, Philippe Picquier, 2001, 126 p.

SHANG (尚廓) Kuo, « Formation de la structure spatiale du Fengshui en Chine, son environnement et ses paysages (中國風水格局的構成、生態環境與景觀) », in *L'étude des théories de base du fengshui, volume II. (風水理論研究(二))*, Tianjing, Tianjing University Press, 1992, pp. 37-43.

WATSUJI Tetsurô, *Fûdo, le milieu humain*, traduit par Augustin BERQUE, traduit par Pauline COUTEAU et traduit par Akinobu KURODA, Paris, CNRS Éditions, 2011, 330 p.

Recherches

CHEN (陳連武) Lian-wu, *Feng-shui, spatial ideological practice: Taipei (風水--空間意識形態實踐：台北個案)*, Master thesis in Architecture, Tamkang University, Taipei, 1993, 81 p.

CHENG (鄭全雄) Chuan-Hsiung, *On the relationship between the thoughts of Fengshui in I-Ching, traditional architecture, landscape and architecture planning (論易經風水思想與傳統建築及景觀環境規劃關聯性之探討)*, Master thesis in Agriculture Engineering, National Taiwan University, Taipei, 2001, 209 p.

LAI (賴仕堯) Shih-Yao, *Feng Shui: Study on Taiwan's Regional and Urban Space in the Qing Dynasty, especially from the Perspective of Structure and Space Practice. (風水：由論述構造與空間實踐的角度研究清代臺灣區域與城市空間)*, Master thesis in Architecture, Graduate Institute of Building & Planning, National Taiwan University, Taipei, 1993, 235 p.

Articles

BERQUE Augustin, « Milieu, co-suscitation, désastres naturels et humains », *Ebisu*, vol. 47, 2012, pp. 41-48.

HAN (韓可宗) Ke-Tsung et HONG (洪瑞婷) Jun-Ning, « An Empirical Study of Feng Shui Experts' Agreement (風水專家意見一致性之實證研究) », *Journal of Geographical Science (地理學報)*, n° 53, 2008, pp. 27-47.

HAN (韓可宗) Ke-Tsung et LO (羅健霖) Chien-Lin, « An Empirical and Exploratory Study of the Physical Differences Between Good and Bad Feng Shui Environments : A Luan Tou Perspective (好風水與壞風水環境實質差異之實證初探：巒頭派觀點) », *Journal of architecture and planning (建築與規劃學報)*, vol. 13, 2/3, 2012, pp. 95-118.

LAGNELY Robert, « Ondes et champs. Feng Shui et géobiologie à grands traits », *Science & pseudo-sciences*, n° 266, Mars 2005, pp. 14-17.

OBRINGER Frédéric, « Le fengshui, ou la recherche d'un dragon très humain », *Diogène*, n° 207, 2004, pp. 72-82.

Taipei – Colonisation japonaise

Ouvrages

CONSEILLERS MILITAIRES DU GOUVERNEMENT COLONIAL JAPONAIS A TAIWAN(臺灣總督府陸軍幕僚), *Projet historique des conseillers militaires du Gouvernement Colonial Japonais à Taïwan (陸軍幕僚歷史草案)*, Taipei, Edition Jie-you (捷幼出版社), 1991.

HUANG (黃世孟) Shih-Meng, *A study on the paradigm of city planning theory under the Japanese rule in Taiwan (日據時期臺灣都市計畫範型之研究)*, Taipei, Taiwan University (台大土木工程學研究所都市計畫研究室), 1987, 210 p.

HUNG (CHINOIS 洪致文) Chih-Wen, *The history of airfields and airports in Taiwan (不沉空母 臺灣島內飛行場百年發展史)*, Taipei, Édition à compte d'auteur, 2015, 429 p.

IDE (井出季和太) Kiwata, *L'histoire intéressante de Taïwan (興味の臺灣史話)*, Banqiao, LIN Ben-yuan Chinese Culture Foundation (林本源中華文化基金會), 1997, 262 p.

KIWATA (CHINOIS 井出季和太) Ide, *L'histoire de la gestion des villes taiwanaises (sinogramme 臺灣治績志)*, Taipei, Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報), 1937.

MYERS Ramon H. et PEATTIE Mark R. (eds.), *The Japanese colonial empire, 1895-1945*, Limited Ed edition., New Jersey, Princeton University Press, 1984, 560 p.

NISH Ian (ed.), *The Iwakura Mission to America and Europe: A New Assessment (Meiji Japan)*, Oxford, Routledge, coll. « Meiji Japan », 2008, 240 p.

TAKAHASHI (高橋窓雨) Sou, *Ichizo Sawai (澤井市造)*, Osaka, Sawaigumi (sinogramme 澤井組), 1915, 244 p.

Recherches

CHEN (陳豔紅) Yan-Hong, *A study on Goto Shinpei's modernization policy in Japanese Colonisation in Taiwan (後藤新平在臺殖民政策之研究)*, Master thesis, University of Tamkang, Taipei, 1987, 75 p.

CHENG (鄭涵娟) Han-Jiuan, *Le rôle d'analyse climatique dans la planification urbaine sous le règne du Gouvernement Colonial Japonaise à Taïwan (日本時代臺灣城市規劃的氣候條件分析)*, Mémoire de master en géographie, Université Nationale Normale de Taïwan, Taipei, 2010, 98 p.

CHIEN (簡明山) Ming-shan, *A research on the modernity influence by civil engineer Mishiro Hamano in Taiwan cities and countries during the Japanese governance of Taiwan (日治時期臺灣總督府土木技師濱野彌四郎對臺灣城鄉發展近代化影響之研究)*, mémoire de master en architecture, Chung Yuan Christian University, Taoyuan, 2006, 258 p.

HUANG (黃郁軒) Yu-Xuan, *The Study of the Modernization Street House Inside the Taipei Wall City, During the Japanese Governance of Taiwan (日治時期臺北城內街屋現代化過程之研究)*, Master thesis in architecture, Taipei National University (國立臺北藝術大學), Taipei, 2011, 141 p.

LIN (CHINOIS 林思玲) Szu-Ling, *The experience of climatic and environmental modification on colonial architecture during Japanese period (日本殖民臺灣建築氣候環境調適的經驗)*, PhD dissertation in architecture, National Cheng Kung University (chinois 國立成功大學), Tainan, 2006, 317 p.

LIU (劉俐伶) Li-Ling, *A study on the water supply facilities and architectures during the Japanese Period in Taiwan* (臺灣日治時期水道設施與建築研究), Master thesis in Architecture, Cheng Kong University (成功大學), Tainan, 2004, 117 p.

LUE (CHINOIS 呂哲奇) Che-chi, *A research on the modernity influence by sanitation engineer William Kinninmond Burton in Taiwan cities during the Japanese governance of Taiwan* (日治時期台灣衛生工程顧問技師爸爾登對臺灣城市近代化影響之研究), Mémoire de master en architecture, Chung Yuan Christian University, Taoyuan, 1999, 248 p.

MA (馬鉅強) Ju-Qiang, *The study on flood risk management during the Japanese Governance of Taiwan* (日治時期臺灣治水事業之研究), mémoire de master en histoire, National Central University (國立中央大學), Taoyuan, 2005, 278 p.

ZHANG (CHINOIS 張煦華) Xu-Hua, *The modernity and national character in the management of colonial city. Case study: Taipei's revised city plan during the Japanese Colonial Administration* (殖民城市經營之現代性與民族性之相關性之研究), mémoire de master en architecture et préservation historique, Chun Yuan Christian University (中原大學), Taoyuan, 2003, 50 p.

Articles

BURTON William Kinninmond et HAMANO Mishiro, « Rapport des relevés de terrain pour les travaux sanitaires, la ville de Taipei (衛生工事調查報告書、臺北市下水工事設計報告書) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), vol. 101, n° 46, 19 Septembre 1896.

BURTON William Kinninmond et HAMANO Mishiro, « Rapport des relevés de terrain pour les travaux sanitaires, la ville de Keelung (衛生工事調查報告書(基隆上下水工事設計報告書)) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), vol. 101, n° 46, 19 Septembre 1896.

CAI (蔡錦堂) Jin-Tang, « Étude sur la régime de l'assimilation pendant la colonisation japonais à Taïwan (日本治台時期所謂「同化政策」的實像與虛像初探) », *Tamkang History Review* (淡江史學), n° 13, 2002, pp. 181-192.

HUANG (黃世孟) Shih-Meng, « L'étude de l'histoire de la planification urbaine à Taïwan, 1895-1945 (臺北市都市計畫歷史初探 (1895-1945)) », *Villes et planification urbaine* (都市與計劃), vol. 12, n° 1, Août 1985, pp. 1-20.

ICHIKAWA (SINOGRAMME 市川慎一) Shinichi, « La Mission Iwakura (1871-1873) et la France - Ce que virent en Europe les Japonais de l'époque Meiji », *Bulletin of the Institute for Mediterranean studies*, n° 4, Mars 2006, pp. 119-129.

LIN (林淑惠) Shu-Huei, « Évolution des stratégies de la politique coloniale japonaise à Taïwan (日本殖民台灣時期統治政策之演變) », *Journal de Cheng Shui* (正修通識教育學報), n° 10, Juin 2012, pp. 85-102.

LIU (CHINOIS 劉士永) Shih-Yung, « « Sanitation », « hygiène » and « public health »: changing thoughts on public health in colonial Taiwan (chinois 「清潔」、「衛生」與「保健」—日治時期臺灣社會公共衛生觀念之轉變) », *Taiwan Historical Research* (chinois 臺灣史研究), vol. 8, n° 1, Octobre 2001, pp. 41-88.

SOUYRI Pierre-François, « Critiquer le colonialisme dans le Japon d'avant 1945 », *Cipango [En ligne]*, n° 18, 2011, pp. 189-236.

ZHOU (周婉筠) Wan-Yao, « Comparaison des mouvements de japonisation à Taïwan et en Corée entre 1937 et 1945 (從比較的觀點看臺灣與韓國的皇民化運動 (1937-1945)) », *New Histou (新史學)*, vol. 5, n° 2, Juin 1994, pp. 117-158.

« Les projets de la planification urbaine à Taïwan pour les 5 ans à venir (五年間の豫定で本島都市計畫更新) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 29 mai 1929, p. 2.

« La nécessité de relancer les projets de la planification urbaine à Taïwan (本島都市計畫有更新必要) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 25 mai 1929, p. 7.

« Le centre d'observation météorologique à Taïpei sous le règne de la dynastie Qing (臺灣總督府台北測候所) », *Journal de la météorologie à Taïwan (臺灣氣象報文)*, 1912, p.

« Le système Baojia à Taïwan (臺灣保甲制度) », *La vie pratique et les traditions taïwanaises sous le gouvernement de la dynastie Qing (臺灣慣習記事)*, vol. 3, n° 11, 1903.

« Règlementation des signaux d'alarme de Taïwan (sinogramme 臺灣警報信號標規則制定ノ件) », *Les documents d'archives du Gouvernement Colonial Japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 486, n° 16, 24 Février 1900.

« La constitution du Comité de planification urbaine de Taïnan (臺南市區計畫委員會成立) », *Journal du gouvernement japonais de Taïwan (臺灣總督府報)*, vol. 70, n° 611, 26 Septembre 1899.

« Réglemations de la compensation financière au rétablissement après des risques naturels (sinogramme 罹災救助基金規則制定ノ件) », *Les documents d'archives du Gouvernement Colonial Japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 424, n° 11, 16 Septembre 1899.

« W.K. Burton est décédé (japonais 故バルトソ氏畧歴) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 9 août 1899, p. 2.

« Les travaux sanitaires de la ville de Taïpei (臺北城內衛生工程實況 (sinogramme 特ニ就下水工程ニ就テ)) », *Medical issues in Taiwan (臺灣醫事雜誌)*, vol. 1, n° 3, 1899.

« La description des travaux sanitaires à la ville de Taïpei (臺北城內衛生工事實況) », *Medical issues in Taiwan (臺灣醫事雜誌)*, vol. 1, n° 3, 1899.

« Les dégâts du premier passage de typhon en 1898 (第一回暴風被害報告書/件) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 293, n° 10, 8 Décembre 1898.

« Les dégâts récapitulatifs du passage de typhon (暴風被害概況報告) », *Les documents d'archives du Gouvernement Colonial Japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 293, n° 10, 1 Décembre 1898.

« Les dégâts évoqués par un vent torrentiel hier (japonais 一昨日の暴風被害詳報ガラの耐風力) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 21 Octobre 1898.

« Les dégâts du troisième passage de typhon en 1898 (第三回暴風被害報告書/件) », *Les documents d'archives du Gouvernement Colonial Japonais à Taïwan (chinois 臺灣總督府公文類纂)*, vol. 293, n° 9, 21 Octobre 1898.

« L'assurance contre les inondations et les typhons (sinogramme 暴風雨と保險事業) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 13 août 1898, p.

« Les notices de nettoyage après une inondation (sinogramme 水害に付注意すべ要件) », *Le Quotidien de Taïwan (臺灣日日新報)*, 11 août 1898, p.

« Les dégâts récapitulatifs du passage de typhon (暴風被害概況報告) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 293, n° 3, 9 Août 1898.

« Les interventions de nettoyage (sinogramme 大清潔の施行) », *Le Quotidien de Taïwan* (臺灣日日新報), 9 août 1898, p.

« Constitution de l'équipe de pompiers privée à la rue de Xinqing du quartier Wanhua de Taïpei: Rapport du comté de Taïpei (艋舺新起街私立消防組設置 臺北縣報告) », *Les documents d'archives du Gouvernement Colonial Japonais à Taïwan* (chinois 臺灣總督府公文類纂), vol. 293, n° 2, 25 Juin 1898.

« Constitution de l'équipe de pompiers privée au centre de la ville de Taïpei: Rapport du comté de Taïpei (臺北城內私立消防組設置 臺北縣報告) », *Les documents d'archives du Gouvernement Colonial Japonais à Taïwan* (chinois 臺灣總督府公文類纂), vol. 293, n° 1, 14 Avril 1898.

« Les commentaires du conseiller sanitaire W. K. Burton (japonais ハルトソ衛生顧問囑託繼續) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), vol. 338, n° 63, 30 Mars 1898.

« La nécessité d'une lutte contre des incendies (sinogramme 消防の必要) », *Le Quotidien de Taïwan* (臺灣日日新報), 24 août 1897, p.

« L'ingénieur W. K. Burton est arrivé au port Keelung (japonais ハルトソ技師抵達基隆港) », *Journal de Taïwan* (臺灣新報), 17 mars 1897, p. 2.

« La diffusion de la prévision météorologique et d'avertissement des typhons par télégraphie (sinogramme 氣象電報取扱ニ關スル件) », *Les documents d'archives du Gouvernement Colonial Japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), vol. 57, n° 40, 21 Décembre 1896.

« Les réglementations de la construction résidentielle (家屋建築規則) », *Journal de la ville de Taïpei* (臺北縣報), n° 33, 25 Novembre 1896.

« Rapport de travail : les relevés sanitaires de terrain à Taïpei (衛生工事調査報告書(臺北市街改良ニ關スル報告書)) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), vol. 101, n° 46, 19 Septembre 1896.

« Rapport de relevés de terrain pour les travaux sanitaires à Keelung (衛生工事調査報告書(基隆上水下水工事設計報告書)) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), vol. 101, n° 46, 19 Septembre 1896.

« L'ingénieur W. K. Burton (japonais ハルトソ技師) », *Journal de Taïwan* (臺灣新報), 16 août 1896, p. 2.

« Les réglementations du Comité de planification urbaine de Taïwan (臺灣市區計畫委員會規程) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), vol. 215, n° 5, 15 Avril 1896.

« Les documents écrits relatifs à l'achat des terrains-rizières et aux travaux de drainage urbain (sinogramme 臺北縣內水田買收及排水工事ニ關スル一件書類(臺北城廓內水田買收ノ件稟議及臺北城內排水工事之件稟議)) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), vol. 31, n° 11, 28 Décembre 1895.

« Les documents écrits relatifs à l'achat des terrains-rizières et aux travaux de drainage urbain (sinogramme 臺北縣內水田買收及排水工事ニ關スル一件書類(臺北城廓內大清潔法ヲ急施ヤウシ度此段乘申候也)) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan* (臺灣總督府公文類纂), vol. 31, n° 11, 24 Octobre 1895.

« Les documents écrits relatifs à l'achat des terrains-rizières et aux travaux de drainage urbain (sinogramme 臺北縣內水田買收及排水工事ニ關スル一件書類(臺北城廓內引水禁止之件)) », *Les*

documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂), vol. 31, n° 11, 20 Octobre 1895.

« Les dégâts évoqués par le passage du typhon du 4 septembre 1895 (sinogramme 九月四日暴風被害取調ノ件照會) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 34, n° 5, 7 Septembre 1895.

Taïpei – aménagement urbain

Ouvrages

BARBIER-KONTLER Christine, « Le sacrifice dans la Chine ancienne. Données et interprétations traditionnelles », in *Les sacrifices dans les religions*, Paris, Beauchesne, 1994, pp. 227-248.

DAI (戴吾三) Wu-San, *Notes et illustrations de Kao Gong Ji (考工記圖說)*, Jinang, Shangdong Pictorial Publishing (山東畫報出版社), 2003.

ELVIN Mark, *The Pattern of the Chinese Past*, Stanford, Stanford University Press, 1973.

HUANG (黃武達) Wu-Da, *La planification urbaine de la ville de Taïpei sous le règne du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺北市近代都市之建構下) 日治時代*, Taïpei, Taipei City Archives (臺北市文獻委員會), 2009, 212 p.

HUANG (黃武達) Wu-Da, *La planification urbaine de la ville de Taïpei sous le règne du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺北市近代都市之建構上) 日治時代*, Taïpei, Taipei City Archives (臺北市文獻委員會), 2009, 211 p.

HUANG (黃武達) Wu-Da, *Étude sur le développement contemporain des structures urbaines : le cas de Taïpei (追尋都市史之足跡：臺北「近代都市」之構成)*, Taïpei, Taipei City Archives (臺北市文獻委員會), 2000, 91 p.

HUANG (黃武達) Wu-Da, *Mémoire de recherche sur la planification urbaine à Taïwan sous le règne du Gouvernement Colonial Japonais à Taïwan, volume I. (日治時代臺灣近代都市計畫之研究論文集 1)*, Taïpei, SMC publishing (南天書局有限公司), 1998, 246 p.

MASPERO Henri, BALAZS Etienne et DEMIEVILLE Paul, *Histoire et institutions de la Chine ancienne*, Paris, Presses universitaires de France (PUF), 1967, 323 p.

SCHINZ Alfred, *The Magic Square: Cities in Ancient China*, Axel Menges, 1996, 428 p.

TAIWAN INSTITUTE OF URBAN PLANNING (中華民國都市計劃學會), *Urban Planning Glossary of Taipei City (臺北市都市計畫事典)*, Taïpei, Department of Urban Development, Taipei City Government (臺北市政府都市發展局), 1994, 267 p.

URBAN AND HOUSING DEVELOPMENT COMMITTEE, COUNCIL FOR ECONOMIC PLANNING AND DEVELOPMENT (行政院國際經濟合作發展委員會 都市建設及住宅計畫小組), *Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de Taïpei 1968 (1968 年臺北市綱要計劃)*, Urban and Housing Development Committee, Council for Economic Planning and Development (行政院國際經濟合作發展委員會 都市建設及住宅計畫小組), 1968, 105 p.

URBAN DESIGN AND ENVIRONMENTAL PLANNING RESEARCH OFFICE, TAMKANG UNIVERSITY (淡江學院都市設計與環境規劃研究室), CHEN (陳明竺) Ming-Zhou, CHEN (陳信樟) Xin-Zhang, KAO (高方駿) Fang-Jun et XIE (謝景峰) Jing-Fong, *Taipei Urban Development Plan for Next 20 Years (臺北市二十年後發展藍圖)*, Taïpei, Research, Development and Evaluation Commission, Taipei City Government (臺北市政府研究發展考核委員會), 1984, 228 p.

URBAN DEVELOPMENT DIVISION, PUBLIC WORKS DEPARTMENT, TAIPEI CITY GOVERNMENT (臺北市工務局都市計畫處), *Taipei City Development Plan until 2010, volume 1 (臺北綜合發展 2010, 上)*, Taipei, Urban Development Division, Public Works Department, Taipei City Government (臺北市工務局都市計畫處), 1992, 483 p.

ZHANG (張孔容) Kong-rong, *L'histoire du développement urbain de la ville de Taipei (臺北都市發展紀要)*, Taipei, Public Works Department, Taipei City Government (台北市政府工務局), 1971.

Le Tcheou-li, ou Rites des Tcheou. Tome I, traduit par Edouard BIOT, Paris, Imprimerie Nationale, 1851, 500 p.

Recherches

CECL-TAIWAN (聯美股份有限公司), *Rapport d'évaluation de l'impact environnemental sur le développement des Plaines Kuandou et de l'île de Shezu (關渡平原與社子島整體開發環境影響說明書)*, Taipei, Département d'Urbanisme de la ville de Taipei (台北市政府都市發展局), 2000.

CHEN (陳亮全) Liang-Quan, BAO (包仁正) Ren-Zhen et LIN (林正彥) Zheng-Yan, *Study on the Location Criterion of Building Underground Streets in Taipei: Urban Development and Urban Risk Management (臺北市興建地下街區位準則研究-都市發展與都市防災)*, Taipei, Research, Development and Evaluation Commission, Taipei City Government (台北市政府研究發展考核委員會), 1992.

CHINESE CULTURE UNIVERSITY (中國文化大學), HUANG (黃書禮) Shou-Lee, LEE (李俊霖) Jun-Lin et CHEN (陳維斌) Wei-Bin, *Taipei City's Climate Change Adaptation Plan (臺北市氣候變遷調適計畫)*, Taipei, Council for Economic Planning and Development (行政院經濟建設委員會), 2012.

CHOU (周郁森) Yu-sen, *A Study on the Construction of Taiwan City Walls in Chin Dynasty (清代臺灣城牆興築之研究)*, Master thesis in Architecture, National Cheng Kung University (國立成功大學), Tainan, 2003, 174 p.

DEPARTMENT OF INFORMATION AND TOURISM, TAIPEI CITY GOVERNMENT (臺北市政新聞處), *The Evolution of Construction Works in Taipei during 2001-2009 (《軟硬兼施 脫胎換骨》臺北 8 年市政新建設菁華錄)*, Taipei, Taipei City Government (台北市政府), 2006.

ECG INTERNATIONAL (衍生工程顧問公司), *Taipei Comprehensive Waterfront Plan (臺北親水綱要計畫)*, Taipei, Department of Urban Development, Taipei City Government (台北市政府都市發展局), 1998.

EVERWIN CONSULTANTS (永奕不動產顧問公司), *Taipei Comprehensive Development Plan (臺北市綜合發展計畫-從北台區域整合發展研擬臺北發展願景)*, Taipei, Department of Urban Development, Taipei City Government (台北市政府都市發展局), 2006.

GRADUATE INSTITUTE OF BUILDING & PLANNING, NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY (臺灣大學建築與城鄉研究所), *Revised Taipei Master Plan - Ecocity (臺北市主要計畫通盤檢討-綠色生態城市)*, Taipei, Department of Urban Development, Taipei City Government (台北市政府都市發展局), 1999.

HUA (華力進) Li-Jin, CHEN (陳明璋) Ming-Zhang, XIAO (蕭武桐) Wu-Tong, KAO (高孟定) Meng-Ding, DAI (戴明君) Ming-Jun et YU (郁銘譯) Ming-Yi, *Study on the Adjustment of 16 Administrative Divisions in Taipei (臺北市 16 行政區調整研究)*, Taipei, Research, Development and Evaluation Commission, Taipei City Government (台北市政府研究發展考核委員會), 1987.

KMG ARCHITECTURAL FIRM et KUO (郭茂林) Mao-Lin, *Study on Growth Pole Strategy and Urban Development in Taipei (臺北副都市中心發展之研究)*, Taipei, Research, Development and Evaluation Commission, Taipei City Government (台北市政府研究發展考核委員會), 1979.

LAI (CHINOIS 賴志岳) Chih-Yueh, *On the Chinese Architecture Aesthetics via the Principal of « Philosophy of Changes » (周易原理與中國建築美學)*, Master thesis in Architecture, Tunghai University, Taichung, 2014, 93 p.

MINISTRY OF THE INTERIOR, R. O. C. (內政部), *Taiwan Northern Regional Plan, First Examination Report (臺灣北部區域計畫第一次通盤檢討)*, Taipei, Ministry of the Interior, R. O. C. (內政部), 1995.

PUBLIC WORKS DEPARTMENT, TAIPEI CITY GOVERNMENT (臺北市政府工務局), *Taipei City Public Works Construction (臺北市工務建設)*, Taipei, Public Works Department, Taipei City Government (臺北市政府工務局), 1976.

RESEARCH, DEVELOPMENT AND EVALUATION COMMISSION, TAIPEI CITY GOVERNMENT (臺北市政府研究發展考核委員會) et LIU (柳中明) Zhong-Ming, *Taipei Agenda 21 Master Plan (臺北市政府永續發展(Taipei Agenda 21)綱要計畫)*, Taipei, Research, Development and Evaluation Commission, Taipei City Government (臺北市政府研究發展考核委員會), 2003.

TAIPEI MOUNTAINEERING ASSOCIATION (中華民國健行登山學會), *Report on Planning and Designing Green and Blue Corridors System in Taipei (臺北市親山親水計畫.親山親水廊道系統調查規劃案)*, Taipei, Department of Urban Development, Taipei City Government (臺北市政府都市發展局), 2003.

TAIWAN INSTITUTE OF LANDSCAPE ARCHITECTS (中華民國造園學會), *Taipei Green Master Plan (臺北綠網要計畫)*, Taipei, Department of Urban Development, Taipei City Government (臺北市政府都市發展局), 2000.

TAIWAN INSTITUTE OF URBAN PLANNING (中華民國都市計畫學會), *Revised Comprehensive Development Plan: Strategies and Actions Plan for Sustainable Urban Development (修訂綜合發展計畫-永續發展城市之發展目標及策略之研擬)*, Department of Urban Development, Taipei City Government (臺北市政府都市發展局), 1996.

TAIWAN INSTITUTE OF URBAN PLANNING (中華民國都市計畫學會), LEE (李威儀) Wei-Yi, QIAN (錢學陶) Xue-Tao et LEE (李威亨) Xian-Heng, *Taipei City Disaster Management Plan (臺北市都市計畫防災系統之規劃)*, Taipei, Department of Urban Development, Taipei City Government (臺北市政府都市發展局), 1997.

URBAN DESIGN AND ENVIRONMENTAL PLANNING RESEARCH OFFICE, TAMKANG UNIVERSITY (淡江學院都市設計與環境規劃研究室), *Report on Taipei Comprehensive Development Research Project (1978 臺北市綜合發展計畫研究報告)*, Taipei, Taipei City Government (臺北市政府), 1978.

WANG (王慶瑞) Qing-Rei, *Study on the Development Planning of Underground Road System in Taipei City (配合台北市區鐵路地下化道路系統發展規畫之研究)*, Taipei, Research, Development and Evaluation Commission, Taipei City Government (臺北市政府研究發展考核委員會), 1983.

YUAN-CHENG CONSULTANTS (原成國際工程規劃有限公司) et KUAN (關維雅) Wei-Ya, *Taipei City Master Plan for Next 30 Years: Ecocity Development Strategies and Actions Plan (臺北市未來30年都市發展願景綱要計畫-生態城市發展策略與行動方案)*, Department of Urban Development, Taipei City Government (臺北市政府都市發展局), 2009.

Articles

HUNG (CHINOIS 洪致文) Chih-Wen, « Changing of the spatial cognition in Taipei Basin for the past 100 years (百年來的臺北城市空間認知轉變) », *Taiwan Natural Science (台灣博物季刊)*, vol. 34, n° 4, 2015, pp. 10-17.

HUNG (CHINOIS 洪致文) Chih-Wen, « How did wind affect the urban street patterns? (風在城市街道紋理上的歷史刻痕) », *Journal of Geographical Science (chinois 地理學報)*, n° 59, 2010, pp. 81-104.

LIU (劉銘緯) Ming-Wei et LAI (賴光邦) Kwang-Pang, « An outline history of the Chinese capital morphology (中國古代城郭都市型態簡論) », *Journal of Building and Planning, National Taiwan University (國立台灣大學建築與城鄉研究學報)*, n° 16, Décembre 2010, pp. 79-119.

Taipei – Gestion du risque d'inondation

Ouvrages

ARCHITECTURE AND BUILDING RESEARCH INSTITUTE (內政部建築研究所), *Flood Mitigation and Protection Manual in Communities and Construction Sites (社區及建築基地減洪防洪規劃手冊)*, Taipei, Architecture and Building Research Institute (內政部建築研究所), 2013, 110 p.

BUREAU DE LA RESSOURCE EN L'EAU DE LA PROVINCE DE TAÏWAN (臺灣省水利局), *Plan de gestion des risques d'inondation du bassin versant de Dan-shui, version modifiée (淡水河防洪治本計劃修定方案)*, Taipei, Bureau de la ressource en l'eau de la province de Taïwan (臺灣省水利局), 1965, 76 p.

BUREAU DE LA RESSOURCE EN L'EAU DE LA PROVINCE DE TAÏWAN (臺灣省水利局), *Rapport d'enquête et d'étude pour préparer un plan de gestion des risques d'inondation du fleuve Dan-shui (淡水河防洪計劃調查研究報告)*, Taipei, Bureau de la ressource en l'eau de la province de Taïwan (臺灣省水利局), 1963, 26 p.

CHIOU (邱昌泰) Chang-tay, CHAO (趙家民) Chia-min, YANG (楊聿儒) Yu-Ju et CHENG (鄭問堂) Wen-tang, *Study on Crisis Management and Risk Assessment of Taipei City Government (臺北市防災風險評估及危機管理研究)*, Taipei, Research, Development and Evaluation Commission, Taipei City Government (臺北市政府研究發展考核委員會), 2002, 210 p.

COMITE DE PLANIFICATION DES RESSOURCES EN EAU, MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES (經濟部水資源統一規劃委員會), *Rapport sur la résultat des modélisations hydrauliques effectuées par l'« équipe de travail du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpe et ses environs » (臺北地區防洪計劃專案小組技術小組水工模型試驗報告)*, Taipei, Comité de planification des ressources en eau, Ministère des affaires économiques (經濟部水資源統一規劃委員會), 1972, 84 p.

COMITE D'EXAMEN DE LA PLANIFICATION DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LA VILLE DE TAÏPEI ET SES ENVIRONS (行政院臺北地區河川防洪計劃審核小組), *Rapport de travail du Comité d'examen de la planification de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs (行政院臺北地區河川防洪計劃審核小組總報告)*, Taipei, Comité d'examen de la planification de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpei et ses environs (行政院臺北地區河川防洪計劃審核小組), 1964, 86 p.

DARLING Wilfred D et BUSWELL Joseph M., *Preliminary Review of Flood Protection Plan for Tanshui River, Taipei Plain, Taiwan*, Pacific Ocean Division, Corps of Engineers, U.S. Army, 1964, 12 p.

EQUIPE DE TRAVAIL DU PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LA VILLE DE TAÏPE ET SES ENVIRONS (臺北地區防洪計畫專案工作小組), *Rapport de travail de l'« équipe de travail du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taïpe et ses environs » (臺北地區防洪計畫專案工作小組-技術小組工作報告)*, Taipei, Comité de planification des ressources en eau, Ministère des affaires économiques (經濟部水資源統一規劃委員會), 1972, 62 p.

ÉQUIPE D'OBSERVATION ET D'ENQUETE DU FLUEVE DANSHUI, *Projet d'observation à long terme des situations hydrologiques du fleuve Danshui. Rapport de travail du mois de juillet au mois de septembre 1969 (淡水河系長期水理觀測計畫五十九年第一期工作報告(五十八年七月至九月))*, Nouveau Taipei, Douzième bureau d'ingénierie du Département de l'hydraulique (水利局第十二工程處), 1969, 58 p.

HARRISON Alfred S., *Rapport de mission d'examen sur le plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs, version traduite en chinois (臺北地區防洪計畫審議報告-中譯本)*, Corps des ingénieurs de l'armée des États-Unis (美國陸軍工程師團), 1973, 45 p.

HARRISON Alfred S., WANG Ralph P. et CASE Kenneth T., *Report on Review of Taipei Area Flood Control Planning Phase II (美國陸軍工程師團隊臺北地區防洪治本計畫審議報告書)*, Hawaii, Pacific Ocean Division, Corps of Engineers, U.S. Army, 1965, 29 p.

HU Fang-Yu, LANCRET Nathalie et HUBERT Gilles, « Interaction between Urban Spatial Organization and Flood Risk. Taipei Case Study (1895-1945) », in *International Conference on Flood Resilience: Experiences in Asia and Europe (ICFR)*, Exeter, UK, 2013, p. 12.

INABA (稻場紀久雄) Kikuo, *L'histoire d'un médecin urbain: Hamano Yashiro (japonais 都市の醫生 濱野彌四郎の軌跡)*, Tokyo, Journal de l'industrie hydrologique (sinogramme 水道產業新聞社), 1993.

SINOTECH ENGINEERING CONSULTANTS (中興工程顧問社), *L'étude sur la réduction des risques d'inondation du bassin versant Danshui à travers une coopération des barrages Shih-Men et Fei-Tsui (淡水河石門水庫與翡翠水庫防洪聯合作業研究)*, Taipei, Ministère de l'économie (經濟部), 1986, 70 p.

WAN (汪靜明) Jing-Ming, LIU (劉駿明) Jun-Ming et JIAN (簡昭群) Zhao-Qun (eds.), *L'évolution de gestion du barrage Shihmen pendant 50 ans (石門水庫營運 50 周年特刊)*, Taoyuan, Northern Region Water Resources Office, WRA, MOEA (經濟部水利署北區資源局), 2014, 228 p.

Recherches

ARCHITECTURE AND BUILDING RESEARCH INSTITUTE (內政部建築研究所), HE (何明錦) Ming-Jin, LIN (林文欽) Wen-Qin, LIN (林政達) Zhen-Da, LAN (藍涓誠) Yu-Cheng et CHEN (陳美雯) Mei-Wen, *Study on Design and Construction Requirements for Flood Prone Building Structures (淹水潛勢地區建築防洪設計規範研究)*, Taipei, Architecture and Building Research Institute (內政部建築研究所), 2006.

BUREAU DE LA RESSOURCE EN L'EAU DE LA PROVINCE DE TAÏWAN (臺灣省水利局), *Rapport d'évaluation de l'implantation des travaux de la phase I. du Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs (1985 臺北地區防洪初期實施計劃執行報告)*, Taipei, Bureau de la ressource en l'eau de la province de Taïwan (臺灣省水利局), 1985.

BUREAU DE LA RESSOURCE EN L'EAU DE LA PROVINCE DE TAÏWAN (臺灣省水利局), *L'introduction du Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs (1982 臺北地區防洪計劃簡介)*, Taipei, Bureau de la ressource en l'eau de la province de Taïwan (臺灣省水利局), 1982.

BUREAU DE LA RESSOURCE EN L'EAU DE LA PROVINCE DE TAÏWAN (臺灣省水利局第十二工程處), *Rapport sur l'avancement des travaux du Programme de surveillance des cours de l'eau du bassin versant de Danshui en 1960 (淡水河系長期水理觀測計劃五十九年度第一期工作報告 (五十八年七月至九月))*, 台北市, 淡水河水理觀測隊, 1970.

CECI ENGINEERING CONSULTANTS (臺灣世曦工程顧問公司), *Annual Report on Progress in Implementing Actions Plan of Taipei Comprehensive Flood Control Management Programme (臺北市總合治水總體目標與綱要計畫規劃及推廣業務)*, Taipei, Hydraulique Engineering Office, Public Works Department, Taipei City Government (臺北市政府工務局水利工程處), 2011.

CHINA ENGINEERING CONSULTANTS (中華顧問工程司), *Final Report on Taipei Comprehensive Flood Control Management Programme (總合治水對策規劃 期末報告)*, Taipei, New Construction Office, Public Works Department, Taipei City Government (臺北市工務局養護工程處), 2004.

CHINESE INSTITUTE OF CIVIL AND HYDRAULIC ENGINEERING (中國土木水利工程學會服務部) et DÉPARTEMENT DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL DE LA VILLE DE TAÏPEI ((臺北市政府工務局新建工程處), *Rapport d'examen sur les réseaux de drainage des eaux pluviales en zone centrale urbaine de Taipei (臺北市原市區雨水下*

水道系統檢討報告), Taipei, Département des travaux de génie civil de la ville de Taipei (臺北市政府工務局新建工程處), 1979.

COMITÉ DE PLANIFICATION DES RESSOURCES EN EAU, MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES (經濟部水資源統一規劃委員會), *Rapport d'examen sur la faisabilité du Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs, annexe : étude sur la simulation hydraulique (1970 臺北地區防洪計劃檢討報告-附錄二 水工模型試驗)*, Taipei, Ministère de l'économie (經濟部), 1970.

COMITÉ DE PLANIFICATION DES RESSOURCES EN EAU, MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES (經濟部水資源統一規劃委員會), *Rapport d'examen sur la faisabilité du Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs, annexe : étude hydraulique et hydrologique (1970 臺北地區防洪計劃檢討報告-附錄 水文研究)*, Taipei, Ministère de l'économie (經濟部), 1970.

COMITÉ DE PLANIFICATION DES RESSOURCES EN EAU, MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES (經濟部水資源統一規劃委員會), *Rapport d'examen sur la faisabilité du Plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs (1970 臺北地區防洪計劃檢討報告)*, Taipei, Ministère de l'économie (經濟部), 1970.

DÉPARTEMENT DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL DE LA VILLE DE TAIPEI (臺北市政府工務局新建工程處), *Rapport d'examen sur les réseaux de drainage des eaux pluviales des districts Jingmei et Mouzha de Taipei, entre 1895 et 1986 (臺北市景美與木柵區下水道檢討 1985-1986)*, Taipei, Département des travaux de génie civil de la ville de Taipei (臺北市政府工務局新建工程處), 1985.

DÉPARTEMENT DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL DE LA VILLE DE TAIPEI (臺北市政府工務局新建工程處), *Rapport d'examen sur les réseaux de drainage des eaux pluviales du district Shilin de Taipei (臺北市雨水下水道系統規劃04 士林區)*, Taipei, Département des travaux de génie civil de la ville de Taipei (臺北市政府工務局新建工程處), 1971.

DÉPARTEMENT DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL DE LA VILLE DE TAIPEI (臺北市政府工務局新建工程處), *Rapport d'examen sur les réseaux de drainage des eaux pluviales du district Neihou de Taipei (臺北市雨水下水道系統規劃09 內湖區)*, Taipei, Département des travaux de génie civil de la ville de Taipei (臺北市政府工務局新建工程處), 1971.

DÉPARTEMENT DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL DE LA VILLE DE TAIPEI (臺北市政府工務局新建工程處), *Rapport d'examen sur les réseaux de drainage des eaux pluviales du district Nangang de Taipei (臺北市雨水下水道系統規劃07 南港區)*, Département des travaux de génie civil de la ville de Taipei (臺北市政府工務局新建工程處), 1971.

DÉPARTEMENT DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL DE LA VILLE DE TAIPEI (臺北市政府工務局新建工程處), *Rapport d'examen sur les réseaux de drainage des eaux pluviales du district Jingmei de Taipei (臺北市雨水下水道系統規劃06 景美區)*, Taipei, Département des travaux de génie civil de la ville de Taipei (臺北市政府工務局新建工程處), 1971.

DÉPARTEMENT DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL DE LA VILLE DE TAIPEI (臺北市政府工務局新建工程處), *Rapport d'examen sur les réseaux de drainage des eaux pluviales du district Beitou de Taipei (臺北市雨水下水道系統規劃05 北投區)*, Taipei, Département des travaux de génie civil de la ville de Taipei (臺北市政府工務局新建工程處), 1971.

DÉPARTEMENT DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL DE LA VILLE DE TAIPEI (臺北市政府工務局新建工程處), *Rapport d'examen sur les réseaux de drainage des eaux pluviales en zone centrale urbaine de Taipei (臺北市雨水下水道系統規劃01 中心區)*, Taipei, Département des travaux de génie civil de la ville de Taipei (臺北市政府工務局新建工程處), 1969.

DÉPARTEMENT DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL DE LA VILLE DE TAIPEI (臺北市政府工務局新建工程處), *Rapport d'examen sur les réseaux de drainage des eaux pluviales en zone centrale urbaine de Taipei (annexe)*

(臺北市雨水下水道系統規劃03 中心區附錄), Taipei, Département des travaux de génie civil de la ville de Taipei (臺北市政府工務局新建工程處), 1969.

DEPARTMENT OF BIOENVIRONMENTAL SYSTEMS ENGINEERING, NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY (國立臺灣大學農業工程學研究所), *An Integrated Evaluation on Taipei Flood Control Project (臺北防洪整體檢討計畫 1997)*, Taipei, Water Resources Agency, M.O.E. (經濟部水利署), 1997.

DIXIÈME BUREAU D'INGÉNIERIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (水利局第十工程處), *Rapport sur le repérage des lieux sensibles aux risques d'inondation dans la plaine inondable de la vallée de Taipei, Programme de surveillance des cours de l'eau du bassin versant de Danshui (淡水河長期水理觀測計畫台北盆地洪水點位置圖)*, Comté de Taipei (臺北縣), Dixième bureau d'ingénierie du Département de l'hydraulique (水利局第十工程處), 1986.

DIXIÈME BUREAU D'INGÉNIERIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (水利局第十工程處), *Rapport du groupe de travail sur la mise en place d'un système de prévention et anticipation des crues et des inondations dans le bassin versant du fleuve Danshui (1981 淡水河洪水預報系統計劃工作報告)*, Comté de Taipei (臺北縣), Dixième bureau d'ingénierie du Département de l'hydraulique (水利局第十工程處), 1981.

DIXIÈME BUREAU D'INGÉNIERIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (水利局第十工程處), *Rapport d'enquête sur les causes des inondations suscitées par le passage du typhon Vera, Programme de surveillance des cours de l'eau du bassin versant de Danshui (淡水河長期觀測計畫工作報告 薇拉颱風專題報告)*, Comté de Taipei (臺北縣), Dixième bureau d'ingénierie du Département de l'hydraulique (水利局第十工程處), 1977.

DOUZIÈME BUREAU D'INGÉNIERIE DU DÉPARTEMENT DE L'HYDRAULIQUE (水利局第十二工程處), *Rapport d'enquête sur les causes des inondations suscitées par le passage du typhon Fran, Programme de surveillance des cours de l'eau du bassin versant de Danshui (淡水河系長期水理觀測計畫 芙安颱風專題報告)*, Comté de Taipei (臺北縣), Douzième bureau d'ingénierie du Département de l'hydraulique (水利局第十二工程處), 1971.

HARRISON Alfred S., *Rapport de mission d'examen sur le plan de gestion des risques d'inondation de la région de Taipei - version traduite en chinois (臺北地區防洪計劃審議報告-中譯本)*, Missouri River Division, Corps des ingénieurs de l'armée des États-Unis, 1973.

JAPAN RIVER ASSOCIATION (財團法人日本河川情報中心), *Rapport sur la planification du développement du système de prévention et anticipation des crues et des inondations dans le bassin versant du fleuve Danshui (淡水河整體洪水預報系統規劃報告)*, Taipei, Bureau de la ressource en l'eau de la province de Taïwan (臺灣省水利局), 1995.

NCKU HYDRAULIC AND OCEAN ENGINEERING R&D FOUNDATION(財團法人成大水利海洋研究發展文教基金會), *Report on a review of Feitsui Reservoir Flood Regulation System, Volume I. (臺北翡翠水庫洪水調節運轉作業檢討 1)*, Taipei county (台北縣), Taipei Feitsui Reservoir Administration (臺北翡翠水庫管理局), 2002.

PUBLIC WORKS DEPARTMENT, TAIPEI CITY GOVERNMENT (臺北市政府工務局), *Report on Flood Control Measures in Taipei (臺北市防洪措施報告)*, Taipei, Public Works Department, Taipei City Government (臺北市政府工務局), 1988.

SINOTECH ENGINEERING CONSULTANTS (中興工程顧問公司), *Study on Instant Observation of Flooding Disasters: A Case Study of Danshui River Basin (淹水災害即時觀測之規劃研究—以淡水河流域為例)*, Taipei, Taipei Office, Water Resources Agency (經濟部水利署台北辦公區), 2010.

SINOTECH ENGINEERING CONSULTANTS (中興工程顧問社), *Rapport d'analyse économique du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs (1972 臺北地區防洪計劃經濟分析報告)*, Taipei, Ministère de l'économie (經濟部), 1972.

SINOTECH ENGINEERING CONSULTANTS (中興工程顧問社), *Rapport d'analyse économique du plan de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs* (臺北地區防洪計劃經濟分析報告), Taipei, Ministère de l'économie (經濟部), 1962.

THE 10TH RIVER MANAGEMENT OFFICE, WATER RESOURCES AGENCY (水利署第十河川局), *Report on Evaluating the Capacity for Water Conveyance of Erchong Floodway* (二重疏洪道能力重新檢討總報告), Taipei county (台北縣), Water Resources Agency, M.O.E. (經濟部水利署), 2012.

THE 10TH RIVER MANAGEMENT OFFICE, WATER RESOURCES AGENCY (水利署第十河川局), *Planning of Integrated Management for the Danshui River Basin* (淡水河流域整體治理規劃), Taipei county (台北縣), Water Resources Agency, M.O.E. (經濟部水利署), 2012.

WATER RESOURCES PLANNING INSTITUTE, WATER RESOURCES AGENCY, MOE (經濟部水利署水利規劃試驗所), *Non-structural Measures Planning for Regulation Project of Flood-prone Area* (易淹水地區治理之非工程措施之規劃), Taipei, Water Resources Agency, M.O.E. (經濟部水利署), 2010.

WATER RESOURCES PLANNING INSTITUTE, WATER RESOURCES AGENCY, MOE (經濟部水利署水利規劃試驗所), *Report on Basic Design Stage for Yuan-Shan-Tze Diversion Engineering of Kee-Lung River Improvements Projects* (基隆河員子山分洪計畫 工程基本設計報告), Taipei, Water Resources Planning Institute, Water Resources Agency, MOE (經濟部水利署水利規劃試驗所), 2002.

Closure Report of Keelung River Overall Improvement Project (Earlier Project) (基隆河整體治理計畫(前期計畫)結案報告), Taipei, Water Resources Agency, M.O.E. (經濟部水利署), 2008.

Articles

CAI (蔡勳雄) Xun-Chong et LEE (李至倫) Zhi-Luong, « Analysis on the Relationship between the Straightening Keelung River and Flooding (基隆河截彎取直與水災關係分析報告) », *NPF Research Report*, n° 090-046, Novembre 2001, pp. 1-5.

HONG (洪燦楠) Can-Nan, « Etude sur l'interaction entre le développement urbain et la planification de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs (臺北地區都市發展與防洪計劃之探析) », *Journal des Affaires Municipales (市政學刊)*, vol. 4, n° 61, Novembre 1972, pp. 18-36.

LIN (林松青) Song-ching et LUO (羅俊昇) Jyuhn-sheng, « Century Retrospection for Development of Taipei's Storm Sewer System (臺北市雨水下水道建設之世紀回顧) », *Journal of Taiwan Water Conservancy (臺灣水利)*, vol. 53, n° 2, Juin 2005, pp. 42-53.

TSENG (曾淳錚) Chun-zheng, WU (吳律平) Lu-ping, CHEN (陳志方) Zhi-fang, MOU (莫懿美) Yi-mei et KUO (郭遠錦) Yuan-jin, « Reflection on evolution and its development : « Urban Comprehensive Flood Control Management Project » (總合治水推動歷程與發展現況) », *CECI Engineering Technology (中華技術)*, n° 101, Janvier 2014, pp. 124-133.

WANG (王志弘) Chih-Jung, HUANG (黃若慈) Jo-Tzu et LEE (李涵茹) Han-Ru, « Transformation of the waterfront's meaning and function in the Taipei metropolitan area (臺北都會區水岸意義與功能的轉變) », *Journal of Geographical Science (地理學報)*, n° 74, 2014, pp. 63-86.

WANG (王志文) Chi-Wen, « L'évolution de l'occupation et de l'utilisation du sol du quartier Shezi (社子土地之變遷) », *Journal annuel Shang-Ming (常民文化年刊)*, n° 3, 1998, pp. 15-17.

YANG (楊學涑) Xue-shu, « L'évolution des plans de gestion des risques d'inondation pour la ville de Taipei et ses environs (臺北地區防洪計畫紀要: 淡水河治理工程小檔案) », *Taiwan Association of Hydraulic Engineer Science (水利會訊)*, n° 7, Juillet 2003, pp. 1-41.

« Les documents écrits relatifs à l'achat des terrains-rizières et aux travaux de drainage urbain (sinogramme 臺北縣內水田買收及排水工事二關スルー件書類 (臺北城廓內大清潔法ヲ急施ヤウ

シ度此段乘申候也)) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 31, n° 11, 24 Octobre 1895.

UNIVERSITE PARIS-EST
ECOLE DOCTORALE VILLE, TRANSPORTS ET TERRITOIRES
LABORATOIRE IPRAUS / UMR AUSSER 3329

THESE

En vue de l'obtention du grade de

Docteur de l'Université Paris-Est

Discipline : Architecture

Présente et soutenue publiquement

Par

Fang-Yu HU (胡芳瑜)

Le 8 novembre 2018



**Evaluation de la forme urbaine
face au risque d'inondation.
Le cas de Taïpei entre 1895 et 2010**
2/2 Annexe.

Sous la direction de
Mme Nathalie Lancret et M. Gilles Hubert

JURY

Mme **Catherine MAUMI**, Professeur en Histoire et Cultures architecturales (HCA) à l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble, HDR, **Présidente du jury** et **Rapporteur**.

Mme **Magali REGHEZZA-ZITT**, Maître de conférences en Géographie à l'École Normale Supérieure, HDR, Chercheuse du Laboratoire de LGP (Laboratoire de Géographie Physique de Meudon), UMR 8591, **Rapporteur**.

M. **Pierre CLÉMENT**, Professeur honoraire des Ecoles Nationales Supérieures d'Architecture, HDR, Agence Arte Charpentier Architectes, **Examineur**.

M. **Stéphane GHIOTTI**, Chargé de recherche CNRS, chercheur du Laboratoire Art-développement, UMR 5281, Université de Montpellier 3, **Examineur**.

M. **Hong-Yuan LEE (李鴻源)**, Professeur en Génie civil, *National Taiwan University*, HDR, **Examineur**.

Mme **Nathalie LANCRET**, Directrice de recherche CNRS, Directrice de l'UMR AUSSer 3329 à l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Paris-Belleville, **Directrice de thèse**.

M. **Gilles HUBERT**, Professeur des universités en Aménagement de l'espace et urbanisme à l'Université Paris-Est Marne, chercheur au LEESU (associé) et Lab'Urba, **Directeur de thèse**.

ANNEXE

ANNEXE I. CHRONOLOGIE DES INONDATIONS HISTORIQUES ET DE LA MISE EN PLACE DE LA POLITIQUE URBAINE LIÉE À LA GESTION DU RISQUE D'INONDATION ET À L'AMÉNAGEMENT URBAIN DE TAÏPEI ENTRE 1895 ET 2010	415
ANNEXE II. RÉGLEMENTATIONS RELATIVES À LA GESTION DU RISQUE D'INONDATION ET À L'AMÉNAGEMENT URBAIN APPROUVÉES PAR LE GOUVERNEMENT DE LA RÉPUBLIQUE DE CHINE (REPUBLIC OF CHINA, R.O.C)	419
1. La gestion de l'eau et des cours d'eau	419
2. L'aménagement urbain lié à la prévention des risques et des catastrophes	457
3. La gestion des risques et des situations de crise	475
4. La protection de l'environnement et la mise en œuvre de la politique du développement durable	517
ANNEXE III. RECUEIL DE CARTES ET PLANS HISTORIQUES DE TAÏPEI	539
1. Cartes et plans (cadastraux) historiques de Taïpei	539
2. Cartes des réseaux d'irrigation Liugongzun	549

ANNEXE I. CHRONOLOGIE DES INONDATIONS HISTORIQUES ENTRE 1895 ET 2010 ET LEURS INFLUENCES SUR LA MISE EN PLACE DE LA POLITIQUE URBAINE LIÉE À LA GESTION DU RISQUE D'INONDATION ET À L'AMÉNAGEMENT URBAIN DE TAÏPEI.

En se fondant sur l'hypothèse que le risque d'inondation peut être une des composantes des formes urbaines de Taïpei, notre recherche questionne de quelle manière les inondations majeures pourraient être un déclencheur de projets urbains. Or les études existantes n'ont été réalisées que pour discuter les impacts d'une inondation historique sur la politique urbaine de Taïpei. L'établissement de ce tableau chronologique, au début de cette recherche, poursuit un double objectif. Le premier consiste en un état des lieux et une base de données récapitulative permettant d'inventorier les informations suivantes :

- les inondations entre 1895 et 2010 et leurs effets directs sur la ville,
- l'approbation des dispositifs juridiques et institutionnels pour la gestion des risques et du territoire,
- la réalisation des travaux d'aménagement urbain,
- la construction d'infrastructures de gestion des risques.

Le second est de repérer les inondations majeures et leurs dégâts considérables qui entraînent les gouvernements à lancer des projets urbains en transformant les formes urbaines de Taïpei. Ce travail de recueil des informations et de synthèse nous a permis de choisir les quatre inondations, qui ont eu lieu en 1898, 1911, 1969 et 2001, pour tester le modèle d'analyse développé.

Année	Document d'urbanisme	Institution	FRM Document	Travaux 護岸	Travaux 水道溝渠	Événement	Description de l'événement 基隆河守護網
清代	對台北的開發，僅侷限於台北府城內（即今中華路、中山南路、愛國西路及忠孝西路中間的區塊）而已			清代對於防洪策略，除由民間自行籌措的數條堤防外，亦僅濁水溪與大甲溪為官民合築。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，p.163)			
1853	頂下郊拼，泉州同安人遷往大稻埕發展						
1860 (咸豐10)	依據天津條約，淡水開港。艋舺港淤積，大稻埕成為主要河港。						
1862 (同治元年)	清政府允許將淡水港藉擴充，包括大稻埕、艋舺在內，外商可朔上淡水河道大稻埕與艋舺兩地經商貿易。						
1866 (同治5年)	英商自安溪引進茶苗，並貸款給臺灣北方農民種植茶葉，1867年收購運至澳門銷售，出關以有20餘斤。						
1879		興建臺北城牆(1879-1884)					
1881							
1882							
1883							
1884	臺灣北部茶業興盛，外商與臺灣人在大稻埕經營茶行、茶莊、茶館，盛極一時。						
1887	臺灣建省，臺北成為省的政治、文化、經濟的核心						
1891, October	1887-1891臺北至新竹間全台最早的鐵路線。在大稻埕市街南側設有「臺北停車場」，並可行上京大稻埕的大橋頭街附近，跨越淡水河經三重埔、新莊、龜山至桃園一帶，為北台灣最重要的內陸交通線。						
1895 (明治28)			臺灣事務局總督府提出「臺北城廓排水工程」與「臺北城內水田買收」，住要修築範圍為城內市街城外則為軍營連結到路的修築。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.33)	日本治臺前期，交通建設與都市開發甚多，但防洪策略與建設甚少。防洪策略長期不為人所重視，主要因經費不足。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，p.163)		9月4日臺灣北部一場大水災，加速臺灣衛生制度的建立，而其中臺北成內排水工程的設計與興築，除做為傳染病防治外，更是日本治臺首次的水災防治。	
1896, July				由1896(明治29)年各園登技師與濱野彌四郎抵台進行衛生調查，至1899(明治32)年因病離臺，在臺都市衛生建立深厚基礎。其依據往來臺灣各地的衛生調查成果，奠定臺灣都市規劃知基本原則，包含開渠式下水道系統、棋盤式道路系統、都市內水路的修整與都市衛生維護的觀念。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.77)	開始下水道工程		
1896, November 25			日治時期台灣最早家屋水災防治策略，臺北縣以縣令第33號公布，〈家屋建築規則〉(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.65)				
1897			1897年，為便於管理民間救災單位，總督府進而立法成立「保甲壯丁團」，除負責街庄事務外，亦須接受警察課的徵集，協助水災的救災工作。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.238)				

1897, Avril 26					採用 <u>爸爾登</u> 建議，進行臺北市下水道工程，配合投標招商的方式動工，於1899(明治32)年大致完工 (黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.50)			
1898	「 第一次市區改正1895-1899 」：城內市區改正,採取約五年的建設計劃該計劃以 舊有道路的改進與新設道路的擬定 為主。以台北為例，該計劃訂定了拆除臺北城牆的計劃，並整建西門町作為日本新移民住宅。	臺北市區計畫委員會成立 (黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.63,p,71)					8月6日、28日及9月29日颱風接連侵入台灣，主要受害地區均為台灣北部與中部(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008)	
1898, August 10								
1898, September		官方對水災後處理過程，此年水災後民間自組重建組織。大稻埕眾紳民總代 <u>張瑞麒</u> 向臺北線知事請願，由地方稅負擔一部分，其餘由大稻埕人民募集籌組「 大稻埕水害後的市道改良事務所 」(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.57)						
1898, 28 December		大稻埕紳商總代李春生亦向台北縣知事請願，於日新街一帶開鑿溝渠(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.57)						
1899, April 19					總督府為加速市區計劃施行，律令第6號公布〈 臺灣下水道規則 〉(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.63)			
1899, June 20					總督府以府令第48號公布〈 臺灣下水道規則施行細則 〉，為臺灣下水道建築之依據(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.63)			
1899, Août					8月10日在臺灣日日新報中刊登陸軍軍醫 <u>藍田嗣章</u> 向臺灣總督府提出〈 洪水後注意事項 〉，以提醒居民水災後的個人衛生問題(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008 p.55)	大稻埕的淡水河段護岸工程展開；先推沉床工事；石砌堤防 818.18 m		
1899(明治32)年								
1900, Mars							大稻埕的淡水河段護岸工程完工	
1900 (明治33), August					臺灣總督府以律令第15號公告〈 污物掃除規則 〉，成為臺灣最早市街清掃的正式法令。無依 <u>爸爾登</u> 建議的成立掃除小組。針對污物界定與清掃流程，進而成為災後清理依據。但其內容 無水災後的清理事務 ，可件對總督府而言，太封水災仍界定為林石災害事件(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008 p.62)			
1900 (明治33), September 30				以府令81號公布，〈 臺灣家屋建築規則施行細則 〉，對水災防治的策略，除屋簷設置排水管將雨水倒入水溝外，更為臺灣人的傳統家屋，增設 <u>土夯磚建物壁面防水</u> ，改革基礎建造材料，將基礎構材由土夯磚改為石、磚等不滲透性構料的防治策略。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008 p.65-66)				
1900 (明治33), November				臺灣總督府以府令第109號公告〈 污物掃除規則施行細則 〉，法令中貫徹 <u>爸爾登</u> 建議的市街清潔理念。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008 p.62)	台灣日治時期開啟不久，日本統治台灣最高官署－總督府，迅速拆除大部分台北城城牆，並從城牆拆下來的部分安山岩為護石建材，興建官署林立的「城內」地區之 明暗溝渠與排水下水道 。採 開渠式合流法 方法的該工程，於1901年全數完工。至此，台北成為全台灣擁有下水道的首善地區			

1901			公布〈 水害後浸水家屋清潔法 〉，將水災後大清 潔法的施行，設定為規例。另行規定〈 罹災救助 基金章程 〉，主籌災後重建與救助事宜(黃朝宏， 日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008 p.55)				
1901, May			臺灣總督府以律令第3號公告〈 臺灣土地收用規 則 〉，其主要將土地收用的權利與義務界定清楚 ，而土地收用補償金則 協議制 的方式採用。其中 對 水災防制 主要規定 災後重建時的土地收用的權 限 。為解決水災發生時避難所與臨時小屋設置， 災後重建時道路、堤防、溝渠等重建工程的土地 收用。並在水災發生時，可配合 罹災救助基金 進 行土地收用的工作(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對 都市發展影響之基礎研究，2008 p.65)				
1901 (明治34), June			1901 為實施市區計畫，台灣總督府始著手 調查淡 水河 (台北縣)、 下淡水溪 (台南縣)、 頭前溪 (新竹 縣)等三條河川形狀、性質及洪水位等，為台灣 河川調查的開端。(淡水河，台灣日日新報， 190 1年9月21日) 此階段，台灣河川事業除市區計畫相關調查工作 ，對於工程部分，則僅限於水災後損壞堤防與護 岸的復舊工程已及交通建設附屬工程。				
1902	「第二次市區改正 1901- 1905 」：臺北城外南、東門附近市區改正。該 計劃實施地區為臺北南門城外與東門附近一帶 外，也開發台中車站等周圍地區。這兩次改正 計畫均以 水溝與基礎道路 改善為重點，其目的 為應付日本新移民	1902 年， 臺北消防組 成立；成為臺 灣主要的救災團體。但消防組主要 負責火災救護的工作，而水災災害 因與衛生關係密切，故仍屬於警察 課為主導救災單位。僅水災發生時 ，可徵集消防成員協同救災工作。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發 展影響之基礎研究，2008 p.238)					
1902		將臺北市區計畫委員會更名為 臺北 基隆市區計畫委員會 (黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發 展影響之基礎研究，2008 p.78-79)					
1903							
1904, March			臺灣總督府衛生課擬定〈 下水溝築造設計標準 〉，並通達個縣廳以配合市區計劃的施行(黃朝宏 ，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎 研究，2008 p.63-64)				
1905, October	全市街市區改正						
1905, October 7	「台北市區改正計畫 1905- 1929 」： 三市街的市區計畫 的實施，拆除舊有 城牆，計畫鋪設一條 自西門起，經艋舺停車場 排出淡水河的暗渠 ，以加強地勢較低的南門街 、新起街及八甲庄的排水效率。計畫中亦改正 自北門起經鐵道部排入淡水河的暗渠排水路 ， 預計將其擴大至西門暗渠的 2倍 。以此 2條 排水 暗渠配合原市區計畫的排水暗渠，完全解決台 灣三市街的浸水問題 (黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎 研究，2008, p.120)			加強淡水河護岸工程			
1906		1906 年，公共衛生組合衰退，原其 負責 溝渠清理 事務轉由保甲負責， 已初步將都市水災防治事務轉由民 間施行。可見臺灣總督府逐漸將水 災防治的職責由 中央下放至民間 。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發 展影響之基礎研究，2008, p.238)					
1907	城內興闢台北公園(今新公園， 1907 年)，以提 供市民作為休閒娛樂的場所						

1909			上水道開始供水	
1910 (明治43年)				
1911(明治44年), August 26				
1911, August 31	大量的家屋操浸水與破壞，除突顯出家屋水災防治的重要性，更藉由水災破壞市街家屋的機會，施行市區改正事宜。已有 都市衛生、救護經費、防治團體及家屋水災防治 等。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, pp.121-122)	此兩次的水災，可是為台灣總督府對都市水災防治的觀念，由原先的都市衛生真正轉變成 都市水災防治的轉捩點		
1911, September 16		1911年水災發生後，由 消防組 成員逐漸提高水防演習的比例，以加強水災救護的專業能力。		台北公會常議會有鑑於艋舺大稻埕沿岸的浸水問題，提議艋舺新店溪橋梁附近築造 堤防、淡水護岸工程 建設及台北 城內排水相關設備 的設置等，並上呈請願書經台北廳城請台灣總督府同意。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.123)
1911, December	1911年8月水災後，防屋倒塌無數，政府趁機實施「市區改正」計畫，於當年12月拆除天后宮。將城牆全面拆除，闢為三線道路，中間大道，兩側慢車、人行道(即今中山南路、愛國西路及忠孝西路)。並拆除西門。			

1906年－1913年，延伸至艋舺地區的溝渠幹線陸續施工，並設置馬蹄形、圓形、矩形的鋼筋水泥下水幹線。

	颱風，9月1日經基隆北方50里海面，無侵入台灣，但外圍環流造成台灣南部重大災情，雨量以基隆為最 433.8 mm (黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008)	1910年水災後，各種治水建議，但仍傾向都市水災防治方向，當時提出防洪策略，包攬浚淤、水源地植林、山林禁墾、淡水河護岸工程、擴充關渡溪口、都市家屋與道路地盤改良、低窪地禁止開發。浚淤，以編入淡水河每年工程預算；水源地植林與山林禁墾，則受限於當時總督府重心著重於都市內部的開發，都市外的改良除給水系統的水源地外，其餘多不在施政範圍之內；山林開發，受制於番地難以管理。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，pp.163-164)		
	颱風,8月26日水災，造成淡水溪氾濫成災。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008)			
	同月31日夜半經台灣北部，造成台北北部重大災害。此颱風造成淡水河增水高達 6.3 m ,台北城內於市區計畫施行後以多年為嚴重浸水，但此次颱風雨量驚人，台北達 302mm 且與前次水災密集，各地笑水道未清掃浚淤，致使台北城內進水達日式家屋的地板上 60cm 之深 (黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008)	造成城內浸水的主要原因，源自 河川洪水位過高 約(6.3m)，洪水延下水幹渠逆行而上，而城內的地表水無法排除所導致。但同一時間，城南區與兵營一帶的下水道卻排水迅速，解決方法依循前述於三線道路鋪設時，主要暗渠的加大，並增設水閘，以控制都市的排水效率。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.125) 1911年的水災災害，突顯下水道系統的重要性，各地市區改正計畫逐漸發布，下水溝鋪設工程亦隨之展開。1911水災，突顯臺灣缺乏堤防與對於防洪的重要認知，當時正逢日本內地河川事業改革初期，各種河川改良的觀念逐漸引入臺灣，將 都市治水的策略由都市擴張至河川 。1912成立「河川調查委員會」主導台灣河川整治的發展 (黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，p.163)		
				1910至1912等3年間的頻繁颱風水災，致使市區計畫委員會對過往都市水災防治策略進行檢討，就市區計畫而言，主要針對 下水道設計原則 進行修正，並首於1916年模仔腳(今嘉義朴子市)的市區計畫正式採用。反觀主要都市已於1912年以前發布市區計畫，對於以興築竣工的道路與都市下水道，並無法進行改正規劃，故改以擴張市街並開鑿大下水道的方式，且配合沿岸幫浦增設，以提升都市的排水效率。因此 日治中期市區計畫事業的擴張，亦可謂之日治時期都市水災防治系統的演變過程 。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.126) 此年水災，促使總督府正視水害的問題，並由災中救護至災後重建等訂定各項都市水災防治的對策，整體性的建立水災應變處理制度。此外，總督府亦首次重視都市內水路、低窪地及河岸處理，推動台灣首次以都市治水為目的市區改正計畫，即台北市輪中治水計畫。另一方面，原作為都市水災防治的下水道系統亦從水災中發現，過去的下水道設計過程，忽視台灣人口的成長速度，以及颱風的驟雨雨量。市區計劃委員會中，濱野四郎技師為首的水道設計員，亦由最初的地表逕流量，改採集水區域與匯流點的觀念，可確實計算出每段道路的地表逕流量，以此為基礎重新修正下水道系統的設計方法，以便於適應台灣常年性都市水害問題。都市水災防治逐漸自督市衛生體系分割開來，原包含都市下水道系統與災害救護等事務的都市衛生體系，逐漸轉向傳染病與醫療等方向。都市下水道系統則逐漸提高水災防治的措施，包含施設大下水道、河岸砂防與堤防工程，初步構成災前預防的下水道系統、防洪演習及氣象預報，災中救護的罹災救助規則與警部以下的救災體系；災後重建經費來源，家屋防治及清掃消毒等事務所建立台灣都市水災防治制度(p.142)

1912 (大正1), August 28			1911及1912的水災，石造河岸多數遭摧毀			颱風暴風中心略過基隆北方轉入福州。受害地區為台北與台南，總計雨量達352.5 mm。此颱風也造成重大災情，但與去年不同的是台北三市街的受損不多，僅為部分區域仍有進水問題，重大災害區域集中於錫口、瑞芳及新庄等支廳，可見台北市區改正工程仍有其成效。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008)	
1912, Septemer 16			由此觀之，台灣總督府在去年1911水災災害經驗後，台北廳對於1912年兩次颱風，特別重視颱風水災的預防與警戒工作，並開始思考颱風事前暴風警戒的相關事務。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.118)		此颱風期間雨量較前次少，且多集中於台北、恆春南北兩地達216 mm，但風速甚強，花蓮港實測最大風速36m/s		台北廳召集消防組、壯丁團外，另行於16日下午3時臨時召集警務課、庶務課及財務課等全員集合，分配庶務、炊事、給與、土木及巡視等5部，藉充警備救護事務。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.118)
1912, July 16		台灣總督佐久泰依日本內地「臨時治水調查會」模式，組成「台灣總督府河川調查委員會」，著手9條河川調查，以為後期河川整治事業施行的基礎。調查包括水位觀測、流量調查、水害調查、雨量調查、河道變遷等工作。委員會除土木局技師外，亦納入殖產局局長與交通局技師為顧問人員。委員會成立後即對台灣河川進行檢討，決定以五年為期(1912-	1912(大正元)台北市治水計畫草案：關度括約取除工程、大漢溪分疏工程、輪中治水計畫。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.123)	1912年水災後，河川調查開始至1945年森林治水計畫正式停滯。都市治水觀念的演變期是以1937(昭和12年)都市計畫令公布為止。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.143)			
1913		1913-1915，以RC水泥為建材的大稻埕新堤岸成為防治水患的設施，並隨後展延至艋舺地區。除此，新店溪的鐵絲網簡易河堤也同時施工	輪中治水計畫，市街外圍築堤，以防洪水直接侵入，並於都市內低窪地設置水池，將洪水期間的雨水集中儲存，帶洪水遞減後再行放入河川；開始淡水河護岸工程，委由高石組自江濱街開始施工，至1914年初步完成艋舺至大稻埕約1.09km的擁壁堤防。第一階段後，土木局計師發現此功法缺點：颱風時期豪雨無法自市街下水道排出。此計畫包括範圍包含台北的西南、東南、東北等，改由北方基隆河作為下水的主要出口。因此，土木局在台北市街選取適宜的低窪地，設置水池，藉由儲水池儲存城內地表雨量，並配合暗渠的埋設。選取大窰兩雙連坡開設儲留池，掘出的土則用以填埋河岸的水位高度至4.8 m。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.124)	輪中治水計畫，除圍堤、儲存池之外，尚包含水門、紅磚沉床、導水設備。水門，主要選於下水幹線的排出口、台北與三板橋庄的鐵道橋下及圓山附近儲水池排出口等位置增置水門，依據水位變化調節水門的開關。紅磚沉床用於堤防沿岸置河底斜坡，可防禦侵蝕堤基。			
1913 (大正2), June 4			府令第62條頒布「河川取締規則」：制定河川調查範圍、河川開發管制。為河川調查的法源，更成為台灣最早以管控河川周遭土地使用行為的法令規章。				

1914	總督府決議提出 艋舺填埋地的填土計畫 ，其內容主要廢除台北運河計畫，將原運河用地的位置填埋成新市街，此作法除可解決交通問題外，亦可解決艋舺地勢太低的問題。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.125) <台灣總督府市務成績提要>，第20編，1914(大正3), pp.432-435						
1915 (大正4)		「河川調查委員會」將水害調查 自河川調查中獨立成單一項目，並委託州廳進行調查事務。主要調查重點在流域內土地與建物受水災災害的狀態調查。初期調查以9大河川為主，「河川法」公布後再擴大成「河川法」指定的13條河川。施行時間為洪水發生後60天內。			完成淡水河護壁工程；亦促使日人決定填平位於艋舺、城內之間的淡水河沿岸溼地這片溼地，因地勢低窪、排水淤塞，導致蚊蠅滋生，嚴重破壞都市品質，更由於此一低地處於三市街之間，造成阻隔		
1916, June		河川調查工作完成，擬定10個年度的9大河川治水計畫，並計畫由土木局撥出5千萬元支持計畫推行，但總督府以因經費不足否決。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.147)					
1917	艋舺江瀨街埋立地竣工						
1918(大正8)	日本內地開始大肆推動 都市計畫 調查，當時《臺灣日日新報》首度刊登「臺北大都市計畫」概念，認為台北市內人口成長快速，實有擴張市街之必要，並提出進行調查工作之建議；然而都市計畫概念於日本內地亦為剛興起的規劃方式，對此當時 總督府仍著重臺灣各地方都市之市區改正計畫的實施 。日本內地都市計畫法是於1919年4月5日正式公告。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.210)	濁水溪治水計劃 正式使用。治水事業，逐漸將河川整治的範圍由中下游擴展至上游的森林治水事業，將治水事業的涵蓋範圍由原先 單一河川整治的線性發展 ，擴展成 涵蓋河川上中下游流域的治水事業 ，形成整體面的發展。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.207)					
1919 (大正8), 9 th August						颱風	全台各地災情慘重，主要侵入台東地區
1919 (大正8), 25 th August						颱風	造成北部重大災害，死亡總計74人，輕重傷158人...詳見台北測候所，〈大正8年8月9日、8月25日暴風報告〉
1919 (大正8)	臺灣總督府完工，位於東門街底	颱風促使總督府將 河川上游地區的雨量 調查工作納入河川定期調查事項之中，並將調查經費擴大至2萬元。	總督府亦以告示第128號，將「 河川取締規則 」，將以調查完成9條大河川進行沿岸開發管制，以配合災後的堤防重建工程。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, pp.147-148)				

1920, September							
1920 (大正9)	城西方形建築為籌防局，專司軍防任務。日占領後，移做總督府廳舍，直至大正9年(1920)遷入新廈(今總統府)，原址改建公會堂(今中山堂)。(臺北建城120周年，2004, p.30)						
1921 (大正10)	12月，臺灣總督府地理課課長野呂寧有鑑於日本內地都市計畫委員會的成立，再度重申 臺北市計畫的構想 ，並提出 土地使用分區之概念 ，但仍不為總督府重視。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.211)		水防委員 為洪水防禦體系中官方水災防治組織，而民間則由「 水利組合 」主導。台灣總督府發布「 臺灣水利組合令 」，目的除為統一台灣公共與官設水利組合，並賦與水利組合有自我防禦洪水的權利。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.156)				此次水災亦證實淡水河地勢的平緩，護岸的排水的做法並不適用暗渠排水，而 應配合設置大量幫浦 ，以便水災發生時，將城內水排至城外。台北淡水河輪中計畫於此次水災發生後，因台北市民開始認為並不適用於台灣都市的洪水問題(台灣日日新報1920年9月14日)，致使台灣首次都市治水觀念下的 輪中計畫停擺 ，亦是日治時代唯一以都市治水為主軸的市區改正計畫。自淡水河案例後，台灣都市治水政策轉變以河川整治為主，亦展開濁水溪治水計畫的實施(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.125)
1922, 1 st Deceber			將「 河川取締規則 」，將其他16條河川納入此規則中。除將河川調查與管制範圍擴大至25條河川，藉以規範與管理各州廳的河川工程與災害復原工程，又在開起第二階段的河川調查計畫，計畫以7個年度，總經費723,891圓。但至1924年才真正推行調查。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, pp.149-150)				
1923 (大正12)		世界經濟蕭條，總督府並無預算繼續推動治水計畫					
1925 (大正14)	臺北市人口擴張快速，1925年國勢調查所統計人口數已達17萬，以超越濱野四郎於1905計畫的15萬。因此臺北市區的況張計劃迫在眉梢。						
1926 (大正15)		「河川調查委員會」將 河川經濟 調查納入河川調查事務之中，其重點除作為殖產事業發展與建立河川沿岸經濟之基礎資料外，更重要的是進行主要河川整治計畫完成後，所產生的新生地與可避免潰堤、浸水區域，預估10年後年收穫及土地價值是否足以補償至水計劃工程費。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.150)					
1927							
1928, January 28	臺北市區計畫擴張						變更內容：建 南門下水幹渠 (黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.130)台北南門大下水幹渠平面圖，台北州報，140號，1928年1月21日 大下水道工程，除可做為擴張地域雨水與汙水的及中排除的渠道，且於洪水期間，亦可作為調節水位之用，故大下水道雖部分採覆蓋混凝土頂蓋，但多採開渠作法，以便清理。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.130)

1930, 27 th November			<p>總督府以訓令第88號公布「河川事務監察規程」，主要由內務局土木課指派所屬高等官赴各州廳監察河川調查事務，並規定該官署長、市尹，街庄長及市街庄水利組合等需配合進行，其目的在於水災的預防與防治觀念的傳播。詳見台灣總督府內務局河川事務監察規程(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.153)</p>				
1931	<p>九一八事變，軍需費用大增，整體日本經費多改撥為軍費，地方事業預算不足。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.208)</p>						
1931, September	<p>小野榮作技師正式完成大臺北市區計畫的設計工作，並上呈總務長官木下信。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, pp.212)</p>						
1931, 1 st October	<p>臺北召開首次都市計畫委員會與特別委員會，進行都市計畫審議。此計畫主要將都市規模修正為預估25年後達60萬人口，將松山庄納入計畫範圍之內。此計畫範圍，以北門邊的圓環為中心，向外半徑11.78km以內之區域。此擴張後有校面積為原有之4倍，達1400萬坪。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, pp.212-213)</p>						
1932, September	<p>進行全市重要道路(因全市道路全數鋪設所需經費過高，故選擇聯通艋舺、大稻埕之幹道)重新鋪設路面改良之工程(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, pp.209-210)</p>						
1932 (昭和7)	<p>十月，公告「大台北市都市計畫」「大台北市區計劃」：以25年時間(1932-1957)，興建容納60萬人的大型都會城市</p>	<p>大臺北市區計畫，將公園、道路、都市內水路等3者進行整合，公園與道路構成都市外圍的防洪通道；公園與河川整合，公園帶的設置兼具休閒、避難、都市美化及水災防治等多項功能；道路與河川整合，特別道路的出現，將主要道路與下水道及動力計畫等事業，藉由水利的統制全數整合其中。河水統制的開發，亦會促使新市鎮的興起；致使河水統制計畫與都市計畫再度整合為一。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.207)</p>	<p>土木課長木原圓次依據河川法第23條規定，針對當時宜蘭濁水溪、下淡水溪、烏溪及曾文溪等4個治水計畫，制定「出水時應急對策相關規定」。其主要規定水災發生時的應急方式，其內容包含洪水位調查、向沿岸居民取的應急材料進行防洪作業，其作法包含災前預防與災後處理。這專為治水計畫維持工程所擬的防洪手法，為盡可能降低洪水對堤防與河川沿岸的破壞。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.154 & p.238)</p>	<p>日本領台時，市區的開發雖然向東擴張，但是大致上止於堀川（今新生南北路）又稱「特一號排水溝」，是台灣台北市在日治時代開闢的水渠，兼具防洪和排水的功用。其兩側闢有道路，後加蓋成為今日的新生南北路。</p>	<p>大台北市區計劃，在防汛設施上，該計劃內容為將構建完成的排水幹道從720公頃的區域範圍，大幅擴充為6676公頃。該防災計劃層面頗廣，其中以一號線特種道路與二號線特種道路的中央排水溝，為初期最浩大工程。寬達47公尺，一號線特種道路（今台北市新生南北路）中央設置的十三公尺寬排水溝渠（特一號排水溝），俗稱「堀川」，部分沿自清瑤公圳的支流；主要功能為防範南北向，因坡度造成的洪災。也規劃五條具有多功能的寬闊「公園道」。寬度從50公尺—100公尺的綠地系統，除了交通遊憩功能外，也有防災、救災、避難的功能</p>		
	<p>此次市區計劃擴張不同過去僅單純計劃範圍的延伸，而是除計畫範圍擴張外，亦於計劃中納入分區使用、特殊道路及公園等規劃概念，進而成為都市計劃令發布前大都會規劃的醞釀期。</p>	<p>此一時期正逢日本內閣推動「實業匡救農業土木事業」，藉由發行公債募集經費，專門成立「農田水利治水事業費」。臺灣總督府在此政策通過之後，隨即在臺推行，除作為農田水利開發之用，更作補助當時各地方市區計劃實施所需經費，進而帶動自1912年以來第二次市區計劃擴張期。</p>					

1933 (昭和8), April			<p>總務長平塚廣善以總內第88號將「洪水防禦準備規則」通達各州廳，其內容以市街庄為單位組成水利組合，其職責主要包含：1設置儲藏小屋放置水防器具 2煮食必要器具與食材 3洪水標的設置 4防洪用材的種樹。並由郡守與警察署長任監督與顧問，於每年制定防洪計畫，且定其施行水防演習。詳見《臺灣水利》第8卷第6期 (黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.156 & p.238)</p>		堀川從台北帝國大學（今台灣大學）北側直到基隆河口的路段興建於昭和8年（1933年），台北帝國大學西側的路段則是沿用瑠公圳第二幹線加以整治。		
1933 (昭和8), December					<p>特1號路線中央下水道計畫隨即於1933 (昭和8)年12月正式展開，1942完工。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.214)</p>		
1937, 28 th September			<p>日本內地內閣總理大臣近藤，改正台灣官制，於州廳下設河川監事官制，以取代原有的河川巡視與監察制度。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.153)</p>				
1937, 19 th November			<p>總督府小林禮造依前命令，以訓令第7號，公告「台灣總督府州、廳河川監視採用規程」，其主要規定各州廳境內河川以每20km設置一處河川監視所。河川監視制度，為水位觀測、水害調查與河川巡視制度的結合，除了將調查事務重新回歸州廳知事的職掌，更重要的是藉河川監視與測候所的氣象電報，構成完整的水災預報系統。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.153)</p>				
1939 (昭和14), January		<p>都市水災防治與河川防洪策略，直至1939年「水害預防組合」的成立，正式將水害調查、河川監視事務及市街庄防洪組合等三職權則納入同一團體一併施行，都市治水的地方自治方才完善。</p>					
1942 (昭和17)	<p>國土計劃下，新市鎮的開發，須仰賴河川統治的間接帶動；而河水統制的開發，亦會促使新市鎮的興起；制使河水統制計劃與都市計劃終於再度整合。(黃朝宏，日治時期台灣治水政策對都市發展影響之基礎研究，2008, p.207)</p>						
1945	<p>臺北市政府設於，今日台北車站附近的舊建成小學校做為辦公場所（臺北當代藝術館現址）</p>						
1946	<p>大台北市綜合都市計畫，範圍包括1932年大臺北市區計畫範圍，並併加七星區全區(即士林鎮、北投鎮、汐止鎮、內湖鄉)及新莊區全區(新莊鎮及蘆洲、林口、五股各鄉)，總面積46,260公頃，約1932年市區面積的七倍，預計收容人口一百萬。惟因時間匆促，社會時局關係，未能從容全盤整理，自多不相配合以至終告廢棄。</p>	<p>光復初期，市政府為謀檢討原臺北都市計畫及市政建設上之得失，供施政參考起見，特於(1946年)民國35年4月成立臺北市都市建設研究會，委請原臺灣技術協會會長就留用日籍技術人員中，推薦若干在本省服務較久，對專門問題有研究之專家學者，由市政府聘為研究員，與工務局指定人員合作研究，該會歷8個月餘，負責大臺北綜合都市計畫之草擬與審議</p>					

1949	200餘萬的中國大陸軍民跟隨中華民國政府自中國大陸遷來台灣其中有許多人落腳台北						
1950s	台灣納入世界冷戰體系，成為必須依賴美國協防而確保自身安全的國家。這種地緣政治依賴支持了當時國家在軍事及政治上的高壓情勢，台北在當時稱為“戰時首都”，是對內管制與聯繫並代表其合法性的首要城市		限制淡水河左岸洪氾平原發展與提高淡水河右岸防洪強度兩措施為主				
	一方面配合“防空襲”疏散構想進行聯外道路林樑興建與基本生活設施修築，另一方面在市內則強化連建管理，經由衛生、保健工作的推動，同時加強社會控制，以應用大量大陸遷台人口集中台北所造成之壓力，在都市形式上，強調清式宮殿建築風格，反應當時的支配性權力所欲彰顯法統之存續；中山北路沿線高級消費形態與外籍員住區品質和中華商場、南機場、三張犁一帶的對比，則展現台北作為一典型開發中國家之首要城市在當時消費差距與社會上下層間潛藏之衝突						
1956	台北縣政府公佈實施南港都市計劃，使南港成為工業區。工業區工廠對基隆河水質影響很大。						
1959	關建中興橋連接台北市成都路與本市二重埔一帶，三重自此更加繁榮						
1960s	為了順應國外資本主義世界新國際分工的要求，以及解決國內生產過剩之危機，台灣開始納國際市場，國家經濟發展政策下所主導的外銷導向的出口加工經濟，造就了台北作為生產性事業移出，而金融、保險、工商經濟、個人服務、娛樂服務等行業集中的依賴性都會（夏鑄、張景森，1987；孫義崇 1987）						
1962						愛美颱風	
1963, September 09						葛樂禮(Gloria)颱風造成臺北地區14 000ha 淹水	重創社子島地區，1970大台北防閘計劃中，此區劃為滯洪區
1963	社子島北側則納入滯洪區，有嚴格的土地利用管制		社子島與關渡平原，進行 基隆河第一次的截彎取直 ，新生地發展為今日的士林社子島北側則納入滯洪區，有嚴格的土地利用管制。原本基隆河兩岸的劍潭和後港壩連成一片陸地，不再需要渡船。				
1963			「 淡水河防洪治本計畫 」中，便已經出現員山子分洪道的構想，沒有被落實的原因是，當時台北都會的發展重心集中在下游的淡水河與新店溪的沿岸，分洪道並沒有辦法解決這個地區的水患。其中「番仔溝的填平」和「基隆河的改道」兩項工程，改變了三腳渡的命運。使得社子和大龍峒連成陸地，渡頭失去功能，所有的船隻都靠往三腳渡，也因此造就了 60到70年代三腳渡的繁榮時光 。				
1964, May	麥帥公路通車，連接台北與基隆，後來併至中山高。						

1964, June			<p>省水利局提出淡水河防洪治本計劃書： 依美國陸軍工程處審議採二百年洪峰頻率為堤防保護標準。內容與1963年10月所提之“淡水河防洪治本計劃”草案中丙案類似。疏洪以興建溫子川為主,東洪則以堤防為主。關渡拓寬和士林河道截彎取直均依此方案。 大台北地區防洪計畫：臺北防洪治本計畫第一期方案開工</p>	<p>國民政府爆破淡水河最窄處的獅子頭隘口天然屏障「鳥踏石」。原來的四五公尺瓶頸，拓寬到五五公尺，河道足足敞開了一百公尺。原先每月2次防堵大潮，之後天天海水倒灌，此地區土壤鹽化，無法種植。</p>			
1964, November	配合1950年代末期開始推展的都會區計畫，公共工程局向位於泰國曼谷的聯合國亞洲遠東經濟委員會(ESCAFE)申請派遣專家來台指導，於1964年11月，聯合國派孟森夫婦(Mr. & Mrs. Monson)來台審查區域計畫、都市發展及住宅建設工作。						
1964	我國第一次修訂都市計畫法，其中加入「土地使用分區管制」一章，以規範各使用區之劃訂原則		<p>依據大台北地區防洪計畫，開始建社子地區基隆河、淡水河兩岸的堤防，並截彎取直自雙溪河口至圓山附近部份予以改造，築新河道828公尺長。第一次於1964年11月5日至1965年6月處理士林段的基隆河，原河道改建為基河路</p>				
1965	六堵工業區完成開發，為全臺地一個工業區示範用地。						
1965, March				<p>基隆河改造工程開放通水，此為基隆河第一次截彎取直，地點在士林段。為葛樂禮颱風後連串整治工程之一。4月份起圓山,迪化,雙園抽水站動工。</p>			
1965, July				<p>基隆河截彎取直在1965年7月完工後發現基隆河新河道與社子島北側有嚴重回流現象發生,截彎取直之新河道有顯著之缺陷,難保持預期效果,原訂之二、三期工程因而擱置未繼續實施。</p>			
1965, December	人口突破100萬人，中央明令臺北市升格為院轄市		公布「臺灣河川管理規則」				
1965	1965年在孟森的協助下，我國向聯合國發展方案(UNDP)申請經費資助及技術上協助						
1966	擁有湖光山色自然資源的內湖，被台北縣為特定開發區，不准濫建	於1966年8月到1971年6月，在聯合國專家的協助下，於經合會之下配合設立「都市建設及住宅計畫小組」(UHDC)。該小組對台灣地區的住宅、都市及區域建設，完成 248 種報告及建議，並提出 495 種重要備忘錄及建議。					
1967, July	台北市，人口突破100萬人改制為 直轄市 ，高玉樹就任首任市長；內湖依然劃入台北市禁建區						
1967	第一期四年公務建設計劃 ，開闢通往郊區的基礎交通幹道。忠孝東路即為當時往東區修築的幹道，後來成為省道台5線北基公路的重要路段。一直到1970年代中期以前,忠孝東路四段沿線還是一片綠油油的稻田景觀,仍然是台北市的郊區						
1967	社子對外交通完成百齡橋（四線道 392 公尺）建造						
1968, May			公布「淡水河洪水平原管制辦法」				
1968, July	歸併郊區內湖、南港、大柵、景美、士林及北投等六鄉鎮，全市面積擴大為 27,214 公頃內湖依然劃入台北市禁建區						

1968, July 01	隨臨近之景美鎮、南港鎮、木柵鄉、內湖鄉、暨同屬陽明山管理局之士林鎮等鄉鎮劃入台北市，成為北投區						
1968			公布臺北地區地下水管制要點				
1968, September 28						艾琳颱風Elaine造成臺北地區4735 ha 淹水	
1968, October	臺北市政府委託聯合國經合會都市建設及住宅計畫小組(UHDC)，研訂完成 台北市綱要計畫(Preliminary Master Plan) 。該計畫預計臺北容納250萬人，並對臺北市發展提出基本構想及計畫原則、課題與對策。此計畫經臺北市都市計畫委員會討論後作為擬定主要計畫之重要參考依據。						
1969, September 25						艾爾西颱風Elsie造成臺北地區6243 ha淹水	
1969, October 01						芙勞西颱風Flossie造成臺北地區6798 ha淹水	臺北市中山橋,中正橋及臺北橋水位均超警戒線,低地積水,士林美國學校附近積水及腰. 3日積水嚴重增至23處,水深3-9尺,低窪地避難市民1萬3千人.4日災民達1萬4千人. 民生社區遭水淹,中央民大舉批評, 水資會提出松山堤防及圓山堤防加高計畫但牽涉太廣, 當時市長高玉樹改以興建撫遠擋水牆因應. 總雨量: 淡水: 865; 台北: 415; 基隆: 328.9公釐.
1969	汐止都市計劃			完成臺北地區防洪計劃檢討報告：淡水河河道穩定研究			
1970	臺北東區發展 ，在1970年代以後忠孝東路三、四段陸續通車後，帶動了整個東區的發展，沿線許多商圈興起，使得東區初步取代了當時相對擁擠的西區，而成為台北新興商業中心			一號線特種道路（今台北市新生南北路）排水管道並於1970年代加蓋成為新生北路高架橋後仍續存。至於二號道路（今承德路）所興建溝渠，今則多所棄置。			
1970, August			頒訂「淡水河洪水平原一級管制區內設立工廠核准準則」				
1970, September						芙安颱風造成三重蘆洲等地區4825 ha淹水	
1971, July				設置各縣市河川巡防員，巡防河川			
1971, August						貝蒂颱風造成三重新莊等地7306公頃淹水	北部地區風力最高15級,低窪地區多處積水盈尺,災民九千餘人. 淹水區域:五股,泰山,蘆洲,北投,士林,社子島,中山區,木柵. 總雨量: 淡水: 146.2; 臺北:181.6, 基隆:196.8公釐
1971, September 16						中度颱風艾妮絲	
1971, September 21						強烈颱風貝絲Bess造成台北地區6637公頃淹水	
1971, December	社子島被市府列為限制發展的滯洪區 。所謂滯洪區，其實就是淹水區，準備在洪水來襲時，透過社子島容納洪水，減輕台北市區的防洪壓力。既然是滯洪區，當然開發受限制，規定區內建築應配合防洪設施，因防洪計畫未定，細部計畫也一直未完成法定程序。本地區地勢低窪易遭水患，需興築河岸堤防加以保護，然當時經濟價值評價殊低，而建議浚淤河川砂土填築後再行建築護岸保護，不築堤為之，造成該地區發展受到限制。		經濟部研擬，行政院台北地區防洪計劃專案工作小組提出「 台北地區防洪計畫方案 」	舉行臺灣地區綜合開發計畫水資源部門長期計畫討論會 1969年5月水資源統一規劃委員會(前水資源局前身)成立計劃小組，並於1970年6月提出台北地區防洪計畫檢討報告，證明1964年6月的治本計畫工程太過龐大,效果不彰。所提方案以二重疏洪道取代溫子川。台北防洪計劃大至底定。(不過在聯合國專家 Donald Monson 的反對下, 二重疏洪道延至1981年才實施)			
1971	委託聯合國經合會都市建設及住宅計畫小組(UHDC)，完成 台灣北區區域建設計畫 ，並同時將台潛地區分為七個區域						
1972, February			公布臺灣地區地下水管制辦法				
1972	具有防災功能的第六號公園預定地陸續整建為國父紀念館		提出「台北地區防洪計畫建議方案」				
1972, May				商討臺北地區地層下陷及地下水管制會議			
1972, August 15						強烈颱風貝蒂	
1973, February				後因社子島發展迅速，人口增加，為保護該地區居民，於62年2月間先後完成標高2.5m之社子、中洲及浮洲等三處防潮堤；			

1973, December			經濟部正式提出「 台北地區防洪計畫建議方案 」，以二〇〇年洪水頻率作為設計保護基準，並計畫沿淡水河及其支流兩岸興建堤防。自 1982 開始進行。 社子島 地區劃為滯洪區，以致發展受到限制				
1974, January 01	社子島地，納入為台北市士林區						
1974	擴大汐止都市計劃						
1974	修築南北高速公路而抽取進延平北路七段頭之淡水河河沙，以三十英寸直徑的管路推送回填番仔溝及廢基隆河河道，後港地區與社子地區從此依靠百齡橋與中正路彼此維繫往來						
1975	五堵北河階地進行土地重劃，成為百福社區，並於 1983 年再次擴大。			新店溪碧潭攔河堰工程開工			
1976, April			公布「臺灣省水庫集水區治理辦法」				
1976	台北市政府發布實施都市計畫法台北市施行細則，「土地使用分區管制」						
1976	台北市政府變更國父紀念館以東地區為 特定專用區 ，目標為設新市政中心及次商業中心以引導都市均衡發展，疏解西區（台北車站、西門町一帶商圈）的商業擁擠並增進東區繁榮及居民都市生活之便利，配合住宅發展政策提供良好的居住環境，興建完整之示範性新社區；並在第二次通盤檢討案中，大幅擴增此計畫區內商業投資誘因，以吸引跨國性的金融服務或高科技的資訊產業，因此信義計畫區是台北市唯一有超大完整街廓設計，具備完善都市規畫設計的商業發展區		水資會提報台北地區防洪計畫建議方案				
1976, August 08						畢莉颱風造成三重新莊等地 2391 公頃淹水	
1977	「 信義計劃地區 」新副市中心-153ha； 內湖區解除禁建 ，公布都市計畫後內湖方全面開發，乃是台北市 12 個行政區中最「年輕」的一區。			新店溪碧潭攔河堰工程竣工			
1977, July 31						薇拉颱風Vera造成三重蘆洲等地 1998 公頃淹水	造成嚴重災害,23人死亡,受傷67人,房屋全倒95戶,半倒250戶.北市淹水區域為五股,蘆洲,社子島,士林.總雨量:臺北260.7公釐,基隆:212.6公釐,淡水:220公釐
1977, August			台灣省政府核定治山防洪第二期十年計畫	全省劃分 22 個集水區單元,加強國土保安.總面積以 30 萬公頃為目標,每年伐木量應一百萬立方公尺,砍伐面積以一萬二千頃為限			
1977, December				臺北社子堤外防潮堤加高工程完工			
1977				新店溪直潭水庫工程竣工			
1978, October 11						中度颱風颶拉侵台	帶來豪雨侵襲,本市兩人死亡,十餘個地區水患嚴重,部份地區積水二公尺餘.淹水區域:五股,蘆洲,士林,關渡,大直,內湖.總雨量:淡水:453.5;台北:212.基隆:316.7公釐
1978	中山高通車(基隆至高雄)，台北市西、南側的幾個較早發展的衛星市鎮逐漸飽和，汐止因為緊鄰台北東區(台北的新都心)，加上便利的交通而成為新興的居住地點。			復配合基隆河洲美防潮堤防之興建，將社子島之社子、中洲及浮洲等三處防潮堤加高至平均標高 4 m			
1978	1978年，中山高通車，大約同一時期，台北市西、南側的幾個較早發展的衛星市鎮逐漸飽和， 汐止 因為緊鄰台北東區(台北的新都心)，加上便利的交通而成為新興的居住地點。http://sites.google.com/site/ntuuhscg/the-keelung-river_cn#TOC-1						
1978	內政部地政司第四科負責規劃辦理「北部區域計畫」						

1979	康皓大橋、社后大橋、汐平公路通車		行政院核定「 臺北地區整體防洪計畫 」；行政院辦理臺北地區防洪計畫初期計畫				
1979, May				完成淡水河流域水污染防治報告			
1979, July	11 th , 修訂士林區基隆河廢河道暨附近地區主要計畫案; 細部計畫案27 Aug.		基隆河廢河道主要計畫修訂公告實施				
1979, August						中度颱風歐敏帶來豪雨	本市低窪地多處淹水,水患嚴重的是士林,石牌一帶,木柵政大附近淹水達一公尺左右; 總雨量: 淡水: 300.8, 台北: 231.5, 基隆: 196.9
1979	台北市綜合發展計畫 ，此計畫係源於 臺北市政府研究發展考核委員會 於民國65年委託淡江學院從事「 臺北市政建設整體性綜合規劃 」研究。在此研究中認為在未來二十年中影響臺北市都市結構最鉅者一為捷運鐵路，一為副都心的開發						
1980s	聯合國規劃顧問結束工作後，UHDC就成為一個常設機構，繼續推動區域及全國綜合開發計畫，1980年代就完成整個地域開發計畫的體系。						
1980s	1980-2000年間，由於臺北市逐漸向東發展，西門町的商圈地位經歷中衰，幾度式微。						
1980, July (August)	寶藏巖從水源保護地正式劃入臨水區的 297 號都市計畫公園，不過因為涉及新店溪臨水禁建區，除了寶藏巖觀音亭古蹟外，當地的臺北市政府正式展開拆遷該地所有建建的計劃			翡翠水庫工程開工			
1980, August 26						中度颱風諾瑞斯	
1980, October				臺北地區防洪工程（初期）開工			
1980, October			修正「淡水河洪水平原管制辦法」				
1981, July 19						輕度颱風莫瑞	
1981	修築南北高速公路而抽取進延平北路七段頭之淡水河河沙，以三十英寸直徑的管路推送回填番仔溝及廢基隆河河道，後港地區與社子地區從此依靠百齡橋與中正路彼此維繫往來	行政院經建會水資源研究計畫小組成立					
1982	汐止橫科地區都市計畫 ：汐止橫科里分成宜興、福山、橫科、東勢四里，又統稱「大橫科地區」						
1982, June	臺北市政府工務局都市計畫處 規劃 第二個實施都市設計規劃及審議的地區	完成淡水河流域底棲生物與魚類調查及水質評估		保護範圍：三重、蘆洲區			
1982, August 10						強烈颱風西仕	
1983	實施「台北市土地使用分區管制規則」(1973市府工務局委託中興大學都市計畫研究所研擬)						
1983, February			「臺北地區整體防洪計畫」第一階段： 二重疏洪道 。	於大漢溪與新店溪會流處，設疏洪道。防洪工程+排水工程+疏洪道高架工程〔10年洪水頻率保護標準〕			
1983, May	台灣北部區域計畫 經內政部於民國72年5月9日以台內營字第143394號公告實施，至民國77年屆滿5年，依據區域計畫法第十三條之規定，區域計畫每五年應通盤檢討一次		沿岸築堤方式為主，兼以河道整治及河川管理為輔之原則，研訂本市之整體防洪計畫。另對於市區雨水之排除部分，則於市內低窪地區及排水幹線出口處設置抽水站，俾於河川水位高漲關閉水門時，抽除市區內無法藉由重力方式排出之雨水逕流。				
1983	北江大橋通車(連接汐止交通道)		排水幹線 49 公里及鴨母港、四汴頭等抽水站 29 座；並改建台北橋、華江橋及浮洲橋，新建二重疏洪道橋及 103 線、 108 線及越堤疏洪道橋 3 座。本計畫完成後，使台北地區可獲得 200 年頻率防洪保護標準及改善排水系統，並保留大片濕地維持更佳生態保育環境。				

1987, December 28	基隆河（士林段）新生地及附近地區細部計畫案		在基隆河截彎取直之前，基隆河的左岸已有堤防保護，但右岸的內湖與大直一帶是屬於「堤外地區」，也就是不劃設堤防保護而相當容易淹水的邊際土地。到了1980年代，台北市政府開始研議這裡的保護方案，然而，當時的堤外地區已聚居12,000多居民，無論採用何種方案，都將涉及拆遷補償的龐大經費。因此，在財政考量與都市發展的壓力下，市府決定採行截彎取直，從新生土地的開發獲得經費來源與發展用地，並且在新生地上興建基河國宅，安置拆遷戶。如今，截彎取直後的新生地已發展出全新的土地利用形式，基河國宅因此水漲船高，市場交易價格已有別於「國宅」的身分。 至於介於兩個截彎取直段間的地區，原本同樣只能供相當低價值的利用，被市政府規劃為輕工業區。然而，大型開發商已經嗅到這裡的發展潛力，以低價購入相當多的土地，興建廠辦建築，吸引台灣許多知名的高科技企業進駐				
1988, February 24	台北捷運開始動工，文湖線1996年3月28日通車						
1988, June 03	擬訂外雙溪附近地區細部計畫暨配合修訂主要計畫案						
1988, November		內政部同意台北市將隸屬工務局都市計畫處原「信義計畫地區都市設計審議委員會」改組擴大範圍為全台北市之都市設計審議委員會				第三期臺北地區防洪計劃開始加強都市雨水下水道工程	
1988, November	內湖區第六期(內湖科技園區)市地重劃區(1988-1996)						
1980s	1980年代後期，由於台北市的房地產飆漲，促使人口往衛星城市遷移，也是 汐止 住宅沿著基隆河支流蔓延至山坡地的時期，形成汐止最特殊的地景：超高層的住宅大樓與山坡上的郊區社區。當時，山坡地的開發管制相當鬆散，財團與開發商可以利用良好的政商關係，將原本禁止興建的山坡地變更改成建築用地，進而汲取相當豐厚的利潤。由於審核的過程相當寬鬆，即便是不適合建築的地帶也核准開發。例如，位於北側山坡地的林肯大郡建於順向坡地形， 滯泥颱風 的降雨使其所在的地層鬆動滑落，造成28人死亡的慘劇。這個事件之後，也才促使 台灣社會重視山坡地開發 可能造成的危險。http://sites.google.com/site/ntuuhscg/the-keelung-river_cn#TOC--1			社子島地區，因為堤防整建，水患漸少，不過直至2000年代，該地水患問題才初步解決			
1989, July 17	變更國父紀念館周圍地區都市計畫為特定專用區計畫案						
1989, August 20	擬訂內湖區成功路五段以東，康寧路三段以北（康寧護校附近）地區細部計畫案						
1989			臺灣省水利局完成南湖大橋-八堵段基隆河治理計畫基本計劃				
1990			行政院核准台北市截彎取直工程				
1990	臺北市議會遷址至信義區						
1990, August 18			「臺北地區整體防洪計畫」第三階段1990-1996：河道整治			中度颱風揚希	
1990, August 29						中度颱風亞伯 Abe	
1990, August 09	臺北市內湖輕工業區輔導管理辦法						

1991, November			基隆河大直段截彎取直的開工典禮。第二次於1991年11月11日至1993年11月10日，在松山、內湖、南港段實行第二次的工程，以利於基隆河洪水的宣洩。但工程完成之後，雖然臺北市段的水患獲得改善，但因河道縮短使得漲潮時潮水逆流而上，造成在降雨量大時，中游的汐止、基隆的五堵等地區反而經常發生水患	保護範圍：新莊、五股、三重、蘆洲、泰山、樹林、土城、永和、中和等	持續增加市區排水設備量		
1991	新台五(本路線在過去是台北基隆間聯絡之直接孔道，也是基隆港貨物運送至台北的重要路線，國道一號通車後，本路線轉型為台北、汐止與基隆地區的區域聯絡性質，其中台北市路段帶動了台北市東區甚至汐止的發展)線、北山大橋通車						
1991	臺北市綜合發展計畫環頸敏感地區區劃						
1991, July	臺北市政府將都市設計審議範圍擴大為全市性，對特地區及大規模之基地開發均納入都市設計管制範圍。臺北市議會通過「臺北市土地使用分區管制規則修正案」，臺北市政府設置「台北市都市設計及土地使用管制審議委員會」						
1992, July 13	美國學校舊址地區細部計畫案； 修訂士林後雙溪堤防以北、磺溪堤防以東、中山北路以西所為地區細部計畫（第二次通盤檢討）暨配合修訂主要計畫案都市設計						
1992, August 20	廢除舊大稻埕堤防已不符合200年保護標準,堤防於1984重建						
1992	成立「行政院南港經貿園區推行小組」，將台肥廠連同鄰近相關地區劃設為特定專用區進行整體規劃,經本府於85年9月26日公告實施變更本區細部計畫，據以辦理各項市地重劃業務						
1993, January 05	市府以「 社子島築堤保護案 」（20年洪水頻率高度堤防保護, 6m）為原則公告「 擬（修）訂社子島地區主要計畫案 」						
1993, March 18	基隆河（士林段）新生地北側地區細部計畫案						
1993, April 15	變更華山附近地區部份商業區、住宅區、道路及鐵路用地為機關用地						
1993, July 27	木柵第二期重劃區都市設計規劃案-行政命令						
1993, September 06	擬（修）訂臺北車站特定專用區細部計畫案						
1993, November	臺北縣綜合發展計劃		基隆河截彎取直金泰段(今大直基河國宅附近)通水完成第二次截彎取直工程. 工程及補償費耗資400多億, 但開發270多公頃的新生地可為市政府帶來超過二千億的收益				
1993			水利局完成八堵-侯硐段基隆河治理基本計劃	新建堤防約27km，新建排水幹道約36km，新建抽水站12座，浮洲橋改建一座			
1993	臺北市都市設計審議植栽計畫送審圖說標準-行政命令						
1994	在信義計畫區開始進行開發後，市府選擇於區內新建辦公大樓，之後於1994年完工落成，台北市政府遷址						
1994	臺北市徒步區闢建及管理維護辦法-行政命令	六年國建中，「繼續河海堤工程」與「西部地區治山防洪計程」開始實施					
1994, May	水土保持法完成三讀立法: 採重罰政策, 為第一部保護水土資源之法源						

2001	基隆河右岸劃定為「 內湖科技園區 」						
2001	修正臺北市都市設計及土地使用開發許可審議委員會歷次審議決議原則						
2002	「綠建築及居住環境科技計畫」第二階段(2001~2006)核定實施 http://green.abri.gov.tw/	災害防救法設置「 本府災害防救委員會 」，以統籌、規劃、督導、考核、整合本府所屬各機關辦理災害防救之相關事項，係全國地方政府率先成立之災害防救專責單位			本府特依災害防救法第9條第3項之規定成立「災害防救專家諮詢委員會」，主任委員由市長兼任、副主任委員1人（由市長聘請府外專業公正人士擔任）、其餘委員17人至23人，依委員專長分為設颱風洪組、地震組、公安組、體系組、資訊組及醫衛組等6組，執行關於本市災害防救政策、措施之建議及科技研發、成果應用之諮詢等事項。		
2002, January		環保署長郝龍斌訂2002年為河川整治年			其中就擇定了二仁溪、溪、將軍溪、南坎溪、北港溪、中港溪、朴子溪、高屏溪、客雅溪、典寶溪等9條為重點整治河川，包括髒亂點清理、污染源管制、河川保育綠化等		
2002, March		經濟部水利署成立，整併原本的水資源局、水利處等單位，同時發布河川管理辦法。為促使水利機關事權統一及機關組織法制化。經濟部將原設水資源局,水利處,臺北水源特定區管理委員會等整併成立水利署,隸屬經濟部,為目前中央水利主管機關					
2002, April	臺北市山坡地開發建築都市設計準則; 訂定「 臺北市山坡地農業使用水土保持處理原則 」				1990年代下半年以後，接連幾個颱風造成都會區的重大災情，促使行政院提出「基隆河整體治理計畫」，規畫範圍涵蓋臺北縣與基隆市轄區約38公里的河段，並配合員山子分洪計畫，將防洪標準提高至200年回歸期之洪水。至目前為止，員山子分洪在多次颱風中都成功地疏洪，暫時解決下游都市化地區的水患。但有些學者認為，員山子分洪道跨越斷層帶，屬地質敏感脆弱地區。至於下游被侵佔的行水區，因為暫無洪水的威脅而沒有退還給河流，如果暴雨集中於員山子分洪的集水區外，分洪道的功能便無法發揮。因此，在這樣的情況下，人與自然環境暫時達成了平衡，但未必達到永續的治理方式。 http://sites.google.com/site/ntuuhscg/the-keelung-river_cn		
2002, May			行政院核定同意辦理「 基隆河整體治理計畫 」	總經費742億元, 前期特別預算316億1573萬元,前期計畫。首度融入流域綜合治水觀念,包括員山子分洪工程,十一個區段堤防工程,支流排水改善,抽水站工程,橋樑改善,集水區坡地保育及滯洪區等措施			
			經濟部發布 河川管理辦法	依水利法第10條制定河川管理辦法，規定經濟部水利署為中央管理機關，另設河川局為執行機關。管理辦法規定河川區域，以及河川區域內土地利用的管理辦法，包括土石採取和植物種植魚塢蚵寮等的管理。			
2002, June			員山子分洪動工 http://www.wra.gov.tw/ct.asp?xItem=25864&ctNo=5313&comefrom=lp				
2002, July							
2002, July 26	「變更臺北市『 臺北內湖科技園區 』（原內湖輕工業區）計畫案」						
2002, November	中山橋(原名明治橋)遭到拆除				雖然台大水利試驗所模擬拆除對基隆河整治效益不大,台北市政府依然將其拆除。		

2005, May 16			工務局養工處已於94年5月16日以臺北市政府(94)府工養字第09403967300號公告訂頒「 臺北市公共設施用地開發保水作業要點 」及「 臺北市公共設施用地開發保水設計技術規範 」，甚為先進、嚴謹，優於「綠建築基地保水設計規範」，其中包含本府新辦之市地重劃或區段徵收開發區域，係工務局養工處、發展局、地政處等重大之突破			
2005, July	市政府自94年起陸續委託進行 重要河岸周邊地區都市計畫暨都市設計準則 擬定與研究計畫，第一期為環河北路段		「基隆河員山子分洪工程」完工，汐止幾乎不再發生重大水患	完成後於200年頻率洪水1620CMS來臨時，可將分洪道上游百分之八十一洪水量1310CMS直接排放入東海，餘河川基流量310CMS，平均可降低中下游洪水位1.5公尺，發揮顯著分洪減災功效，本計畫連同土地徵收、漁業損失救濟及其他配套工程，計畫執行經費計60億元，其中主體工程經費42.78億元。		
2005, August			臺北市政府通過『 臺北市總合治水推動委員會設置要點 』			
2005, October 17		設置「 總合治水推動委員會 」：未來透過委員會—專家學者—各業務權責機關之一同參與議題研議，整合府內各單位業務範疇、研訂本市未來總合治水對策願景、推動策略，建立生態少災宜居生活環境		推動「總合治水對策規劃」專案計畫，本計畫以「上游保水、中游減洪、下游防洪」的概念，考量臺北市整體環境，擬定適合本市環境與條件之總合治水對策綱領細部對策及規劃，並將以公園、學校等公共設施試辦雨水貯流及滲透設施，希將總合治水對策的理念、方法等衍生之相關設施逐步施行於本市，藉以提供本市排水問題之相應對策	擬定臺北市總合治水對策綱領；研擬臺北市各集水區總合治水對策及確實規劃各對策實施地區及內容並進行效益評估；研擬本府總合治水對策推動方式及分工架構並提出具體可行方案；雨水流出抑制設施規劃、設置及效益評估；總合治水對策相關設施技術手冊訂定；教育宣導、網頁與短片製作及辦理總合治水吉祥物徵選作業	
2006, April 09	汐止鐵路高架化、北宜高速公路(國道五號)通車					
2006, August	市政府自94年起陸續委託進行 重要河岸周邊地區都市計畫暨都市設計準則 擬定與研究計畫，第2期為環河南路段					
2006	內政部營建署,關渡溼地為編號第四號的國家級溼地，面積394公頃（包括關渡自然公園、堤外自然保護區及社子島附近一代）					
2006	建築技術規則要求供公眾使用之建築使用5%綠建材					
2006, April	市政府自94年起陸續委託進行 重要河岸周邊地區都市計畫暨都市設計準則 擬定與研究計畫，第3期為基隆河段					
2007	「綠建築與永續環境科技計畫」(2007~2010)核定實施，推動綠建築分級評估制度					
2007	內湖科技園區 大內科都市計劃檢討					
2007, June 05						0605暴雨
2007, August 04						0804暴雨
2007, December 12		市災害應變中心目前設於信義區96年12月12日落成啟用之「 災害應變中心大樓 」。另為強化指揮派遣、整合聯繫能力，96年起市災害應變中心改以功能群組運作，以彈性編組方式，提昇緊急應變效能				

2008, January 11	內政部為擴大綠建築規範範圍，將相關理念推廣至「生態社區」、「生態城市」，遂提出「 生態城市綠建築方案 」，並於97年1月11日獲行政院核定實施。將綠建築概念擴大至生態社區及生態城市，以達到國土永續之建設目標。本推動方案為一個4年期的計畫（2008 Jan.-2011），總預算經費規模為20億。整體推動方案產生具體效益，包含節水節電效益合計8.9億，帶動產業產值0.12億元/每年及每年減少CO2排放量約27萬噸。並於2010年1月5日修正核定實施 http://green.abri.gov.tw/						
2008	把南港至大直的基隆河右岸都劃入「內湖科技園區」的範圍，截彎取直做為一種都市發展策略，是將原本無開發價值的邊際土地，轉化為新興的產業發展區，如今，基隆河沿岸地區已成為台北市的經濟引擎，也是台灣高科技企業與全球連結的營運總部						
2008	提出「 關渡平原發展計畫 」						
2008			2008-2012 節約用水計畫 ，經濟部水利署提出10大採行措施				
2008, November 05			有關 建築基地及建築物採用綠建築設計 ，已納入都市更新獎勵容積評定標準，並於97年11月5日發布實施				
2008	基隆河大彎北段地區可變更為住宅區						
2009				完成 淡水河流域整體治理規劃			
2009, June 30	國土計畫法草案由營建署於98年6月30日台內營字第0980806321號函陳報行政院，前已於98年9月1日舉辦公聽會。然依據國土計畫法內容，其公布施行後，必預直轄市、縣(市)國土計畫均公告實施，現行區域計畫法始予廢止；惟其所定之全國國土計畫及直轄市、縣(市)國土計畫，自擬訂至核定公告實施期間初估約需6年，爰訂定此期間應適用之 土地使用管制法規 ，俾資銜接。						
2009, July	捷運內湖線通車						
2009, August 08						Typhoon Morakot	
2010	臺北市綜合發展計畫書(2009-2050) ：生態城市		完成淡水河流域及臺北市、臺北縣、桃園縣與基隆市淹水潛勢圖更新計畫				

2010, January 05	「生態城市綠建築方案」於2010年1月5日修正核定實施 http://green.abri.gov.tw/	採用 透水性鋪面 更新台北市老舊人行道鋪面，尚未完成更新面積56萬6千平方公尺分年編列預算完成。(資料來源：臺北市政府永續發展成果彙編)
2010, July	行政院核定5月通過，並於7月內政部公告「 社子島都市計畫主要計畫變更案 」	
2010	研擬「 臺灣重要濕地生態環境調查及復育中長期計畫(2010-2015年) 」	
2011	行政院為延續此一優良成果，另於2011年核定「 智慧綠建築推動方案 」，以擴大綠建築成為永續智慧綠色產業之政策 http://green.abri.gov.tw/	
2011, December 01		推動成立隸屬府層級之「 北市災害防救辦公室 」，俾達成減災、整備、應變及復建全方位防救災政策落實，進而提昇防救災效能，案經100年11月8日市政會議通過，設置「 災害防救辦公室 」，本府並於100年12月1日發布

為本市災害防救政策、計畫之研議
規劃及其有關事項之推動、協調及
督考，100年12月1日公告實施**台北
市災害防救辦公室**設置要點，置主
任1人由消防局局長兼任，置執行
秘書1人由消防局副局長兼任，下
設減災規劃組、應變動員組及調查
復原組等3組

都市計畫管制部分第7項有關於新訂「**臺北
市建築物增設滲透貯留設施鼓勵要點**」，

2012, January 12

內政部「濕地法（草案）」

ANNEXE II. RÉGLEMENTATIONS RELATIVES À LA GESTION DU RISQUE D'INONDATION ET À L'AMÉNAGEMENT URBAIN APPROUVÉES PAR LE GOUVERNEMENT DE LA RÉPUBLIQUE DE CHINE (REPUBLIC OF CHINA, R.O.C).

1. LA GESTION DE L'EAU ET DES COURS D'EAU

現在位置：[首頁](#) > [法律及法規命令](#) > [水利法及其子法規](#) >

[列印](#) [關閉](#)

420

水利法

Water Act

1. 中華民國三十一年七月七日國民政府制定公布全文七十一條並自中華民國三十二年四月一日施行
2. 中華民國四十四年一月十九日總統令修正公布第三條及第三十八條
3. 中華民國五十二年十二月十日總統令修正公布全文九十九條
4. 中華民國六十三年二月二日總統令修正公布第五條、第十條、第十一條、第十八條、第十九條、第二十條、第二十六條、第三十四條、第三十六條、第三十七條、第三十九條至第四十一條、第四十六條、第五十二條、第六十條、第六十三條、第六十五條、第七十一條、第七十三條、第七十九條、第八十一條至第八十三條、第八十五條、第八十七條、第八十九條至第九十五條並增訂第八條之一、第十九條之一、第四十七條之一、第六十條之一、第六十條之二、第六十條之三、第六十五條之一及第六十九條之一
5. 中華民國七十二年十二月二十八日總統（七二）臺統（一）義字第七一五六號令修正公布修正第十九條、第七十八條、第七十九條及第九十二條至九十五條，並增訂第十八條之一、第二十條之一、第五十四條之一、第六十九條之二、第七十二條之一及第九十二條之一
6. 中華民國八十八年七月十五日總統（八八）華總（一）義字第八八〇〇一六二一一〇號令公布修正第八十二條及八十三條並增定第八十三條之一
7. 中華民國八十九年十一月十五日華總一義字第八九〇〇二七五〇二〇號總統令修正修正水利法第四條、第七條、第八條、第十條、第十八條、第二十條、第二十八條、第三十七條、第四十七條之一、第八十五條、第八十七條及第九十條
8. 中華民國九十二年二月六日華總一義字第九二〇〇一九二一〇號總統令增訂第五十四條之二、第六十條之四至第六十條之六、第六十三條之一至第六十三條之六、第七十八條之一至第七十八條之四、第九十一條之二、第九十二條之二至第九十二條之五、第九十三條之一至第九十三條之五及第九十四條之一條文；刪除第十條、第六十九條之二及第九十二條之一條文；並修正第四十九條、第五十三條、第五十四條之一、第六十條及第七十八條
9. 中華民國96年7月11日華總一義字第09600088061號令增訂第八十九條之一條文；並修正第三十四條及第八十九條條文
10. 中華民國97年5月7日華總一義字第09700053491號總統令修正增訂水利法第九十七條之一條文
11. 中華民國100年6月1日華總一義字第10000111011號總統令修正第九十一條條文
12. 中華民國102年6月11日華總一義字第10200109431號總統令增訂水利法第九十三條之六條文，公布之
13. 中華民國103年1月29日華總一義字第10300013751號總統令修正水利法第七十八條之二、第八十二條、第八十三條及第九十一條之二條文，公布之
14. 中華民國一百零五年五月二十五日總統華總一義字第 10500045971 號令修正公布第 42、47-1、93-6、97-1、98 條條文；並增訂第 54-3、84-1、93-7、93-8 條條文
15. 中華民國一百零七年六月二十日總統華總一義字第 10700066601 號令修正公布第 99 條條文；增訂第 83-2~83-13、93-9~93-11 條條文及第七章之一章名；施行日期由行政院定之

[歷史版本](#)

第一章

總則

- 第一條 水利行政之處理及水利事業之興辦，依本法之規定。但地方習慣與本法不相牴觸者，得從其習慣。
- 第二條 水為天然資源，屬於國家所有，不因人民取得土地所有權而受影響。
- 第三條 本法所稱水利事業，謂用人為方法控馭，或利用地面水或地下水，以防洪、禦潮、灌溉、排水、洗鹹、保土、蓄水、放淤、給水、築港、便利水運及發展水力。
- 第四條 本法所稱主管機關：在中央為經濟部；在直轄市為直轄市政府；在縣(市)為縣(市)政府。

第二章**水利區及水利機構**

- 第五條 中央主管機關按全國水道之天然形勢，劃分水利區，報請行政院核定公告之。
- 第六條 水利區涉及二省(市)以上或關係重大地方難以興辦者，其水利事業，得由中央主管機關設置水利機關辦理之。
- 第七條 水利區涉及二縣(市)以上或關係重大縣(市)難以興辦者，其水利事業，得由中央主管機關設置水利機關辦理之。
- 第八條 直轄市或縣(市)政府辦理水利事業，其利害涉及二直轄市、縣(市)以上者，應經中央主管機關核准。
- 第八之一條 引用一水系之水，移注另一水系，以發展該另一水系之水利事業，適用前條之規定。
- 第九條 變更水道或開鑿運河，應經中央主管機關核准。
- 第十條 (刪除)
- 第十一條 各級主管機關為辦理水利工程，得向受益人徵工；其辦法應報經上級主管機關核准，並報中央主管機關。
- 第十二條 主管機關得視地方區域之需要，核准設立農田水利會，秉承政府推行農田灌溉事業。前項農田水利會為公法人，其組織通則另定之。
- 第十三條 政府興辦水利事業，受益人直接負擔經費者，得申請主管機關核准設立水利協進會。
- 第十四條 人民興辦水利事業，經主管機關核准後，得依法組織水利公司。

第三章**水權**

- 第十五條 本法所稱水權，謂依法對於地面水或地下水，取得使用或收益之權。
- 第十六條 非中華民國國籍人民用水，除依本法第四十二條之規定外，不得取得水權。但經中央主管機關報請行政院核准者，不在此限。
- 第十七條 團體公司或人民，因每一標的，取得水權，其用水量應以其事業所必需者為限。
- 第十八條 用水標的之順序如左：
- 一、家用及公共給水。
 - 二、農業用水。
 - 三、水力用水。
 - 四、工業用水。
 - 五、水運。
 - 六、其他用途。
- 前項順序，主管機關對於某一水道，或政府劃定之工業區，得酌量實際情形，報請中央主管機關核准變更之。
- 第十八之一條 多目標水庫用水標的之順序，依主管機關核准之計畫定之。但各標的權利人另有協議，並報經主管機關核定者，從其協議。
- 第十九條 水源之水量不敷公共給水，並無法另得水源時，主管機關得停止或撤銷前條第一項第一款以外之水權，或加使用上之限制。
- 前項水權之停止、撤銷或限制，致使原用水人受有重大損害時，由主管機關按損害情形核定補償，責由公共給水機構負擔之。

[解釋函令](#)

- 第十九之一條** 水權人交換使用全部或部分引水量者，應由雙方訂定換水契約，於報經主管機關核准後生效。但交換使用時間超過三年者，應由雙方依法辦理變更登記。
- 第二十條** 登記之水權，因水源之水量不足，發生爭執時，用水標的順序在先者有優先權；順序相同者，先取得水權者有優先權，順序相同而同時取得水權者，按水權狀內額定用水量比例分配之或輪流使用。其辦法由中央主管機關定之。
- 第二十之一條** 水源之水量不足，依第十八條第一項第二款至第六款用水標的順序在先，取得水權登記在後而優先用水者，如因優先用水之結果，致登記在先之水權人受有重大損害時，由登記在後之水權人給予適當補償，其補償金額由雙方協議定之；協議不成，由主管機關按損害情形核定補償，責由優先用水人負擔之。
- 第二十一條** 主管機關根據水文測驗，認為該管區域內某水源之水量，在一定時期內，除供給各水權人之水權標的需要外，尚有剩餘時，得准其他人民在此定期內，取得臨時使用權，如水源水量忽感不足，臨時使用權得予停止。
- 第二十二條** 主管機關根據科學技術，認為該管區域內某水源之水量可以節約使用，得令已取得水權之原水權人，改善其取水、用水方法或設備，因此所有剩餘之水量，並得另行分配使用，但取得剩餘水量之水權人，應負擔原水權人改善之費用。
- 第二十三條** 水道因自然變更時，原水權人得請求主管機關，就新水道指定適當取水地點及引水路線，使用水權狀內額定用水量之全部或一部。
- 第二十四條** 水權取得後，繼續停用途二年者，經主管機關查明公告後，即喪失其水權，並撤銷其水權狀。但經主管機關核准保留者，不在此限。
- 第二十五條** 共同取得之水權，因用水量發生爭執時，主管機關得依用水現狀重行劃定之。
- 第二十六條** 主管機關因公共事業之需要，得變更或撤銷私人已登記之水權。但應由公共事業機構酌予補償。
- 第四章 水權之登記**
- 第二十七條** 水權之取得、設定、移轉、變更或消滅，非依法登記不生效力。
前項規定，於航行天然通航水道者，不適用之。
- 第二十八條** 水權登記，應向直轄市、縣(市)主管機關為之，水源流經二縣(市)以上者，應向中央主管機關為之；流經二省(市)以上者，應向中央主管機關為之。
主管機關辦理水權登記，應具備水權登記簿。
- 第二十九條** 水權之登記，應由權利人及義務人或其代理人提出左列文件，向主管機關申請之：
- 一、申請書。
 - 二、證明登記原因文件或水權狀。
 - 三、其他依法應提出之書據圖式。
- 由代理人申請登記者，應附具委任書。
政府興辦之水利事業，以其主辦機關為水權登記申請人。
地下水之開發，應先行檢具工程計劃及詳細說明，申請水權；俟工程完成供水後，再行依法取得水權。
- 第三十條** 前條申請書應記載左列事項：
- 一、申請人之姓名、性別、籍貫、年齡、住所、職業。
 - 二、申請水權年限。

- 三、水權來源。
- 四、登記原因。
- 五、用水標的。
- 六、引用水源。
- 七、用水範圍。
- 八、使用方法。
- 九、引水地點。
- 十、退水地點。
- 十一、引用水量。
- 十二、水頭高度(水力用)。
- 十三、水井深度(地下水用)。
- 十四、用水時間。
- 十五、年、月、日。
- 十六、其他應行記載事項。

- 第三十一條 共有水權之登記，由共有人聯名或其代理人申請之。
- 第三十二條 水權登記與第三人有利害關係時，應於申請書外，加具第三人承諾書，或其他證明文件。
- 第三十三條 主管機關接受登記申請，應即審查並派員履勘，如有不合程式或申請登記時已發生訴訟，或顯已有爭執者，應通知申請人補正，或俟訴訟或爭執終了後為之。
- 第三十四條 登記申請，經主管機關審查履勘，認為不適當者，應於審查完畢十日內附具理由駁回申請；認為適當者，應即於審查完畢十日內依下列規定公告，並通知申請人：
- 一、揭示於申請登記之水權所在顯著地方。
 - 二、揭示於主管機關之公告地方。
- 前項公告之揭示期間，不得少於十五日。
- [修正前條文](#) ↓
- 第三十五條 前條公告，應載明左列事項：
- 一、登記人之姓名。
 - 二、登記原因。
 - 三、核准水權年限。
 - 四、用水標的。
 - 五、引用水源。
 - 六、用水範圍。
 - 七、使用方法。
 - 八、引水地點。
 - 九、退水地點。
 - 十、引用水量。
 - 十一、水頭高度(水力用)。

十二、水井深度(地下水用)。

十三、用水時間。

十四、申請登記年、月、日。

十五、對於該項登記得提出異議之期限及處所。

十六、其他應行公告事項。

第三十六條 依前二條公告後，利害關係人得於十五日內，附具理由及證據，向主管機關提出異議。

前項期間，自主管機關公告之日起算。

第三十七條 水權經登記公告，無人提出異議，或異議不成立時，主管機關應即登入水權登記簿，並發給水權狀。但直轄市或縣(市)主管機關發給水權狀時，應層轉或報請中央主管機關驗印備案。

前項水權狀，由中央主管機關製定之。

第三十八條 水權狀應記載左列事項：

一、登記號數及水權狀號數。

二、申請年、月、日及號數。

三、水權人姓名。

四、核准水權年限。

五、用水標的。

六、引用水源。

七、用水範圍。

八、使用方法。

九、引水地點。

十、退水地點。

十一、引用水量。

十二、水頭高度(水力用)。

十三、水井深度(地下水用)。

十四、用水時間。

十五、登記主管機關。

十六、其他應行記載事項。

第三十九條 水權人應在取水地點裝置量水設備，並將全年之逐月用水情形、實用水量，填具用水紀錄表報查。

前項設備及用水情形，主管機關得隨時派員檢查。

第四十條 水權於核准年限屆滿時消滅。但有延長之必要者，水權人應於期限屆滿三十日以前，申請展限登記。

第四十一條 水權消滅、水權人或義務人應繳還水權狀，為消滅之登記。水權年限屆滿後，不申請消滅登記者，主管機關應予註銷，並公告之。

第四十二條 下列引取地面水或抽汲地下水之用水行為，免為水權登記：

一、家用及牲畜飲料。

二、原住民依原住民族基本法第十九條第一項第四款規定利用水資源。

三、溫泉水源，家用每戶每日取用水量在二立方公尺以下。

四、用人力、獸力或其他簡易方法引水。

前項用水，有妨害公共或他人用水利益之虞者，經主管機關認定後，得酌予限制或令其辦理水權登記。

本法中華民國一百零五年五月六日修正之條文施行前，在私有土地內鑿井汲水，其出水量每分鐘在一百公升以下者，除依第一項規定免為水權登記者外，主管機關應訂定計畫令其限期辦理水權登記。

修正前條文，

第四十三條 主管機關辦理水權登記，應於水源保留一部分之水量，以供家用及公共給水，其屬於地下水水權登記者，應根據各地地下水水文資料及井出水量，制定適當之井距公告之。

第四十四條 依本法第二十一條為臨時用水申請時，主管機關派員履勘，應依照第三十四條所規定期限辦理，並於核定後予以登記公布，發給臨時用水執照。

第四十五條 中央主管機關為劃一水權登記程式，得制定水權登記規則。

第五章 水利事業之興辦

第四十六條 興辦水利事業，關於左列建造物之建造、改造或拆除，應經主管機關之核准：

- 一、防水之建造物。
- 二、引水之建造物。
- 三、蓄水之建造物。
- 四、洩水之建造物。
- 五、抽汲地下水之建造物。
- 六、與水運有關之建造物。
- 七、利用水力之建造物。
- 八、其他水利建造物。

前項各款建造物之建造或改造，均應由興辦水利事業人備具詳細計畫圖樣及說明書，申請主管機關核准。如因特殊情形有變更核准計畫之必要時，應由興辦水利事業人聲敘理由，並備具變更之計畫圖樣及說明書，申請核准後為之。但為防止危險及臨時救濟起見，得先行處置，報請主管機關備案。

未經主管機關核准而擅行施工之水利建造物，主管機關得令其更改或拆除。

第四十七條 興辦水利事業經核准後，發生左列情事之一者，主管機關應撤銷其核准或予以限制；於必要時，並得令其更改或拆除之：

- 一、設工程與核定計畫不符或超過原核准範圍以外者。
- 二、施行工程方法不良，致妨害公共利益者。
- 三、施工程序與法令不符者。
- 四、在核准限期內，未能興工，或未能依限完成者。但因特殊情形申請主管機關核准予以展期者，不在此限。

第四十七之一條 中央主管機關為防止某一地區地下水超抽致影響地下水資源永續利用、海水入侵或地層下陷，得劃定地下水管制區，限制或禁止地下水之開發；其管制區劃定程序、鑿井與水權登記管制及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關定之。

地下水管制區有農業用水之需要，其劃定程序、鑿井與水權登記管制及其他應遵行事項之辦法，中央主管機關應會商中央農業主管機關定之。

第一項地下水管制區內已取得之水權，主管機關得予限制、變更或廢止。

[相關子法](#)、[修正前條文](#)、

第四十八條 防水、引水、蓄水、洩水之建造物，如有水門者，其水門啟用之標準、時間及方法，應由興辦水利事業人預為訂定，申請主管機關核准並公告之，主管機關認為有變更之必要時，得限期令其變更之。

第四十九條 興辦水利事業人經辦之防水、引水、蓄水、洩水之水利建造物及其附屬建造物，應維護管理、歲修養護、定期整理或改造，並應定期及不定期辦理檢查及安全評估。

前項檢查及安全評估之認定範圍及細目，其辦法，由中央主管機關會商相關機關定之。

[修正前條文](#)、[相關子法](#)、

第五十條 興辦水利事業，有妨害其他水權人之利益者，主管機關得令興辦水利事業人建造適當之建造物，或採用其他補救辦法。

第五十一條 興辦水利事業，有影響於水患之防禦者，主管機關得令興辦水利事業人建造適當之防災建造物。

第五十二條 在通航運之水道上，因興辦水利事業，必須建造堰壩、水閘時，應於適當地點建造船閘；其數目大小及啟閉之時間，由主管機關依實際之需要規定之。

前項建造船閘之費用，由興辦水利事業人負擔。但航道之深度，因建造堰壩而增加時，得由主管機關視水道之性質，報經上級主管機關核准，予以補助。

第五十三條 興辦水利事業，具有多目標開發之價值者，得商請其他目標有關之人民或團體參加開發，並根據經濟評價分擔其費用；必要時，並得報請主管機關予以協助輔導。

前項多目標開發之水利事業或數水利事業有聯合運用必要時，為統籌管理運用水資源，得由各該標的用水人，推舉總代表人，辦理水權總登記。其由主管機關興辦者，以該水利事業之管理機關為水權登記總代表人。

[修正前條文](#)、

第五十四條 中央主管機關認為興辦之水利事業有擴大開發之必要，或增加使用目標之利益時，得不經該目標有關機關團體之同意，令由興辦水利事業人預留擴充地位，或增添初步設備，並籌墊其經費。

第五十四之一條 為維護水庫安全，水庫蓄水範圍內禁止下列行為：

- 一、毀壞或變更蓄水建造物或設備。
- 二、啟閉、移動或毀壞水閘門或其附屬設施。
- 三、棄置廢土或廢棄物。
- 四、採取土石。但主管機關辦理之濬淤，不在此限。
- 五、飼養牲畜、養殖水產物或種植植物。
- 六、排放不符水污染防治主管機關放流水標準之污水。
- 七、違反水庫主管或管理機關公告許可之遊憩範圍、活動項目或行為。

於水庫蓄水範圍內施設建造物，應申請主管機關許可。

前項許可，主管機關得委託水庫管理機關（構）辦理。

[修正前條文](#)、

第五十四之二條 水庫蓄水範圍由興辦人或其委託管理機關（構）管理之。其使用管理、蓄水範圍之界限與核定公告程序及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關定之。

[相關子法](#)

- 第五十四之三條** 興辦或變更開發行為，其計畫用水量達一定規模或增加計畫用水量者，開發單位於興辦或變更前，應向目的事業主管機關提出用水計畫或修正用水計畫，並由目的事業主管機關轉送中央主管機關核定。
- 用水計畫核定後，開發單位應依用水計畫內容辦理，並定期向中央主管機關申報用水情形；必要時中央主管機關得辦理查核。
- 各年期實際用水情形與用水計畫內容差異達一定比率或一定規模者，開發單位應提出差異分析報告送中央主管機關審查，並依審查結果調整用水計畫內容。實際用水情形超過終期計畫用水量者，依第一項程序辦理。
- 用水計畫經核定後三年內未實施開發行為，開發單位應於屆期二個月前向中央主管機關申請展期或撤案；展期期限最長為三年，並以一次為限。未辦理展期或撤案，經中央主管機關令其限期改善，屆期未改善或未於展期期限實施開發行為者，由中央主管機關廢止原核定之用水計畫。
- 供水單位於用水計畫或修正用水計畫核定前，不得供水予開發單位。
- 本法中華民國一百零五年五月六日修正之條文施行前，除農業用水外，經目的事業主管機關核定之開發行為實際用水量達一定規模，且未提出用水計畫者，中央主管機關得令開發單位或用水人限期依第一項規定程序提出用水計畫。
- 前六項之開發行為、開發單位、用水人、一定規模、一定比率、用水計畫與差異分析報告之內容、提送、審查、核定、展期、撤案、廢止、用水情形之申報與查核及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關定之。
- 第五十五條** 興辦水利事業人因投資興辦水利建造物而增闢水道之水源者，在不影響下游水權人既得用水權益時，其增闢之水源，興辦水利事業人有優先申請使用收益之權。
- 前項既得用水權益，指未增闢水源前之自然流量，但以不超過其登記之水權為限。
- 第五十六條** 在不通航運而有竹木筏運或產魚之水道上，因興辦水利事業，必須建造堰壩水閘時，應於適當地點，建造竹木筏運道或魚道，其辦法由主管機關定之。
- 前項工程費用，由興辦水利事業人負擔之。
- 第五十七條** 因興辦水利事業使用土地，妨礙土地所有權人原有交通或阻塞其溝渠水道時，興辦水利事業人應取得土地所有權人之同意，為其建造橋樑、涵洞或渡槽等建造物，或予以相當之補償。
- 第五十八條** 引水工程經過私人土地，致受有損害時，土地所有權人得要求興辦水利事業人賠償其損失，或收買其土地，但能即時回復原狀，且回復後並無損害者，不在此限。
- 第五十九條** 興辦水利事業人每年應將業務概況，水之利用及工程管理養護情形，報請主管機關查核。
- 第六十條** 為管理地下水開發，地下水鑿井業應向所在地直轄市或縣（市）政府申請許可，始得申請公司或商業登記。
- 地下水鑿井業之許可、資格、條件及其分類、技術條件、施工、經營管理事項及其所屬技術員、技工之資格、施工管理事項及其他應遵行事項，由中央主管機關訂定地下水鑿井業管理規則管理之。
- [修正前條文](#) [相關子法](#)
- 第六十之一條** 主管機關發現水井施工不良，有影響含水層之水質或水量之虞時，得限期命水井所有人改善；逾期未改善或不能改善者，得強制封閉；其費用由水井所有人負擔。
- 第六十之二條** 水井停止使用或廢棄時，水井所有人應將水井封閉或填塞，以防止含水層水量之流失或水質之污染。
- 前項水井之封閉或填塞，主管機關得僱工代辦；其費用由水井所有人負擔。

- 第六十之三條** 為促進水資源之經濟使用，冷卻用水及可循環使用之工業用水，主管機關得命水井所有人加裝設備，以供再利用。
- 第六十之四條** 地下水鑿井業有下列情事之一者，應予六個月以上，二年以下之停止營業處分：
- 一、不符地下水鑿井業分類資格規定承辦工程者。
 - 二、不符前條管理規則規定，一年內受警告處分三次以上者。
 - 三、未依規定申請變更許可營業事項者。
 - 四、僱用不合格技術員、技工者。
- 第六十之五條** 地下水鑿井業有下列情事之一者，應廢止其許可，並通知公司或商業登記之主管機關廢止其公司或商業登記：
- 一、喪失營業能力。
 - 二、承辦未經申請核准興辦水利事業之鑿井工程。
 - 三、自行停業超過一年，未依限申請復業者。
 - 四、受停業處分，未依規定期限內將許可書、業務手冊及技工作證繳還，經限期催繳不為者。
 - 五、一年受停業處分二次以上者。
 - 六、出售或轉借營業許可書或頂替使用者。
 - 七、連續二年內未承包任何鑿井工程者。
 - 八、有圍標情事者。
- 受廢止許可之地下水鑿井業，三年內不得重行申請許可。
- 第六十之六條** 地下水鑿井業技工，未依第六十條之管理規則規定，經受警告處分三次以上者，應廢止其工作證，並於一年內不再重新發證。
- 第六十一條** 因興辦水利事業影響於水源之清潔時，主管機關得限制或禁止之。
- 第六十二條** 有關特殊航運之水道，主管機關得酌量限制開渠及使用吸水機。
- 第六十三條** 興辦水利事業涉及其他目的事業主管機關職掌者，由水利主管機關會商辦理之。目的事業機關興辦目的事業涉及水利者，應商得水利主管機關同意。
- 第六十三之一條** 灌溉事業，除多目標或具有特殊目標之設施，由主管機關或指定機構管理外，由興辦水利事業人擬定事業管理計畫，報經主管機關核准後管理之。
- 第六十三之二條** 興辦水利事業人興辦灌溉事業，應擬定灌溉事業區及其系統，報主管機關核定；其由直轄市或縣（市）主管機關興辦者，應報中央主管機關核定。變更或廢止時，亦同。
- 灌溉事業區內埤池、圳路及其他設施之變更或廢止，應經興辦水利事業人同意，並報經主管機關核准。
- 第六十三之三條** 灌溉事業設施範圍由興辦人劃定報主管機關核定公告後，禁止下列行為：
- 一、填塞圳路。
 - 二、毀損埤池、圳路或附屬建造物。
 - 三、啟閉、移動或毀壞水閘門或其附屬設施。
 - 四、棄置廢土或廢棄物。
 - 五、採取或堆置土石。
 - 六、種植、採伐植物、飼養牲畜或養殖水產物。

七、其他妨礙灌溉設施安全之行為。

排注廢污水或引取圳路用水，於埤池或圳路設施上或其界限內施設建造物，非經主管機關核准不得為之。

解釋函令

第六十三之四條 前二條有關灌溉事業之興辦、設施之變更、廢止、管理及其他應遵行事項，由中央主管機關會同中央農田水利會主管機關訂定灌溉事業管理辦法管理之。

第六十三之五條 海堤區域內禁止下列行為：

- 一、毀損或變更海堤。
- 二、啟閉、移動或毀壞水閘門或其附屬設施。
- 三、棄置廢土或廢棄物。
- 四、採取或堆置土石。
- 五、飼養牲畜或採伐植物。
- 六、其他妨礙堤防排水或安全之行為。

海堤區域內養殖、種植植物或設置改建、修復或拆除建造物或其他設施，非經許可不得為之。

第六十三之六條 海堤區域之劃定與核定公告、使用管理、防潮搶險、海堤安全之檢查與養護及其他應遵行事項，其管理辦法，由中央主管機關定之。

相關子法

第六章 水之蓄洩

第六十四條 宣洩洪潦，應洩入本水道，或其他河、湖、海，並應特別注意有關建築物及其重要設備之維護。但經上級主管機關之核准，得洩入其他或新開水道者，不在此限。

第六十五條 主管機關為減輕洪水災害，得就水道洪水泛濫所及之土地，分區限制其使用。

前項土地限制使用之範圍及分區辦法，應由主管機關就洪水紀錄及預測之結果，分別劃訂，報請上級主管機關核定公告後行之。

相關子法

第六十五之一條 洪水期間，有閘門之水庫洩洪前，水庫管理機關應通知有關機關採取必要防護措施。

第六十六條 由高地自然流至之水，低地所有權人不得妨阻。

第六十七條 高地所有權人以人為方法，宣洩洪潦於低地，應擇低地受損害最少之地點及方法為之，並應予相當補償。

第六十八條 工廠、礦場廢水或市區污水，應經適當處理後擇地宣洩之，如對水質有不良影響，足以危害人體，妨害公共或他人利益者，主管機關得限制或禁止之，被害人並得請求損害賠償。

第六十九條 實施蓄水或排水，致上下游沿岸土地所有權人發生損害時，由蓄水人或排水人，予以相當之賠償。但因不可抗力之天災所發生之損害，不在此限。

第六十九之一條 蓄水人對於水庫集水區域內可能被淹沒之土地及土地改良物，應詳為調查，擬具收購、補償及遷移辦法，報經有關主管機關核准後實施。

第六十九之二條 (刪除)

第七十條 水流因事變在低地阻塞時，高地所有權人得自備費用，為必要疏通之工事。

第七十一條 減少閘壩啟閉之標準、水位或時間，由主管機關報請上級主管機關核定公告之。

第七十二條 跨越水道建造物均應留水流之通路，其橫剖面積由主管機關核定之。

前項水道，如係通運之水道，應建造橋樑，其底線之高度，及橋孔之跨度，由主管機關規定之。

- 第七十二之一條 設置穿越水道或水利設施底部之建造物，應申請主管機關核准，並接受施工指導。
在前項建造物上下游之規定距離內，除基於維護水利安全之必要外，不得為挖掘行為或採取砂石；其距離由主管機關訂定公告之。

第七章 水道防護

- 第七十三條 水道建造物歲修工程，主管機關應於防汛期後，派員勘估，報准上級主管機關分別興修，至翌年防汛期前修理完竣，並報請驗收。
- 第七十四條 主管機關應酌量歷年水勢，決定設防之水位或日期。
由設防日起至撤防日止，為防汛期。
- 第七十五條 主管機關得於水道防護範圍內，執行警察職權。
防汛期間主管機關於必要時，得商調防區內之軍警協同防護。
- 第七十六條 防汛緊急時，主管機關為緊急處置，得就地徵用關於搶護必需之物料、人工、土地，並得拆毀防礙水流之障礙物。
前項徵用之物料、人工、土地及拆毀之物，主管機關應於事後酌給相當之補償。
- 第七十七條 辦理防汛機關，於防汛期間，得指揮沿河地方主管機關協助，遇有緊急情形時，地方主管機關應即發動民力，駐堤協防。
- 第七十八條 河川區域內，禁止下列行為：
一、填塞河川水路。
二、毀損或變更河防建造物、設備或供防汛、搶險用之土石料及其他物料。
三、啟閉、移動或毀壞水閘門或其附屬設施。
四、建造工廠或房屋。
五、棄置廢土或其他足以妨礙水流之物。
六、在指定通路外行駛車輛。
七、其他妨礙河川防護之行為。
- 修正前條文，**
- 第七十八之一條 河川區域內之下列行為應經許可：
一、施設、改建、修復或拆除建造物。
二、排注廢污水或引取水。
三、採取或堆置土石。
四、種植植物。
五、挖掘、埋填或變更河川區域內原有形態之使用行為。
六、圍築魚塢、插、吊蚵或飼養牲畜。
七、其他經主管機關公告與河川管理有關之使用行為。
- 第七十八之二條 河川整治之規劃與施設、河防安全檢查與養護、河川防洪與搶險、河川區域之劃定與核定公告、使用管理及其他應遵行事項，由中央主管機關訂定河川管理辦法管理之。

第七十八之三條	<p>前項河川區域應視實際需要辦理地方說明會，但已依河川治理計畫辦理地方說明會，且其河川區域未超出用地範圍線者除外。</p> <p>排水設施範圍內禁止下列行為：</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、填塞排水路。 二、毀損或變更排水設施。 三、啟閉、移動或毀壞水閘門或其附屬設施。 四、棄置廢土或廢棄物。 五、飼養牲畜或其他養殖行為。 六、其他妨礙排水之行為。 <p>排水設施範圍內之下列行為，非經許可不得為之：</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、施設、改建、修復或拆除建造物。 二、排注廢污水。 三、採取或堆置土石。 四、種植植物。 五、挖掘、埋填或變更排水設施範圍內原有形態之使用行為。
第七十八之四條	<p style="text-align: center;">解釋函令</p> <p>排水集水區域之劃定與核定公告、排水設施管理之維護管理、防洪搶險、安全檢查、設施範圍之使用管理及其他應遵行事項，由中央主管機關訂定排水管理辦法管理之。但農田、市區及事業排水，由目的事業主管機關依其法令管理之。</p>
第七十九條	<p style="text-align: center;">相關子法 解釋函令</p> <p>水道沿岸之種植物或建造物，主管機關認為有礙水流者，得報經上級主管機關核准，限令當事人修改、遷移或拆毀之。但應酌予補償。</p> <p>前項水道沿岸係指未建堤防之水道，在尋常洪水位到達地區外緣毗連之土地。</p>
第八十條	<p>堤址至河岸區域內栽種之蘆葦、茭草、楊柳或其他草木，有防止風浪之功效者，無論公有、私有，非在防汛期後，不得任意採伐。但經主管機關核准者，不在此限。</p>
第八十一條	<p>水道沙洲灘地，不得圍墾。但經主管機關報准上級主管機關認為無礙水流及洪水之停滯者，不在此限。</p>
第八十二條	<p>水道治理計畫線或用地範圍線內之土地，經主管機關報請上級主管機關核定公告後，得依法徵收之；未徵收者，為防止水患，並得限制其使用。</p> <p>水道治理計畫線或用地範圍線內之土地經公告實施後，主管機關應定期辦理通盤檢討。但因重大天然災害致水道遽烈變遷時，得適時修正變更。</p> <p>主管機關依第一項公告之水道治理計畫線或用地範圍線內施設防洪設施所需之用地，或依計畫所為截彎取直或擴大通洪斷面辦理河道治理，致無法使用之私有土地及既有堤防用地，應視實際需要辦理徵收。</p> <p>河川區域內依前項致無法使用之私有土地，其位於都市計畫範圍內者，經主管機關核定實施計畫，而尚未辦理徵收前，得準用都市計畫法第八十三條之一第二項所定辦法有關可移出容積訂定方式、可移入容積</p>

地區範圍、接受基地可移入容積上限、移轉方式及作業方法等規定辦理容積移轉。

前項容積移轉之換算公式，由內政部會同經濟部訂定。

相關子法

第八十三條

尋常洪水位行水區域之土地，為防止水患，得限制其使用，其原為公有者，不得移轉為私有；其已為私有者，主管機關應視實際需要辦理徵收，未徵收者，為防止水患，並得限制其使用。

前項所稱洪水位行水區域，由主管機關報請上級主管機關核定公告之。

第八十三之一條

前二條主管機關所為已逕為分割編定或變更編定為水利用地之私有土地，其所有權人得申請變更編定為適當地。

依前條規定限制使用之私有土地，得以依區段徵收或水利地重劃等方式，辦理用地之取得。

前項水利地重劃辦法，由中央主管機關會同中央地政機關定之。

第七章之一 逕流分擔與出流管制

第八十三之二條

為因應氣候變遷及確保既有防洪設施功效，中央主管機關得視淹水潛勢、都市發展程度及重大建設，公告特定河川流域或區域排水集水區域為逕流分擔實施範圍，主管機關應於一定期限內擬訂逕流分擔計畫，報中央主管機關核定公告後實施。

前項特定河川流域或區域排水集水區域相毗鄰者，主管機關得整合擬訂逕流分擔計畫，如分屬不同主管機關管轄者，其逕流分擔計畫之主管機關，由中央主管機關協調指定。

各級主管機關為擬訂及審議第一項逕流分擔計畫，應設逕流分擔審議會為之。

特定河川流域或區域排水集水區域之公告、逕流分擔計畫擬訂之一定期限、規劃原則、擬訂、審議、核定公告程序、逕流分擔審議會組織及其他相關事項之辦法，由中央主管機關定之。

第八十三之三條

逕流分擔計畫應載明下列事項：

- 一、計畫範圍。
- 二、計畫概況。
- 三、計畫目標。
- 四、逕流分擔措施及其執行機關。
- 五、預估經費及推動期程。
- 六、其他相關事項。

前項第四款所稱逕流分擔措施，指為達成逕流分擔計畫目標所需辦理之治理工程或管制事項。

第八十三之四條

主管機關為擬訂逕流分擔計畫，應邀集農田排水、水土保持、森林、下水道、都市計畫、地政或其他相關目的事業主管機關、直轄市或縣（市）政府、學者、專家或團體等舉辦座談會，或以其他適當方法廣詢意見，以為擬訂計畫之參考。

逕流分擔計畫內容涉及原住民族土地或部落及其周邊一定範圍內之公有土地者，應依原住民族基本法第二十一條規定辦理。

第八十三之五條

主管機關擬訂逕流分擔計畫後，應公開展覽三十日及舉行公聽會；公開展覽及公聽會之日期及地點應登載於政府公報、新聞紙，並以網際網路或其他適當方法廣泛周知。人民或團體得於公開展覽期間內，以書面載明姓名或名稱及地址，向主管機關提出意見；主管機關報逕流分擔計畫予中央主管機關審議時，應敘明上開意見參採情形。

執行機關興辦目的事業時，應依逕流分擔計畫辦理逕流分擔措施，並優先於水道用地、各類排水用地、公有土地或公共設施用地為之。

前項土地皆無法辦理而需用私有土地時，得依土地徵收條例相關規定辦理。

第八十三之六條

逕流分擔計畫實施後，有下列情形之一者，主管機關得視需要檢討變更之：

- 一、因天然災害或其他重大事變致水文條件有明顯差異、地形地貌改變或公共設施遭受損壞。
- 二、政府興辦重大公共設施或公用事業計畫。
- 三、配合國土計畫、區域計畫或都市計畫之擬訂或變更。

前項逕流分擔計畫之變更程序，準用第八十三條之二及第八十三條之四所定擬訂程序辦理。

第八十三之七條

辦理土地開發利用達一定規模以上，致增加逕流量者，義務人應提出出流管制計畫書向目的事業主管機關申請，由目的事業主管機關轉送該土地所在地之直轄市、縣（市）主管機關核定。

前項義務人，指該土地之開發人、經營人、使用人或所有人。

第一項土地開發利用屬中央機關興辦者，其出流管制計畫書，由中央主管機關核定。

出流管制計畫書核定前，各目的事業主管機關不得逕行核發第一項土地之開發或利用許可。

出流管制計畫書核定後，義務人應依其內容施工、使用、管理及維護，並於完工後定期檢查作成檢查紀錄，送直轄市、縣（市）主管機關備查；直轄市、縣（市）主管機關得監督查核其出流管制設施施工、使用、管理及維護情形。

因土地開發利用變更或自然因素影響，致出流管制設施之實際施工、使用、管理或維護與原核定出流管制計畫書之差異達一定程度以上者，義務人應申請變更出流管制計畫書；其變更程序，準用第一項規定程序辦理。

出流管制計畫書應包括下列事項：

- 一、土地開發利用概述。
- 二、基地現況調查。
- 三、削減洪峰流量方案。
- 四、工程計畫及使用、管理與維護計畫。
- 五、其他相關文件。

前項各款內容依第八十三條之八規定已核定之出流管制規劃書辦理且未變更之部分，得免再送審。

第八十三之八條

土地開發利用之一定規模、出流管制計畫書之提送、審查、核定、檢查紀錄、監督查核、出流管制設施與核定計畫差異之一定程度、出流管制計畫書之變更及其他相關事項之辦法，由中央主管機關定之。

為確保土地開發利用預留足夠出流管制設施空間，前條第一項土地開發利用如涉及依區域計畫法申請非都市土地使用分區變更、依都市計畫法申請都市土地使用分區或公共設施用地變更，義務人除應依前條辦理外，應先提出出流管制規劃書向目的事業主管機關申請，由目的事業主管機關轉送該土地所在地之直轄市、縣（市）主管機關核定。

前項土地開發利用屬中央機關興辦者，其出流管制規劃書，由中央主管機關核定。

土地變更主管機關應於出流管制規劃書核定後，始得核定第一項土地使用分區或用地變更。

出流管制規劃書應包括下列事項：

- 一、土地開發利用概述。
- 二、基地現況調查。
- 三、削減洪峰流量方案。
- 四、其他相關文件。

出流管制規劃書之提送、審查、核定及其他相關事項之辦法，由中央主管機關定之。

第八十三之九條

前二條之削減洪峰流量方案，應能削減因土地開發利用所增加之洪峰流量，使土地開發利用基地排水出流於檢核基準下之開發後洪峰流量不超過開發前洪峰流量。

前項檢核基準及洪峰流量計算方法，由中央主管機關公告。

第八十三之十條

土地開發利用經所在地直轄市、縣（市）主管機關認定符合下列條件之一者，義務人免依第八十三條之七及第八十三條之八規定辦理：

- 一、全部納入水土保持計畫內，或未納入部分未達第八十三條之七第一項所定一定規模。
- 二、各目的事業主管機關興建之防洪、蓄水或禦潮工程。
- 三、因應緊急災害或重大事故致需辦理之公共工程。

土地開發利用屬第八十三條之七第三項及第八十三條之八第二項規定中央機關興辦者，前項認定由中央主管機關為之。

第一項關於義務人免依第八十三條之七及第八十三條之八辦理之認定辦法，由中央主管機關定之。

第八十三之十一條

主管機關依第八十三條之七及第八十三條之八規定審核出流管制計畫書與出流管制規劃書及其變更，應收取審查費；其收費標準，由中央主管機關定之。

第八十三之十二條

主管機關辦理出流管制計畫書及出流管制規劃書之審查或直轄市、縣（市）主管機關辦理出流管制設施之監督查核，得委託水利工程技師、水土保持技師或土木工程技師等相關專業機構或團體為之。

出流管制計畫書、出流管制規劃書應由水利工程技師、水土保持技師或土木工程技師等相關專業技師簽證。

第八十三之十三條

新建或改建建築物應設透水、保水或滯洪設施，其適用範圍及容量標準，應參考建築法規，由中央主管機關會同中央主管建築機關定之。

第八章

水利經費

第八十四條

政府為發展及維護水利事業，得徵收左列各費：

- 一、水權費。
- 二、河工費。
- 三、防洪受益費。

前項所稱各費，除依法支付管理費用外，一律撥充水利建設專款，由主管機關列入預算，統籌支配。

第八十四之一條

為水資源有效及永續利用，中央主管機關得向用水超過一定水量之用水人徵收耗水費。但已落實執行節約用水措施者，得於百分之六十範圍內，酌予減徵。

自來水事業之水價已計入水源保育與因應乾旱災害準備之成本時，前項耗水費應予減徵或免徵。

前二項各標的用水耗水費之計算與徵收方式、徵收對象、繳納期限、節水措施、減徵範圍與方式及其他相關事項之辦法，由中央主管機關會同相關中央目的事業主管機關定之。

依第一項規定徵收之耗水費納入中央主管機關水資源作業基金管理運用，專作水資源管理、再生水資源發展及節約用水推動之用。

第八十五條

水權費之徵收，農業工業用水以每分鐘一立方公尺之供水量為起點，水力用水以每分鐘一立方公尺之供水量為起點；其費率，由中央主管機關訂定公告之。

第八十六條

政府因辦理及維護內陸通航水道及其港埠工程，得向通行之船舶徵收河工費，其徵收標準及辦法，由中央主管機關會同交通部訂定之。

第八十七條

政府因辦理及維護防洪工程，得向受益者分別輕重徵收防洪受益費。

直轄市或縣(市)主管機關徵收防洪受益費之區域及標準，由中央主管機關定之。

第八十八條

防洪受益費，向受益區域之土地所有權人徵收之；其設有典權者，向典權人徵收之。

前項土地上設有工廠、礦場、商店或其他建築改良物者，其徵收標準，應按受益程度訂定細則徵收之。

第八十九條

興辦水利事業人得依其興辦水利事業之成本及合理利潤，在兼顧公共利益之原則下，向使用人收取費用。

前項收費之方式與計算基準，由興辦水利事業人擬訂，報主管機關核定；其由機關興辦者，由機關定之。

[修正前條文](#)

第八十九之一條

中央主管機關得設置水資源作業基金，其用途範圍如下：

- 一、辦理水庫、海堤、河川或排水設施之管理及疏濬。
- 二、辦理水庫、海堤、河川或排水設施之災害搶修搶險。
- 三、相關人才培訓。
- 四、辦理回饋措施。

前項水資源作業基金之來源如下：

- 一、循預算程序之撥款。
- 二、中央主管機關興辦水利事業、水庫蓄水範圍、海堤區域、河川區域或排水設施範圍之使用費收入。

三、中央主管機關辦理水庫、河川或排水設施之疏濬，所得砂石之出售收入。

四、基金之孳息。

五、其他收入。

第九十條 主管機關辦理水權登記，得視實際需要向申請人徵收登記費、水權狀費或臨時用水執照費及履勘費；其收費標準，由中央主管機關定之。

第九章 罰則

第九十一條 毀損或竊盜第四十六條、第五十一條之建造物或器材或其他水利設備者，除限令修復或賠償外，處五年以下有期徒刑、拘役或科或併科三千元以下罰金。

因前項毀損或竊盜，以致釀成災害者，處七年以上有期徒刑；其情節重大且危害多數人之生命財產者，處無期徒刑或十年以上有期徒刑。

第一項之未遂犯罰之。

[修正前條文](#)

第九十一之二條 依第六十三條之三第二項、第六十三條之五第二項、第五十四條之一第二項、第七十八條之一或第七十八條之三第二項規定申請使用人，有下列情形之一者，廢止其核准或許可：

- 一、違反第六十三條之三第二項、第六十三條之五第一項、第六章有關禁止或應行辦理事項、第七十八條、第七十八條之三第一項、第八十條或第八十一條之規定者。
- 二、興辦灌溉事業違反第六十三條之二或第六十三條之三之規定，或有關灌溉事業之興辦、設施之變更、廢止、管理及其他應遵行事項，違反依第六十三條之四所定之管理辦法者。
- 三、海堤區域內，有關使用管理、防洪搶險、海堤安全之檢查與養護或其他應遵行事項，有違反依第六十三條之六所定之管理辦法者。
- 四、堰壩及水庫蓄水範圍內，有關使用管理或其他應遵行事項，違反依第五十四條之二所定之辦法者。
- 五、河川整治之規劃與施設、河防安全檢查與養護、河川防洪與搶險、河川區域之使用管理或其他應遵行事項，違反依第七十八條之二第一項所定之河川管理辦法者。
- 六、排水設施管理之維護管理、防洪搶險、安全檢查、設施範圍之使用管理或其他應遵行事項，違反依第七十八條之四所定之管理辦法者。
- 七、自取得許可之日起，未經主管機關許可，逾六個月未使用。
- 八、經催繳未在通知期限內繳清使用費者。
- 九、轉讓他人使用或未依許可使用內容或其範圍使用者。
- 十、因故意或重大過失管理不當，致他人於其使用範圍，有違反許可使用內容或其範圍使用者。
- 十一、許可使用後，喪失申請資格者。
- 十二、為水利設施整治、管理、公共使用或其他防救緊急危險之必要者。

依法撤銷許可者或依前項第一款至第十一款規定廢止許可者，使用人於一年內不得再申請使用。

第九十二條 未得主管機關許可，私開或私塞水道者，除通知限期回復或廢止外，處六千元以上三萬元以下罰鍰；因而損害他人權益者，處三年以下有期徒刑、拘役或科或併科四千元

以上二萬元以下罰金；致生公共危險者，處五年以下有期徒刑，得併科六千元以上三萬元以下罰金。

- 第九十二之一條** (刪除)
- 第九十二之二條** 有下列情形之一者，處新臺幣一百萬元以上五百萬元以下罰鍰：
- 一、 違反第五十四條之一第一項第一款、第六十三條之五第一項第一款、第七十八條第二款、第七十八條之三第二款規定，毀壞或變更海堤、蓄水建造物或設備、河防建造物、設備或供防汛、搶險用之土石料及其他物料或排水設施者。
 - 二、 違反第五十四條之一第一項第二款、第六十三條之五第一項第二款、第七十八條第三款、第七十八條之三第一項第三款規定，啟閉、移動或毀壞水閘門或其附屬設施者。
 - 三、 違反第六十五條第一項規定，使用洪氾區之土地者。
 - 四、 違反第七十八條第一款、第七十八條之三第一項第一款規定，填塞河川水路或排水路者。
 - 五、 違反第五十四條之一第一項第三款、第六十三條之五第一項第三款、第七十八條第五款、第七十八條之三第一項第四款規定，棄置廢土或廢棄物者。
 - 六、 違反第六十三條之五第一項第四款規定，採取或堆置土石者。
 - 七、 違反第七十八條之一第三款、第七十八條之三第二項第三款規定，未經許可採取或堆置土石者。
- 第九十二之三條** 有下列情形之一者，處新臺幣六十萬元以上三百萬元以下罰鍰：
- 一、 違反第六十三條之三第一項第一款規定填塞圳路者。
 - 二、 違反第六十三條之三第一項第二款規定，毀壞埤池、圳路或附屬建造物者。
 - 三、 違反第六十三條之三第一項第三款規定，啟閉、移動或毀壞水閘門或其附屬設施者。
 - 四、 違反第六十三條之三第一項第四款規定，棄置廢土或廢棄物。
 - 五、 違反第七十八條第四款規定，建造工廠或房屋者。
 - 六、 違反第七十八條之一第一款、第二款、第七十八條之三第二項第一款、第二款規定，未經許可施設、改建、修復或拆除建造物、排注廢污水或引取水者。
- 第九十二之四條** 違反第四十九條第一項規定，不辦理檢查及安全評估者，處新臺幣三十萬元以上一百五十萬元以下罰鍰。
- 第九十二之五條** 有下列情形之一者，處新臺幣五十萬元以上二百五十萬元以下罰鍰：
- 一、 違反第六十三條之三第一項第五款規定，採取或堆置土石者。
 - 二、 違反第六十三條之五第二項規定，未經許可圍築魚塢、種植植物或設置改建、修復或拆除建造物或其他設施者。
 - 三、 違反第五十四條之一第二項規定，未經主管機關或堰壩及水庫蓄水管理機關許可施設建造物者。
- 第九十三條** 違反本法或主管機關依法所發有關水利管理命令，而擅行或妨礙取水、用水或排水者，處四千元以上二萬元以下罰鍰；因而損害他人權益者，處三年以下有期徒刑、拘役或科或併科四千元以上二萬元以下罰金。

前項擅行或妨礙取水、用水或排水所使用之機件、工具，主管機關得先行扣留之。

[解釋函令](#)

- 第九十三之一條** 未依第六十條規定申請設立許可從事地下水鑿井業者，處新臺幣五萬元以上二十五萬元以下之罰鍰。
- 第九十三之二條** 有下列情形之一者，處新臺幣十萬元以上五十萬元以下罰鍰：
- 一、違反第五十四條之一第一項第四款規定，採取土石者。
 - 二、違反第五十四條之一第一項第六款規定，排放不符水污染防治主管機關放流水標準之污水者。
 - 三、違反第六十三條之三第二項規定，未經核准排注廢污水或引取圳路用水，於埤池或圳路設施上或其界限內施設建造物者。
 - 四、違反第五十四條之一第一項第五款、第六十三條之五第一項第五款、第七十八條之一第六款、第七十八條之三第一項第五款規定，種植或採伐植物、飼養牲畜、養殖水產物、圍築魚塢、插、吊蚵或其他養殖行為者。
 - 五、違反第七十八條第七款規定，有其他妨礙河川防護之行為者。
 - 六、違反第七十八條之一第四款、第七十八條之三第二項第四款規定，未經許可種植植物者。
 - 七、違反第七十八條之一第五款、第七十八條之三第二項第五款規定，挖掘、埋填或變更河川區域或排水設施範圍內原有形態之使用行為者。
 - 八、違反第七十八條之三第一項第六款規定，有其他妨礙排水之行為者。
- 第九十三之三條** 有下列情形之一者，處新臺幣一萬元以上五萬元以下之罰鍰：
- 一、第五十四條之一第一項第七款所規定違反水庫主管或管理機關公告許可之遊憩範圍、活動項目或行為者。
 - 二、違反第六十三條之三第一項第六款規定，種植、採伐植物、飼養牲畜或養殖水產物。
 - 三、違反第六十三條之三第一項第七款規定，有其他妨礙灌溉設施安全之行為者。
 - 四、違反第六十三條之五第一項第六款規定，有其他妨礙堤防排水或安全之行為者。
 - 五、違反第七十八條第六款規定，在指定通路外行駛車輛。
 - 六、違反第七十八條之一第七款規定，未經許可有其他經主管機關公告與河川管理有關之使用行為者。
- 第九十三之四條** 違反第四十六條、第四十七條、第五十四條之一、第六十三條之三、第六十三條之五、第六十五條、第七十八條、第七十八條之一、第七十八條之三規定者，主管機關得限期令行為人回復原狀、拆除、清除或適當處分其設施或建造物；屆期不遵行者，得按日連續處新臺幣一萬元以上五萬元以下之罰鍰。
- 第九十三之五條** 違反第四十六條、第四十七條、第五十四條之一、第六十三條之三、第六十三條之五、第六十五條、第七十八條、第七十八條之一或有第七十八條之三情形者，主管機關得沒入行為人使用之設施或機具，並得公告拍賣之。
- 第九十三之六條** 主管機關或水利機關為執行有關水權、河川、排水、海堤、水庫、水利建造物、地下水鑿井業或用水計畫之管理，認有違反本法禁止或限制規定或有隱匿用水量逃漏耗水費之虞時，得派員進人事業場所、建築物或土地實施檢查，並得令相關人員為必要之說明、配合措施或提供相關資料；被檢查者不得規避、妨礙或拒絕。有具體事實足認有違反實施檢查之行為且規避、妨礙或拒絕檢查時，主管機關或水利機關得強制進入；必要時，並得商請轄區內警察機關協助之。
- 實施前項檢查時，應先通知或公告。但有妨礙檢查目的之虞者，不在此限。

第一項規定之檢查人員於執行檢查職務時，應主動出示執行職務證明文件或顯示足資辨別之標誌，並不得妨礙該場所正常業務之進行。

第一項規定之檢查機關及人員，對於被檢查者之私人、工商秘密，應予保密。

無正當理由規避、妨礙或拒絕第一項之檢查，或提出說明、配合措施或相關資料者，處新臺幣二萬元以上十萬元以下罰鍰，並得按次處罰及強制檢查。

修正前條文，

第九十三之七條

有下列情形之一者，處新臺幣三十萬元以上一百五十萬元以下罰鍰，並得按次處罰：

- 一、 開發單位於中央主管機關依第五十四條之三第一項、第三項規定核定用水計畫或修正用水計畫前，逕行用水。
- 二、 開發單位違反第五十四條之三第二項規定，未依核定之用水計畫內容執行。
- 三、 供水單位違反第五十四條之三第五項規定，於用水計畫或修正用水計畫核定前，逕行供水。

第九十三之八條

有下列情形之一者，經中央主管機關令其限期改善，屆期未改善者，處新臺幣五萬元以上二十五萬元以下罰鍰，並得按次處罰：

- 一、 開發單位未依第五十四條之三第一項或第三項規定提出用水計畫或修正用水計畫。
- 二、 開發單位未依第五十四條之三第二項申報所核定用水計畫之用水情形。
- 三、 開發單位未依第五十四條之三第三項規定提出差異分析報告。
- 四、 開發單位未依第五十四條之三第四項規定期限申請展期或撤案。
- 五、 開發單位或用水人未依第五十四條之三第六項規定提出用水計畫。

第九十三之九條

直轄市、縣（市）主管機關依第八十三條之七第五項規定監督查核，認有違反出流管制計畫核定內容之虞時，得派員進入事業場所、建築物或土地實施查核出流管制設施施工、使用、管理及維護情形，並得令相關人員為必要之說明、配合措施或提供相關資料；被檢查者不得規避、妨礙或拒絕。有具體事實認屬違反出流管制計畫核定內容且規避、妨礙或拒絕查核時，直轄市或縣（市）主管機關得強制進入。但進入國防設施用地，應經該國防設施用地主管機關同意。

前項查核人員進入公、私有土地或建築物調查或勘測時，應出示執行職務有關之證明文件或顯示足資辨別之標誌；於進入私有土地查核前，並應於七日前通知義務人。

規避、妨礙或拒絕第一項之查核，或提出說明、配合措施或提供相關資料者，直轄市、縣（市）主管機關得處新臺幣一萬元以上五萬元以下罰鍰，並得按次處罰及強制查核。

第九十三之十條

違反第八十三條之七第一項規定，於出流管制計畫書核定前，逕行辦理土地開發利用者，由直轄市、縣（市）主管機關處新臺幣三十萬元以上一百五十萬元以下罰鍰，並令其停止開發利用；未提出出流管制計畫書者，並限期依第八十三條之七規定補送出流管制計畫書。

前項經直轄市、縣（市）主管機關令其停止開發利用而不遵從者，得按次處新臺幣五萬元以上十萬元以下罰鍰，並得沒人義務人使用之設施或機具。

第九十三之十一條

義務人違反第八十三條之七第五項規定，未依核定之出流管制計畫書內容施工、使用、管理或維護出流管制設施，經直轄市、縣（市）主管機關令其限期改善而屆期未改善者，處新臺幣十萬元以上五十萬元以下罰鍰，並得按次處罰。

第九十四條

以強暴、脅迫使管理人員啟閉水門、閘門因而妨害他人權益者，處五年以下有期徒刑、拘役或科或併科六千元以上三萬元以下罰金。

在防汛期間有前項行為，致生公共危險者，處七年以下有期徒刑，得併科一萬元以上五萬元以下罰金。

聚眾犯前二項之罪者，加重其刑至二分之一。

第一項及第二項之未遂犯罰之。

第九十四之一條 有第九十二條之二至第九十二條之五、第九十三條之二或第九十三條之三規定情形之一，致生公共危險者，處五年以下有期徒刑，得併科新臺幣五十萬元以上五百萬元以下罰金。

因而致人於死者，處無期徒刑或七年以上有期徒刑。致重傷者，處三年以上、十年以下有期徒刑。

第九十五條 違反本法或主管機關依本法所發命令規定作為或不作為之義務者，主管機關得強制其履行義務，或停止其依法應享權利之一部或全部，並得處六千元以上三萬元以下罰鍰。

第九十六條 本法所稱之罰鍰，由主管機關處罰之，並得於行政執行無效果時，移送法院強制執行。

第十章 附則

第九十七條 本法規定之補償或水權之處理，利害關係人發生爭議時，主管機關得邀集有關機關團體評議之。

第九十七之一條 水庫蓄水範圍、海堤區域、河川區域及排水設施範圍內規定限制使用之私有土地，其使用現狀未違反本法規定者，於贈與直系血親或繼承時，免徵贈與稅或遺產稅。但承受人於承受之日起五年內，其承受之土地使用現狀違反本法規定者，應由主管機關通報該管稽徵機關追繳應納稅賦。

前項贈與，其土地使用現狀未違反本法規定者，得申請不課徵土地增值稅。但再移轉第三人時，以該土地第一次贈與前之原規定地價或前次移轉現值為原地價，計算漲價總數額，課徵土地增值稅。

依前二項規定申請免徵遺產稅、贈與稅及不課徵土地增值稅者，應由繼承人、贈與人或受贈人檢附主管機關核發其土地使用現狀未違反本法規定之證明文件，送該管稽徵機關辦理。核發是項證明文件免徵規費。

前項證明文件之核發，主管機關得委任所屬機關或委託水庫管理機關（構）辦理。

[解釋函令](#) [修正前條文](#)

第九十八條 本法施行細則，由中央主管機關定之。

[相關子法](#) [修正前條文](#)

第九十九條 本法自公布日施行。

本法中華民國一百零七年五月二十九日修正之條文，其施行日期由行政院定之。

現在位置：[首頁](#) > [法律及法規命令](#) > [水利法及其子法規](#) >

[列印](#) [關閉](#)

441

河川管理辦法

Regulations on River Management

1. 中華民國91年5月29日經濟部經水字第09004624290號令訂定全文53條
2. 中華民國92年12月3日經濟部經水字第09204613170號令修正全文66條
3. 中華民國94年10月27日經濟部經水字第09404608310號令修正第 6、15、18、20、27、28、32~34、36、44~46、52、56、58~61條條文
4. 中華民國96年1月17日經水字第09604600010號令修正第5~7、17、18、27、33、34、36、45、50、52、55~57、59、60、64條條文
5. 中華民國99年12月24日經水字第09904609090號令第四十五條修正規定
6. 中華民國102年12月27日經水字第10204607390號令修正第2、5、6、12、16、28~29、31~35、37~38、44、52~53、56、61~62條條文

[立法依據](#)

第一章

總則

第一條

本辦法依水利法（以下簡稱本法）第七十八條之二規定訂定之。

第二條

本辦法所稱河川，指依中央主管機關認定其屬於水資源開發或國土保育或區域發展關係重大之水系，並經公告之水道。

前項河川依其管理權責，分為中央管河川、直轄市管河川及縣（市）管河川三類。

河川起迄點規定如下：

- 一、 河川水系之主支流經主管機關公告界點者，其主流起迄點為主流界點以下至出海口；支流起迄點為支流界點以下至其幹流之匯流口；河川界點上游及未經公告界點之支流不屬河川。
- 二、 河川水系之主支流均未經公告河川界點者，河川之起迄點，自源頭至出海口，含其主、支流全部。

前項河川不包括排水管理辦法規定之區域排水起迄點及其上游。

第三條

本辦法所稱河川管理，指下列事項：

- 一、 河川治理計畫之規劃、設計、施工。
- 二、 河川區域之劃定與變更。
- 三、 土石可採區之劃定。
- 四、 河川環境管理計畫之訂定。
- 五、 河防建造物之管理。
- 六、 河川之巡防與違法危害河防事件 之取締及處分。
- 七、 河川使用申請案件之受理、審核、許可、廢止、撤銷及使用費之徵收。
- 八、 治理計畫用地之取得。
- 九、 防汛、搶險。
- 十、 其他有關河川管理行政事務。

1.2 « Regulation on River Management »

- 第四條** 中央、直轄市及縣（市）管河川之管理機關，應依前條辦理河川管理事項。但前條第九款有關中央管河川之防汛、搶險由直轄市及縣（市）政府辦理。
- 前項管理機關，在中央為經濟部水利署（以下簡稱水利署），並由水利署所屬河川局（以下簡稱河川局）執行其轄管之河川管理工作。
- 第五條** 主管機關得將其主管河川有關本法第九十七條之一第三項所定河川區域私有土地使用現況未違反本法規定證明文件申請案件之受理、審核及准駁，委任其所屬機關辦理。
- 中央主管機關得將中央管河川有關第三條第五款至第八款、第十款之河川管理事項及前項工作，委辦直轄市、縣（市）政府辦理。
- 第六條** 本辦法用詞定義如下：
- 一、 河川區域：指河口區及依下列各目之一之土地區域：
 - (一) 未訂定河川治理計畫或未依本法第八十二條劃定公告水道治理計畫線或堤防預定線者，為本法第八十三條規定尋常洪水水位行水區域並經劃定公告之土地。
 - (二) 已訂定河川治理計畫或劃定公告水道治理計畫線或堤防預定線，而尚未據以完成河防建造者，為本法第八十三條規定尋常洪水水位行水區域並經劃定公告之土地。但堤防預定線（即水道治理計畫用地範圍線）或水道治理計畫線較寬者，以其較寬線劃定並經公告者。
 - (三) 依河川治理計畫完成一定河段範圍之河防建造物者，為依其河防建造物設施範圍劃定之土地，及因養護河防工程設施之需要所保留預備使用之土地，並經劃定公告。
 - (四) 未依第一目公告之河段，經河川管理機關依河川實際水路所及、土地編定使用與權屬或其他相關資料認定之範圍。
 - 二、 堤防用地：指預定堤防用地或已建築堤防及其附屬建造物、水防道路用地。
 - 三、 水防道路：指便利防汛、搶險運輸所需之道路及側溝，並為堤防之一部分。
 - 四、 河口區：指沿陸地所定之河川區域線與海岸高潮線之銜接處沿海岸向河川兩岸外推距一定距離（中央、直轄市管河川最長五百公尺，縣、市管河川最長三百公尺）後，從該點沿河川流向，向海延伸銜接處寬度之一點二倍所形成之區域。
 - 五、 堤內：指堤防之臨陸面，即堤後。
 - 六、 堤外：指堤防之臨水面，即堤前。
 - 七、 河川公地：指河川區域內已登記及未登記之公有土地。
 - 八、 浮覆地：指河川區域土地因河川變遷或因施設河防建造物，經公告劃出河川區域以外之土地。
 - 九、 河防建造物：指以維護河防安全為目的而興建之建造物，包括堤防、護岸、丁壩、防砂壩、潛壩、固床工、附屬堤防設施之水門及其他河川防護建造物。
 - 十、 河川圖籍：指河川管理機關依本法劃定之河川區域、水道治理計畫線及水道治理計畫用地範圍線之圖說。
 - 十一、 搶險：指天然災害致使河防建造物已發生險象或發生損壞，為防止損壞險象擴大所作之緊急搶救措施。
 - 十二、 搶修：指天然災害之威脅已減退，為免河防建造物尚未修復、重建前，災害再次發生或擴大所作之緊急措施。

[相關條文](#)

第二章**河川區域及土地管理****第七條**

河川區域之劃定及變更，除前條第一款第三目外，由管理機關測定，報主管機關核轉中央主管機關核定後，由主管機關公告並函送有關鄉（鎮、市、區）公所揭示及公開閱覽；中央管河川由水利署測定，報中央主管機關核定公告，並函送當地直轄市、縣（市）主管機關轉由有關鄉（鎮、市、區）公所揭示及公開閱覽。

前項公告劃入河川區域內之公私有土地在未經變更公告劃出前，管理機關應依本法及本辦法相關規定限制其使用。

河川區域劃定及變更公告時，主管機關應同時函送當地都市或非都市計畫機關配合辦理使用分區變更為河川區。

中央主管機關為劃定及變更中央管河川區域及審查直轄市管、縣（市）管河川區域之劃定及變更，得成立審議小組；其有涉及土地使用分區變更者，並得邀請都市或非都市計畫及其地政主管機關派員列席。

第八條

管理機關得就所轄河川區域範圍豎立界樁或標示牌。

管理機關為管理之必要得就河川區域內未完成總登記之公有土地，以流域為單位，區分地段，統一編定假編地號列冊登記。

第九條

河川區域土地之申請使用人或利害關係人得向管理機關申請閱覽、影印、抄繪河川圖籍及申請複丈，該使用土地之假編地號與範圍，並依規定繳納規費。

申請河川公地使用之土地無假編地號時，以鄰近之已登記土地編列地先認定其位置及範圍。

第十條

政府投資施工，直接或間接產生之浮覆地，原土地所有權人或其繼承人，得於公告劃出河川區域後，向地政機關申請回復所有權。

第十一條

管理機關應設置河川巡防人員或河川駐衛警察，執行本法第七十五條之警察職權，負責河川巡防及違法危害河防安全事件之取締；必要時，並得會同當地警察機關辦理。

相關條文**第十二條**

管理機關對轄區內各河川，應於每年一月底前會同有關機關詳實普遍檢查，其檢查項目如下：

- 一、河防建造物損壞情形及應予加強或改善之措施。
- 二、堤防附屬建造物及沿河水閘門、各圳渠閘門等之開閉效能靈活程度及各該管單位人員聯繫協調情形。
- 三、妨害河川防護或危害河防安全之使用行為。

前項第一款或第二款之檢查，如發現損壞、故障，應於汛期前修補完成。但無法於汛期前完成者，應為必要之應變措施；其有第三款行為時，應即依本法處理。

第三章**河川治理規劃****第十三條**

河川治理規劃應以一水系或利害有關之數水系為一規劃單元，由管理機關統一為之。

第十四條

河川治理工程應由管理機關依優先次序釐訂分年分期實施計畫，經主管機關核定後實施。但管理機關得因事實之需要，報經主管機關核准後變更。

其他機關在同一水系實施相關治理工程時，依本法第六十三條規定辦理。

相關條文**第十五條**

管理機關經辦完工之河防建造物，應列冊並附圖管理；其他機關或公、私法人或自然人依河川治理計畫線及管理機關許可經辦完工河防建造物，應檢附有關資料及圖說，列冊移交管理機關接管。

1.2 « Regulation on River Management »

第十六條 河川區域內私有土地所有權人或其代表（理）人為提前解除河川區域管制，願意依河川治理計畫自行興建河防建造物，並於興建完成後將河防建造物及其所在土地無償移轉為公有者，得報經管理機關核轉主管機關核准後興建之。

其他目的事業主管機關依河川治理計畫興辦河防建造物得報經管理機關核轉主管機關核准後辦理，興建完成後之河防建造物應併同其土地無償移轉於管理機關。

管理機關應於第一項或第二項程序完成後，將其堤後土地劃出河川區域，並公告之。

第一項土地所有權人自行施設河防建造物範圍內有他人所有或使用之土地者，應先取得該土地所有權人同意無償移轉及其他權利人放棄權利之相關文件。

第十七條 為維持河川治理通洪断面，河川管理機關所為疏濬等必要工程，除施設防護工程所需用地或辦理疏濬後其土地無法為原來之使用，應依法徵收其土地外，得不經河川私有地所有人之同意逕行為之，但其原有合法地上物應予補償。

第四章 防汛及搶險

第十八條 防汛期間為每年五月一日至十一月三十日。

防汛期間直轄市、縣（市）管理機關應就所轄河川範圍，分別組織防汛搶險隊（以下簡稱搶險隊），或輔導鄉（鎮、市、區）公所成立之。

搶險位於中央管河川者，其所需經費管理機關得予補助之。

中央管河川河防建造物之搶修，由該管河川管理機關辦理。

第十九條 直轄市、縣（市）政府或鄉（鎮、市、區）公所應於每年三月底前將搶險隊編組完成，造具名冊，報請上級主管機關備查。搶險隊編組完成後，每年度最少應辦理防汛、搶險技術演練一次，演練時，應報請上級主管機關派員指導；其屬中央管河川者，並應通知當地河川局派員指導。

第二十條 河防建造物之搶險跨及二鄉（鎮、市、區）以上時，由直轄市、縣（市）管理機關指揮；跨及二縣（市）以上時，由當地河川局指揮；遇緊急情況時，應由鄉（鎮、市、區）公所、直轄市或縣（市）管理機關密切聯繫先行搶險。

第二十一條 防汛期間，鄉（鎮、市、區）公所應派員並宣導民眾協助巡查轄內河川，發現河防建造物有破裂、損毀等情事，應迅即報請權責單位修繕。

第二十二條 直轄市、縣（市）政府或鄉（鎮、市、區）公所為緊急召集搶險隊員，應備有搶險隊員名冊、聯絡方式及聯絡電話。

第二十三條 直轄市、縣（市）管理機關應沿河川兩岸之適當地點設置防汛搶險器材儲藏所；中央管河川之儲藏所地點由直轄市、縣（市）管理機關會同當地河川局查勘決定。

第二十四條 管理機關應於每年防汛期前完成下列工作：

一、防汛搶險所需之土石料或混凝土塊之儲備。

二、防汛搶險所需之各種器材之調查登記。

三、配合調度支援廠商之洽商。

四、轄區內之防汛搶險計畫及搶險人員之配置。

前項工作得於第十二條之河防檢查時併同辦理。

第二十五條 直轄市、縣（市）管理機關應於每年四月底前辦理搶險隊防汛、搶險研習會或演習。

第二十六條 每一河川之警戒水位，由各該主管機關訂定並公告之。

第五章 河川管理使用

第二十七條 管理機關得依河川治理計畫，並參酌所轄河川水土資源、生態環境、自然景觀、河川沿岸土地發展及其他相關情事，訂定河川環境管理計畫報經其主管機關核定之。

管理機關應依前項核定之各該河川環境管理計畫，公告其管理使用分區、得申請許可使用之範圍及其項目。但原已許可使用者，應俟使用期限屆滿後始得變更，其為種植使用者，得展限使用二次期滿後再行變更之。

前項經許可使用之土地於許可期限屆滿時或經撤銷、廢止使用許可者，管理機關得命使用人限期整復；未依所定期限整復者，得依本法第九十五條規定處分，該河川公地如符合許可要件者，管理機關得指定期限公告受理申請許可使用。

相關條文

第二十八條

本法第七十八條之一第七款所稱其他與河川管理有關之使用行為如下：

- 一、土石採取法第三條第一項第一款採取少量土石供自用者。
- 二、原住民族基本法第十九條第一項第三款規定之行為。
- 三、跨越河川區域上空或穿越河川區域地下一定範圍之使用行為。
- 四、許可使用行為所必需之附屬施設或其他使用行為。
- 五、以臨時性非固定設施或就地整平使用等，未變更河川原有形態而於固定地點之長期使用行為。
- 六、大型活動、救難演習等臨時使用行為。
- 七、於堤後坡、水防道路、側溝、歲修養護保留使用地或實施安全管制之土地，設置簡易固定設施或構造物。
- 八、行駛三點五噸以上大貨車或動力機械於水防道路，作為對外交通之使用行為。

相關條文

第二十九條

河川區域之使用行為，如為防止危害公共安全緊急需要者，得先行使用，並於三十日內補辦申請許可；必要時，管理機關得命其採取適當之補救措施後許可之。

前項使用行為為採取土石時，以政府機關、公有公用事業機構及農田水利會於辦理災區交通搶通或公共設施重建，並屬災後須立即進行及於短期內完成者為限，且其採取土石之範圍及數量應經管理機關會勘確定後，始得先行使用。

解釋函令

第三十條

河川土地經核准辦理治理工程或管理計畫後，不得辦理新案許可，但申請種植農作物展限使用者，管理機關得視工期與農作物收成期決定許可展限日期，並應於許可時附記因工程或管理計畫之需要得廢止許可，不予任何補償。

前項治理工程或管理計畫內有明定土地分區使用計畫者，得從其計畫許可使用。

第三十一條

河川公地同一地點有二人以上申請使用，且書件齊全者，依下列規定定其優先順序：

- 一、收件在先者。
- 二、送達日期相同不能分別先後者，以抽籤決定之。

前項行為屬種植使用時，在原許可使用人死亡後六個月內，如原許可使用人之配偶及年滿十六歲之直系血親過半數共同推具申請資格者提出申請時為最優先。

屬土石採取使用者，管理機關應就各該可採區公告受理申請，其申請程序及優先順序依土石採取法規定辦理。

第三十二條

管理機關收受使用申請書件後，認為書件不完備或不明晰者，應於十日內逐項列出，一次通知限期補正；逾期不補正或補正不完備者，駁回其申請。

前項機關審查及通知補正期限，其期間之例假日及國定假日不計入。

書件經審查完備者，應即訂期勘查，必要時，並得會同有關機關為之。會勘時，申請人應到場或出具委託書委託他人代理領勘；未領勘或不符合規定時，駁回其申請案。

第三十三條

位於河川公地之使用申請案經依前項審查認為符合規定者，應於申請人繳清使用費和保證金後，始發給使用許可書。

河川區域之許可使用期間不得超過五年；期滿欲繼續使用者，除種植植物、圍築魚塭、插、吊鈎使用者外，應於期限屆滿前三個月起三十日內以新案申請許可，逾期未申請者，其許可於期限屆滿時失其效力。

許可期限屆滿未申請展限而繼續使用，或其使用未經申請許可者，除屬第三項應依其規定辦理者外，應依本法裁處。

屬本法第七十八條之一第一款、第四款、第六款之圍築魚塭、插、吊鈎之使用期滿未依第一項規定申請展限，或未獲許可於私有土地為同條第四款之使用，且其使用符合本法及本辦法其他相關規定者，得補辦申請許可，管理機關於其補繳使用期間之使用費後，依新案許可之。但其使用不符合本法及本辦法規定或未於管理機關通知期限內補辦許可者，應依本法裁處。

前項補辦許可申請屬河川公地使用者，管理機關應於許可前追繳使用期間之使用費，但使用期間超過五年者，以五年為限。

本法第七十八條之一第一款、第四款及第六款之圍築魚塭、插、吊鈎使用行為於許可使用期限屆滿後，未依管理機關通知期限內申請繼續使用之河川公地，始得受理他人申請。

政府機關、公有公用事業機構或公法人施設之永久性建造物，其許可使用年限按實際需要訂定，不受第一項許可使用期間之限制。

因申請水權而施設之建造物，其許可使用年限得按水權狀核准年限訂定，不受第一項許可使用期間之限制。

第三十四條

申請種植植物、圍築魚塭及插、吊鈎使用者，應檢附下列書件：

一、申請書，並應載明下列事項：

- (一) 姓名及住址。申請圍築魚塭及插、吊鈎者，如係其他設有管理人或代表人之團體、商號，應載明名稱、營業所在地址以及管理人或代表人之姓名、地址，並檢附登記或設立證明文件。
- (二) 申請面積及植物、養殖種類名稱。
- (三) 申請地點土地標示。
- (四) 其他相關文件。

二、土地位置實測圖，其比例尺應與河川圖籍比例相同，申請養殖者並應加測繪其周圍一百公尺範圍內地形。但其申請所在位置，依管理機關清查之河川圖籍可資判定者，得向管理機關申購其所在位置圖籍代替位置實測圖。

三、戶口名簿影本，並應於會勘時提示戶口名簿正本。

四、行政規費繳納收據。

前項申請使用之土地為公有者，應檢附管理機關同意證明；屬其他私人所有者，應檢附使用同意書。

第一項所附之土地位置實測圖非屬管理機關提供之圖資者，應以透明紙繪製，測繪人應簽名蓋章，並載明身分證統一號碼及詳細戶籍住址；實地勘查時，得要求測繪人備置測量儀器，並到場複測。

第一項許可使用人於期滿仍欲繼續使用者，經查無違反許可使用規定，且該河川土地適宜原使用者，得於期限屆滿前三個月起之三十日內，持原許可書、戶口名簿影本或身分證影本及行政規費繳納收據，依原使用許可範圍及方式向管理機關申請展期，每次得延長五年；准予展期者，加蓋展期使用戳記，並以二次為限。

第一項之申請使用為河川公地者，同一戶之總使用面積為種植使用者，不得超過五公頃；其為圍築魚塭及插、吊鈎使用者，同一戶之總使用面積不得超過三公頃。

[相關條文](#) [解釋函令](#)

第三十五條

申請圍築魚塢使用者，除依前條辦理外，並應檢齊下列文件：

- 一、養殖用水計畫。
- 二、水權狀影本。但符合本法第四十二條規定者除外。
- 三、經漁業主管機關公告為公共水域經營養殖漁業之範圍，須檢附漁業證照影本。
- 四、屬環境保護主管機關公告水污染防治法事業分類及定義之水產養殖業，應檢附排放許可證或簡易排放許可文件影本。
- 五、依開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準應實施環境影響評估之魚塢或魚池興建者，應檢附環境影響評估審查結論。

[相關條文](#)

第三十六條

下列人員不得申請使用河川區域種植植物、圍築魚塢及插、吊蚵：

- 一、法人。但圍築魚塢及插、吊蚵者，不在此限。
- 二、住所與申請種植地點非在同一或毗鄰鄉（鎮、市、區）者。但其居住地距離申請地點在十公里以內者，不在此限。
- 三、戶籍為寄居者。
- 四、未滿十六歲之自然人。

申請於河川區域私有地種植植物、圍築魚塢或插、吊蚵者，不受前項第二款及第三款之限制。

第三十七條

禁止種植區域如下：

- 一、在堤腳、防洪牆、護岸或堤防附屬建造物臨水面二十公尺以內之區域。
- 二、施工中或已完成之高灘地綠美化河段。但管理機關依河川環境管理計畫及高灘地綠美化計畫許可者，不在此限。
- 三、經河川管理機關或授權執行機關核准之治理工程及必要工程所在施工區域。
- 四、其他為確保河防安全，或配合環境營造、生態保育工作，經河川管理機關公告禁止種植之區域。

草本、蔓藤植物之植株及灌木之成木高度低於五十公分且未設置支持之棚架者，不受前項第一款及第二款規定之限制。

第三十八條

申請圍築魚塢者，以河川區域寬度三百公尺以上之河口區或感潮河段之不影響水流區域為限，且不得位於下列地區：

- 一、堤外堤防堤腳、防洪牆、護岸或堤防附屬建造物八十公尺範圍內。
- 二、依兩岸河川治理計畫線間之河川寬度之三分之一，以經常水流區域之中心點向兩岸計算之範圍內。
- 三、本法第七十二條、第七十二條之一之建造物或取水口上、下游各五百公尺或自來水取水設施上游一千公尺、下游四百公尺範圍內。

申請圍築魚塢之範圍，其寬度總計不得大於該河川之河川區域寬度之三分之一，塢底高度應高於同橫斷面河床最低點，並不得低於申請範圍平均地盤高程以下一百五十公分，塢岸高度不得高於平均地盤高五十公分，塢岸應以河川內現地之土石圍築。

前項開挖塢池所產生之土石應依管理機關指定之方式處理。

[相關條文](#)

1.2 « Regulation on River Management »

- 第三十九條** 申請插、吊鈎者，限於河口區或感潮河段之不影響水流區域，其範圍總計至少應保留兩岸河川治理計畫線間之河川寬度之六分之一，並以經常水流區域之中心點向兩岸計算，以作為通洪斷面之範圍。
- 第四十條** 經許可使用河川公地者，其土地相毗連或鄰近農民自願結合共同從事農業經營者，得依相關法規合作經營。
- 第四十一條** 管理機關應於河川治理計畫目標下許可採取土石，並以穩定河床，不影響水流流向為其前提，視河床地形變遷、通水斷面及其他因素，分段劃定土石可採區及許可採取使用之優先順序，報經其主管機關核定公告之。但下列範圍內，不得劃為可採區：
- 一、堤防堤腳、防洪牆、護岸或堤防附屬建造物八十公尺範圍內。
 - 二、本法第七十二條、第七十二條之一之建造物或取水口上、下游各五百公尺或自來水取水設施上游一千公尺、下游四百公尺範圍內。
- 相關條文**
- 第四十二條** 前條第二款建造物之目的事業主管機關為安全需要，得附縮減可採區範圍理由書，送經管理機關同意後報主管機關核定縮減可採區。
- 目的事業主管機關於前項範圍內，基於其事業安全需要，需辦理疏濬時，應經河川管理機關許可後辦理之。
- 第四十三條** 申請採取土石許可使用者，不得以採石船或抽砂船採取。
- 第四十四條** 申請採取土石使用者，應檢附下列書件：
- 一、申請書。
 - 二、土石採取法第十一條規定之土石採取計畫書。
 - 三、申請位置標示圖，其比例尺不得小於二萬五千分之一，並標示運輸路線、起運、卸運場、碎解及洗選場位置。
 - 四、申請區域及其周圍一百公尺之地形實測圖，其比例尺應與河川圖籍比例尺相同，並一併標示縱、橫斷圖及計畫採取高程。
 - 五、運輸路線須使用既設越堤路或水防道路者，需附維護保養計畫書同時申請。
- 前項地形實測圖應包含計算採取面積、土石方量之測量成果表，並以透明紙繪製，測繪人應簽名蓋章，並載明身分證統一號碼及詳細戶籍住址；實地勘查時，測繪人應備置測量儀器，並到場複測。
- 符合第二十八條第一款、第二款或第二十九條第二項規定者，應檢附申請書、河川圖籍比例尺相同並標示採取範圍、採取量之申請位置圖向管理機關申請許可使用，不受第一項及第四十一條公告可採區之限制。
- 第四十五條** 中央管河川之管理機關為疏濬或整理河道有辦理土石採取之需要時，得由當地直轄市或縣(市)政府擬訂計畫書報經該管管理機關核轉主管機關核定後許可辦理之。
- 前項許可範圍，不受第四十一條但書規定之限制。
- 修正前條文**
- 第四十六條** 申請本法第七十八條之一第一款、第二款、第五款、第七款及第三款之堆置土石使用行為者，應檢附下列書件：
- 一、申請書，並應載明下列事項：
 - (一) 姓名及住址。
 - (二) 使用行為種類及面積。
 - (三) 申請地點座落位置標示。
 - (四) 其他相關文件。

二、申請土地位置及其周圍一百公尺範圍內地形實測圖，其比例尺應與河川圖籍比例尺相同。

三、計畫書及設計圖表等。

四、申請人身分證或公司行號證明文件，但政府機關、公有公用事業機構及公法人不在此限。

五、申請使用範圍部分為政府機關、公有公用事業機構或公法人已取得許可使用之土地者，應附許可使用人之同意書及共同維護管理文件。

前項地形實測圖應以透明紙繪製，測繪人應簽名蓋章，載明身分證統一號碼及詳細戶籍住址；實地勘查時，測繪人應備置測量儀器，並到場複測。

[相關條文](#)

第四十七條 申請排放廢污水使用者，其廢污水應符合放流水標準，並附水污染防治機關之同意排放證明文件。

第四十八條 本法第七十八條之一第三款之申請堆置土石，限於依同條第一款、第二款、第五款或第七款規定許可行為，其施工所需一定期間之暫置，並應於申請該使用行為時同時提出暫置申請。

前項申請應擬定緊急清灘計畫，管理機關依各該河川之地形與洪水可能到達時間審核核定其堆置位置與堆置量，但不得超過七天之使用量及陸上颱風警報或豪雨特報發布後之二日可清灘量。

經許可使用後，始有暫置之必要者，應於申請許可後始得為之。

[相關條文](#)

第四十九條 申請本法第七十八條之一第五款之挖掘行為者，不得位於本法第七十二條、第七十二條之一之建造物或取水口上、下游各五百公尺或自來水取水設施之上游一千公尺及下游四百公尺範圍內。

[相關條文](#)

第五十條 申請作為休閒遊憩兼具本法第七十八條之一規定二種以上許可使用事項者，以下列為限：

一、賽車運動場、自行車道、漆彈場。

二、高爾夫球練習場。

三、超輕型飛行機具起降場。

四、球類或其他運動場。

五、親水場地。

前項許可事項之設施超過五十公分以上者，以可拆卸式之臨時性設施為限，申請使用人應負責其使用範圍內之維護管理工作，並納入其使用計畫書中，其內容包括下列事項：

一、使用私有土地之土地所有人、合法使用權人同意書或公有土地管理機關准許使用證明文件。

二、目的事業主管機關同意文件。

三、使用管理計畫，應載明下列事項：

(一) 依使用範圍河川高低水治理設施所為排洪功能影響評估。

(二) 原有地上物處理措施。

(三) 設施布置、分區及使用動線與頻率預估。

(四) 聯外道路、衛生設備等其他配套措施。

(五) 安全防護及夜間使用之加強管制措施。

1.2 « Regulation on River Management »

- (六) 維護管理措施與編組。
- (七) 籌設及營運使用預定時間表。
- (八) 協助河川管理事項。

四、汛期應變計畫，應載明下列事項：

- (一) 警告、警報系統建立及緊急疏散措施。
- (二) 區間封閉管制措施。
- (三) 防汛器材整備。
- (四) 非固定設施之拆遷暫置。
- (五) 應變任務編組。

依環境影響評估法需辦理環境影響評估者，於開工前應檢附有關書圖文件及該管環境主管機關同意文件報經河川管理機關同意後發給使用許可書。

相關條文

第五十一條 其他政府機關為配合河川沿岸土地利用或其整體規劃，得於不妨礙河防安全範圍內，擬定兼顧河川生態功能之休閒遊憩使用計畫，報經河川管理機關許可後辦理。

第五十二條 河川區域設施運輸路、便橋或越堤路應經許可始得為之，並應於完成後提供他人使用；同時提供其他許可使用人使用者，得協議共同負擔建造成本及維護費用，無法取得協議時，由管理機關協調。

於河川區域內行駛車輛，應限於現存之運輸路、便橋或越堤路，並自行注意安全。

第五十三條 埋設穿越河川之水管、油管、氣管、其他埋設物或跨河建造物基礎之頂高，應低於該河川斷面最低點，並應考量沖刷深度之影響。

申請跨河建造物之基礎頂高如因河川地形環境特殊致埋設低於河川斷面最低點有實際困難者，得由申設單位確實考量河道擺盪及沖刷深度影響予以施設。

相關條文

第五十四條 申請許可使用依本辦法規定，應經其他目的事業主管機關核發許可或核准文件者，管理機關得先行核發附停止條件之許可處分，使其得據以取得該等文件。其申請人未於六個月內取得者，該處分自始不生效力。但有特殊原因並經管理機關同意者，得延長之。

第五十五條 河川區域土地使用者對施設之建造物或其使用範圍應負責維護管理；如造成他人之損害，應負責賠償。

依本法第九十一條之二第一項第八款、第十一款或第九款轉讓他人使用廢止許可者，得命使用者限期整復，未依限期整復者，依本法第九十五條處分。

相關條文

第五十六條 申請使用河川區域內公有土地應依法繳交使用費、行政規費及保證金；保證金於使用費期滿未展限使用時返還，但應先抵繳其欠繳之使用費及其使用行為所致之損害賠償金。

第五十七條 (刪除)

第五十八條 未依規定期限繳交使用費者，管理機關應於繳納期限屆滿後，訂期催繳，經催繳未在通知期限內繳清者應即廢止其許可使用；其所積欠之使用費，應於其保證金中扣除。

第五十九條 (刪除)

第六章 附則

第六十條 (刪除)

第六十一條 (刪除)

相關條文

- 第六十二條** 河川區域內申請圍築魚塢、插、吊蚵使用，以符合經核定之河川環境管理計畫中作為圍築魚塢、插、吊蚵使用者為限。但河川環境管理計畫尚未核定前，現存並符合本辦法規定者，不在此限。
- 前項現存係指本辦法中華民國一百零二年十二月二十七日修正施行前已存在者。
- 河川管理機關就現存之魚塢，經水力分析無妨礙河防安全者，應劃設魚塢得許可之範圍及其最高與最低高程，不受第三十八條第一項及第二項規定之限制。但仍不得位於河防建造物二十公尺範圍內及經常水流區域之中心點向兩岸計算河川寬度之三分之一之範圍內。
- 前項水力分析工作，管理機關得委託具有該項學識或經驗之專家、機關或團體辦理，並邀請魚塢上下游一定範圍內之建造物管理機關（構）參與審查。
- 現存魚塢屬零星分布者，其第三項水力分析工作得由申請人自行委託專業技師辦理，並於申請時檢附證明文件。
- 前項水力分析之證明文件，管理機關於必要時，得委託具有該項學識或經驗之專家、機關或團體審查，其委託費用由申請人負擔。
- 現存魚塢屬於已公告治理計畫或已完成治理規劃報告之河段者，第三項之水力分析應採用該河段治理計畫或規劃報告相同之模式。
- 現存魚塢符合本條文規定者得補辦申請，並依第三十三條規定補繳使用費。
- 第六十三條** 管理機關之許可於河川出海口海岸管制區及其他管制區範圍內之河川區域內使用、開發或修築堤防等行為者，應先會商該管制機關後辦理之。
- 第六十四條** 於第六條第一款第三目未經公告之河川區域內違反本法第七十八條或第七十八條之一規定者，管理機關應先通知行為人停止違法行為、限期改善或回復原狀；逾期未為者，始得依本法處罰之。
- [相關條文](#)
- 第六十五條** 同一水系流經直轄市及縣（市）之河川，原於專責管理機關設立前，委託其流經之直轄市、縣（市）政府辦理河川管理事項者，應依本辦法規定辦理。
- 第六十六條** 本辦法自發布日施行。

現在位置：[首頁](#)>[法律及法規命令](#)>[其他](#)>

[列印](#) [關閉](#)

452

流域綜合治理特別條例

中華民國103年1月29日華總一義字第10300013721號茲制定流域綜合治理特別條例，公布之

- 第一條** 為加速推動流域整體治理，以國土規劃、綜合治水、立體防洪及流域治理等方式進行水患防治工作，保障人民生命財產安全，提升居民生活品質，並保育優質水環境，特制定本條例。
- 第二條** 本條例之適用範圍，為行政院核定流域綜合治理計畫所明列之直轄市、縣（市）管河川及區域排水、農田排水、水產養殖排水、雨水下水道、上游坡地水土保持及治山防洪區域。
- 依本條例執行之直轄市、縣（市）管河川及區域排水治理工程所需用地，得逕行辦理工程用地徵收，不受水利法第八十二條規定之限制。
- 第三條** 本條例之中央主管機關為經濟部，中央主管機關應會同各中央目的事業主管機關依流域整體規劃及綜合治水原則、政策及優先秩序，擬訂流域綜合治理計畫。
- 前項流域綜合治理計畫，計畫範圍內之河川及區域排水、農田排水、水產養殖排水、雨水下水道、上游坡地水土保持、治山防洪及省道配合河川、區域排水治理須辦理之橋樑改建工程，由中央目的事業主管機關於本計畫編列預算並執行，不受地方制度法第十八條、第十九條及第七十六條代行政程序及經費負擔之限制。
- 中央目的事業主管機關為辦理本條例各項工作，必要時得委辦、委託或補助直轄市、縣（市）政府或農田水利會執行。
- 第四條** 中央主管機關辦理下列事項：
- 一、流域綜合治理政策之規劃及推動。
 - 二、流域綜合治理計畫之擬訂及推動。
 - 三、各執行計畫之審查及核定。
- 各中央目的事業主管機關辦理下列事項：
- 一、流域綜合治理計畫之會同擬訂及推動。
 - 二、直轄市、縣（市）政府及農田水利會所提各項執行計畫審查。
 - 三、流域綜合治理計畫特別預算之編列。
 - 四、督導直轄市、縣（市）政府及農田水利會執行本條例之各項工作。
- 直轄市、縣（市）政府辦理本條例相關工程用地之取得及河川、區域排水、水產養殖排水、疏濬清淤等相關工程計畫之提報及執行。
- 農田水利會辦理本條例農田排水治理工程用地之取得、相關工程計畫之提報及執行。
- 第五條** 中央政府依本條例支應改善適用範圍內流域綜合治理計畫所需經費上限為新臺幣六百六十億元，以特別預算方式編列，得分期辦理預算籌編及審議。
- 前項所需經費來源，得以舉借債務或出售政府所持有事業股份方式辦理，不受公共債務法第五條第七項有關每年度舉債額度規定之限制；其預算編製不受財政收支劃分法第三十條、第三十七條補助地方事項及經費負擔規定之限制；其經費使用得在各該機關原列預算範圍內調整支應，不受預算法第六十二條及第六十三條規定之限制。

1.3 « Special Regulation for Integrated River Basin Management »

第一項特別預算中，為落實流域整體治理及綜合治水原則，其中辦理河川及區域排水經費上限為新臺幣四百二十億元、辦理兩水下水道經費上限為新臺幣九十億元、辦理農田排水、水產養殖排水、上游坡地水土保持及治山防洪經費上限為新臺幣一百五十億元。

第六條

中央主管機關為推動本條例，應成立推動小組，辦理計畫審查、督導、管制考核、政策協調及研究發展與人才培訓等工作；推動小組設置及作業之辦法，由中央主管機關定之。

為推動本條例各項工作所需人力得由各中央目的事業主管機關編制員額調兼或以約聘僱人員充任，所需經費由本條例所編預算支應之。

依前項進用之約聘僱人員，於本條例施行期間，其約聘僱人數比例不受機關組織預算員額百分之五之限制。

本條例施行屆滿後，第二項約聘僱人員不得續約。

第七條

為加速取得流域綜合治理計畫所需用地，其涉及都市計畫之變更者，得於必要時依都市計畫法第二十七條規定，逕行變更或逕為變更。

前項都市計畫之變更，依法應辦理環境影響評估、實施水土保持之處理及維護者，應依都市計畫法第二十七條之二規定辦理。

執行本條例計畫所涉及非都市土地分區變更程序者，各級區域計畫主管機關於審查土地變更申請案時，得與水土保持、環境保護、原住民族主管機關就水土保持計畫及環境影響評估併行審查。

第八條

因地層下陷地勢低窪之易淹水地區，為減少淹水水患，直轄市、縣（市）政府得配合流域綜合治理計畫所需，辦理市地重劃、區段徵收或農地重劃。

第九條

為降低開發衝擊並推動流域出流管制，土地開發利用或變更使用計畫應優先運用低衝擊開發方式，以增加透水、滯洪與綠地面積及不增加下游河川、排水系統負擔為原則，並不得妨礙原有水路之集、排水功能，且不能阻礙其上游地區之地表逕流通過。

第十條

中央主管機關應將流域綜合治理計畫書重要內容及相關資訊報立法院備查，並公告於電信網路。

前項公告於電信網路之資訊，中央主管機關及執行機關應設置專屬網頁，公開揭露各項工程相關之資訊。

第十一條

本條例適用範圍內直轄市、縣（市）管河川及區域排水、農田排水、水產養殖排水、兩水下水道、上游坡地水土保持及治山防洪工程之相關工程措施完成後，各該地方目的事業主管機關及農田水利會應訂定維護管理計畫及為防範氣候變遷導致之災害，亦應訂定防災應變計畫，並逐年編列預算妥善維護管理。

依本條例興建完成之建造物，其各該地方目的事業主管機關或農田水利會應於各中央目的事業主管機關指定之期限內完成接管。

第十二條

中央主管機關應將執行情形及績效，每年向立法院報告。

第十三條

本條例所列預算之執行，審計機關應依法辦理審計。

第十四條

各機關（構）及農田水利會依本條例辦理各項治理計畫項目時，應依政府採購法相關規定辦理。

第十五條

依本條例編列之預算，於計畫執行完畢後之賸餘款，應依預算法規定解繳國庫，不得移用。

第十六條

本條例自公布日施行至中華民國一百零八年十二月三十一日止。

現在位置：[首頁](#) > [行政規則](#) > [水利防災類](#) >

[列印](#) [關閉](#)

454

經濟部水利署淡水河流域水情中心作業要點

中華民國101年12月11日經濟部水利署經水防字第10153208000號函修正全文14 點

- 一、經濟部水利署（以下簡稱本署）為辦理淡水河流域臺北市轄外之河段（以下簡稱本河段）防汛業務，設淡水河流域水情中心（以下簡稱水情中心），特訂定本要點。
- 二、水情中心任務如下：
 - （一）蒐集水文及災害資訊，充分掌控其情勢及相關戒備狀況，並適時通報相關機關（構）。
 - （二）督導水利設施災害搶修（險）之應變事宜。
 - （三）發布水情通報及洪水警報。
 - （四）加強與相關機關（構）之聯繫協調，必要時提供或請求上級協助與支援。
 - （五）由召集人親自或指定人員發布成立訊息及相關水（災）情。
 - （六）其他有關本河段防汛業務及相關資料蒐集分析事宜。
- 三、水情中心置召集人一人，由本署指派人員兼任；副召集人一人，由本署第十河川局（以下簡稱十河局）局長兼任；執行秘書一人，由十河局副局長兼任，相關工作由十河局及相關單位現有人員指派兼任之。

前述相關單位指臺北市政府、新北市政府、基隆市政府、桃園縣政府及內政部營建署北區工程處、內政部營建署下水道工程處及本署北區水資源局，水情中心組織圖架構如附件。

附 件 ▶
- 四、中央氣象局發布颱風警報或各等級豪雨特報且警戒區域包含北部地區時，水情中心分三級開設，其作業方式如下：
 - 三級開設：中央氣象局發布海上颱風警報、豪雨特報後，經水情中心研判或接獲上級指示時，由十河局派員進駐水情中心輪值作業。水情中心三級開設時，經十河局研判員山子分洪攔河堰前水位可能超過六十二．五公尺時，由十河局派員進駐員山子分洪管理中心輪值作業。
 - 二級開設：中央氣象局發布海上陸上颱風警報、豪雨特報且轄區內雨量站廿四小時累積雨量超過二百毫米，或轄區內各雨量站三處以上達警戒值每小時四十毫米以上有發生水災之虞，經水情中心研判或接獲上級指示，由執行秘書協同水情、預報、水門及電機各組組長，並各派一至三員進駐水情中心，處理相關事宜。員山子分洪管理中心另由十河局派專人進駐作業。
 - 一級開設：中央氣象局發布海上陸上颱風警報十二小時後仍未解除、豪雨特報且轄區內雨量站二十四小時累積雨量超過三百五十毫米，或轄區內雨量站一處以上連續三小時達每小時四十毫米以上，有發生水災之虞，經水情中心研判或接獲上級指示，由副召集人進駐水情中心，並由相關單位派專人進駐作業。員山子分洪管理中心另由十河局派專人進駐作業。

1.4 « Operational Plan for Water Ressource Observation Center in the Danshui River Basin »

- 中央氣象局發布海上陸上颱風警報、豪雨特報且二十四小時累積雨量超過三百五十毫米後十八小時警（特）報仍未有解除跡象，經水情中心研判或接獲上級指示時，由召集人進駐水情中心。
- 五、中央氣象局解除颱風警報、各等級豪雨特報、員山子分洪水位退至標高六十二．四公尺或接獲上級指示後，經報請召集人同意後解除任務編組。
- 六、水情中心應提供經濟部災害緊急應變小組及本署災害緊急應變小組有關淡水河流域水文及災情資訊，並發布淡水河水情通報及洪水警報。
- 七、海上陸上颱風警報發布後，十河局派駐塔寮坑抽水站人員應即到站執勤，負責協助查察督導塔寮坑溪水門執勤業務，並立即回報水情中心。
- 八、十河局派駐塔寮坑抽水站人員到達站後，應即檢視設施及週遭環境，並協助觀測內、外水位及啟動試運轉設施，觀測及測試結果應詳細登載於工作紀錄簿上，並立即回報水情中心。
- 九、本河段各直轄市、縣（市）政府所管理之水門及抽水站，應依既定水門、抽水站操作準則及現場狀況應變操作，並應比照前項作業方式，定時將操作狀況回報水情中心。如通訊系統中斷無法與水情中心聯繫時，各工作人員應就現場情形自行判斷，並決定操作方式逕行操作運轉。
- 十、水情中心應與臺北市府、新北市政府、基隆市政府、桃園縣政府、內政部營建署北區工程處、內政部營建署下水道工程處及本署北區水資源局保持聯繫，相互交流水情資訊及防洪操作訊息，並應協調配合，遇有爭議，應即陳報經濟部災害緊急應變小組處理。
- 十一、十河局派駐塔寮坑抽水站人員應於水情中心撤除後二日內彙整下列資料，並回報水情中心：
- (一) 到勤人員。
 - (二) 內外水位。
 - (三) 設施狀況。
 - (四) 實際操作紀錄。
 - (五) 指令收受回報紀錄。
 - (六) 通訊紀錄。
- 十二、水情中心所需經費由本署相關預算科目項下支應，本河段各直轄市、縣（市）政府所管理之水門及抽水站操作運轉所需人力及物力，由各該負責單位自行調派；維護管理經費由本署籌應。
- 十三、水情中心工作人員均為無給職，逾時工作部分得依相關規定報支加班費或補休假。
- 十四、防汛期結束後，水情中心得將參與工作人員之績效列冊移請各該所屬機關依規定辦理獎懲。

ANNEXE II. RÉGLEMENTATIONS RELATIVES À LA GESTION DU RISQUE D'INONDATION ET À L'AMÉNAGEMENT URBAIN APPROUVÉES PAR LE GOUVERNEMENT DE LA RÉPUBLIQUE DE CHINE (REPUBLIC OF CHINA, R.O.C).

2. L'AMÉNAGEMENT URBAIN LIÉ À LA PRÉVENTION DES RISQUES ET DES CATASTROPHES

2.1 « Regulations for Restricting Flood Plains in Danshui River »

現在位置：[首頁](#) > [法律及法規命令](#) > [水利法及其子法規](#) >

[列印](#) [關閉](#)

458

淡水河洪水平原管制辦法

Regulations for Restricting Flood Plains in Tamshui River

中華民國八十八年六月三十日經濟部經（八八）水字第八八四六一六一八號令發布

中華民國八十八年十一月十七日經濟部經（八八）水字第八八四六二六七七號令修正發布

中華民國九十一年十二月二十五日經濟部經水字第0九一〇四六三一八〇號令修正第二條條文

中華民國98年9月3日經水字第09804604450號令修正第一條條文

中華民國99年11月11日經水字第09904607390號令修正第五條、第七條、第十條條文，並自99年12月25日施行

中華民國107年2月27日經濟部經水字第10704600960號令修正發布第4、5、10條條文；並自發布日施行

立法依據

第一條 為減輕淡水河洪水災害起見，特依水利法第六十五條規定訂定本辦法。

第二條 洪水平原管制之目的，在於排除泛區內之積水，劃定發展限制範圍，以減輕災害。其管制程度分為一級管制區及二級管制區二等，管制範圍及位置根據實際地形勘測，水工試驗結果及經濟部水利署一千二百分之一地籍圖標定之範圍為準。

第三條 一級管制區包括堤防預定地、疏洪道用地及天然洩洪區。二級管制區為經常淹水地區及低窪地區。

第四條 一級管制區內應嚴格限制建築，除不得建造永久性建造物或種植多年生植物或設置足以妨礙水流之建造物外，並禁止變更地形。

修正前條文

第五條 二級管制區內地上建築物之改建、修繕、拆除、變更原有地形、建造工廠、房屋或其他設施者，應向當地直轄市政府申請，除工廠及房屋之建造、改建、修繕、拆除應由直轄市政府依經濟部所定基準核定外，其餘應報請經濟部核定後辦理之。

修正前條文

第六條 一級管制區內原有建築物之圍牆或多年生植物，經經濟部實地勘測，認為確屬妨害洪流者，應公告分期拆除，並得酌予補償。

第七條 一級管制區內私自設置之臨時建築物或有礙洪流之植物，當地直轄市政府應限期令其自行拆除或剷除，業主不得要求任何補償。

逾期不為拆剷者，由當地直轄市政府強制其履行義務。

修正前條文

第八條 本辦法公告後，管制區內已核定或未核定之建設計畫，應即參照本辦法之規定予以修正或訂定。

第九條 違反本辦法規定者，得視其情節輕重，依水利法處罰之。

第十條 本辦法自中華民國八十八年七月一日施行。

本辦法修正條文，除中華民國九十九年十一月十一日修正之條文，自九十九年十二月二十五日施行外，自發布日施行。

修正前條文

[回頁首](#) [列印](#) [回上一頁](#)

2.2 « Building Permit Standards for the Second-level Flood Control Area in the Floodplain of Danshui River »

現在位置：[首頁](#) > [行政規則](#) > [水利行政類](#) >

[列印](#) [關閉](#)

淡水河洪水平原二級管制區內建築物等核定基準

459

中華民國92年1月10日經濟部水利署經授水字第 09220200230 號令訂定發布全文 10 點

中華民國107年7月20日經濟部水利署經授水字第 10720209540 號令刪除第1點,並修正發布全文;並自即日生效

- 一、為規範淡水河洪水平原二級管制區內（以下簡稱二級管制區）之發展使用行為，以減輕洪水災害，凡在二級管制區內一切地上建築物之改建、修繕、拆除、變更原有地形、建造工廠、房屋、或其他設施者，均應依本基準之規定辦理。
- 二、在二級管制區內建築物之改建、修繕、拆除、變更原有地形、建造房屋或其他設施，均應向新北市政府提出申請，並檢具下列文件：
 - (一) 申請書（由新北市政府訂定）。
 - (二) 建築計畫書、設計圖表等。
 - (三) 建築位置圖（一千二百分之一地籍圖）。
 - (四) 建築法等所規定書表。
 - (五) 其他有關證明文件。
- 三、建築物之改建，以部份拆除在原基地內建造者為限，全部拆除於原基地內建造或擴大建造者，應照新建者辦理。
- 四、建築物如為橋樑、涵洞、溝渠、改建時不得縮小其通水斷面。
- 五、建築物之修繕，除房屋、工廠屋頂之修補、室內修繕及變更、粉刷、油漆、裝修等可免申請外，其餘均應經申請核定後為之。
- 六、建築物之拆除，應避免變更原有地形為原則，申請時應繪製位置圖，及平面圖，說明建築物之情況。
- 七、申請變更原有地形或其他建築設施，應繪製地形圖及位置圖，說明理由經核定後為之，但均不得妨礙水流之宣洩。
- 八、建造工廠、房屋或改建，均以建造或改建樓房者為限，其地面最下層與第二層應共一戶使用。工廠之機器設備不易搬遷者，應盡量設在二樓以上。
- 九、各項建築物之建造、改建、修繕，應以採用耐水材料為限。

[回頁首](#) [列印](#) [回上一頁](#)

2.3 « Regulations of Land Control on River Flooding Zones in Keelung River »

現在位置：[首頁](#) > [法律及法規命令](#) > [水利法及其子法規](#) >

[列印](#) [關閉](#)

基隆河洪氾區土地使用管制辦法

中華民國九十二年一月八日經濟部經水字第 0 九—0 四六三二四三 0 號令訂定

立法依據

第一條 本辦法依水利法第六十五條規定訂定之。

第二條 本辦法所稱洪氾區為基隆河流域有下列情形之地區：

- 一、依水利法第八十二條規定已公告之基隆河治理基本計畫用地範圍線內之土地。
- 二、依據基隆河整體治理計畫設置之滯洪區。
- 三、基隆河整體治理計畫實施完成前，毗鄰治理計畫用地範圍之低窪有淹水之虞地區。
- 四、基隆河整體治理計畫實施完成前，因地勢低窪或其他因素致有經常淹水之虞地區。

相關條文

第三條 洪氾區之劃定由經濟部水利署（以下簡稱水利署）依實際地形、洪水紀錄及預測結果，擬訂範圍及管制計畫報經濟部（以下簡稱本部）核定公告之。但台北市轄區，得依台北市政府提出之範圍及資料為之。

前項範圍應以比例尺不小於二千四百分之一地籍圖標定，並應與河川圖籍一致。

第四條 因基隆河整體治理計畫完成後，無需配合治理計畫或其他因素保留之洪氾區範圍，得依前條第一項規定程序辦理廢止；其有配合治理計畫保留部分，並得配合變更其範圍或管制分級。

第五條 洪氾區範圍及其分區分級管制制定公告後，該範圍內之都市計畫或非都市土地使用分區及容許使用項目，應配合洪氾區之管制使用；其有變更使用分區及容許使用項目之必要時，由本部移請都市計畫及區域計畫主管機關辦理變更。

第六條 洪氾區應依淹水之程度及機率分為下列二區分級管制：

- 一、一級管制區：包括第二條第一款及第二款之地區。
- 二、二級管制區：包括第二條第三款及第四款之地區。

第七條 洪氾區一級管制區內禁止施設房屋、傾倒廢棄物或廢土、擅採砂石、圍築魚塢、插或吊蚵或其他養殖行為。

除前項規定之禁止事項外，於一級管制區內施設、改建、修復、拆除建造物或種植植物或其他變更原有地形之行為，應依河川管理辦法第二十八條規定向水利署第十河川局（以下簡稱河川局）申請許可。

相關條文

第八條 洪氾區二級管制區內建築物之建造或其他變更地形之行為，應由當地建築主管機關依其主管法令及洪氾區二級管制區建築許可審核基準審核後，始得發給建築執照；其許可審核基準，由本部會同內政部訂定之。

第九條 洪氾區二級管制區內之房屋均應建造二層以上樓房，且其建築物地上一層應與第二層共一戶使用。但地上二層以上其中任一樓層之所有權人出具提供地上一層使用人作為短期防洪避難使用之同意書者，不在此限。

2.3 « Regulations of Land Control on River Flooding Zones in Keelung River »

前項房屋屬臨時性平房建築物者，應設置必要之避難設施；其建築物有地下樓層者，除與地上一層同一戶使用者外，僅得作共用部分使用。

第一項管制區內工廠之機器設備不易搬遷者或必要之維生設施，應設在可能淹水深度以上之樓層。

第一項所稱房屋，指房屋稅條例第二條第一款所稱之固定於土地上之建築物，供營業、工作或住宅用者；所稱建造，指建築法第九條規定之新建、增建、改建或修建等行為。

第十條

河川局對洪氾區一級管制區內原有合法房屋，得經實地勘測後，報由水利署移請建築主管機關依法廢止其建築執照並限期令其拆除；其已領有執照而尚未開工或正在施工者，亦同。

河川局對前項管制區內原有合法房屋以外之建造物、植物或其他變更地形之情事，經實地勘測認確不符河川區域內許可使用審查規定者，得經水利署報請本部限期令所有人或使用人自行拆除、改善或移除；其經許可建造、施設或種植而尚未開工或正在施工或種植者，亦同。

第十一條

河川局對洪氾區二級管制區內原有合法建築物，經實地勘測認確不符第八條審核基準之規定者，得報由水利署移請建築主管機關依法廢止或變更其建築執照並限期令其拆除或改善；其已領有執照之尚未開工或正在施工之建築物，亦同。

河川局對前項管制區內之原有全部或一部非法建築物，經實地勘測認確不符第八條審核基準之規定者，得報由水利署移請建築主管機關逕行限期令其拆除。

第十二條

依前二條規定之拆除、改善或移除，除非法建築物外，其所有人或權利人因而所受之損失，應予補償。

第十三條

本辦法自發布日施行。

2.4 « Building Permit Standards for the Second-level Flood Control Area in the Floodplain of Keelung River »

水利法規查詢系統

<http://wralaw.wra.gov.tw/wralawgip/cp.jsp?displayLaw=true&lawId=>

現在位置：[首頁](#) > [行政規則](#) > [河川海岸類](#) >

[列印](#) [關閉](#)

基隆河洪氾區二級管制區建築許可審核基準

中華民國93年3月10日經濟部經水字第09204615170號、內政部臺內營字第0930089909號令訂定

- 一、 本基準依基隆河洪氾區土地使用管制辦法第八條規定訂定之。
- 二、 洪氾區二級管制區內建築物之建造或橋樑、涵洞、溝渠、貨櫃場及其他建造物等變更地形行為，均應依本基準辦理。
- 三、 洪氾區二級管制區內建造建築物或變更地形行為，除建築法令所規定之書表外，應備具該建築物座落基地之洪水位高程，向當地建築主管機關申請；變更地形行為並應檢具變更地形說明書。
- 四、 新建貨櫃場之貨櫃堆置區域，其基地高程不得低於基隆河重現期距二百年洪水位高程。
- 五、 改建橋樑、涵洞、溝渠或其他建造物時，應檢附通洪能力計算書，並不得縮小其通洪能力。
- 六、 建築物新建時，其樓層地板面低於基隆河重現期距二百年洪水位高程者，該樓層不得作為住家使用，並應設置樓梯通道至洪水位高程以上之樓層及夜間自動發亮指示標誌。
- 七、 建築物新建時之配電場所，應設置於樓層地板面高於基隆河重現期距二百年洪水位高程以上之樓層間。
- 八、 建築物新建，其基地或地下室有低於重現期距二百年洪水位高程者，應配置防洪及抽、排水設施。
- 九、 建築物新建時，其地下室出入口應設置高於地面一公尺之擋水設施及淹水感應警報器，以延滯地下室淹水時間及發布警訊。另建築物低於地面高一公尺以下之部分應採防水密閉措施。

[回頁首](#) [列印](#) [回上一頁](#)

現在位置：[首頁](#) > [法律及法規命令](#) > [水利法及其子法規](#) >

[列印](#) [關閉](#)

水利建造物檢查及安全評估辦法

463

中華民國九十二年十二月三日經濟部經水字第○九二○四六一四○五○號令訂定

[立法依據](#)

第一章 總 則

- 第一條 本辦法依水利法第四十九條第二項規定訂定。
- 第二條 本辦法所稱水利建造物，指主管機關興辦或經中央主管機關認定公告與公共安全有關之防水、引水、蓄水、洩水建造物及其附屬建造物。
- 第三條 本辦法所稱水利建造物興辦人（以下簡稱興辦人）指該水利建造物之所有人，其由政府興辦者，為其指定之主辦或管理機關（構）或法人。
- 第四條 本辦法所稱水利建造物之主管機關如下：
- 一、 防水、引水及洩水建造物以中央主管機關為主管機關如下：
 - （一）中央主管機關興辦者。
 - （二）位於中央管河川區域或排水設施範圍內者。
 - （三）利害關係在二直轄市、縣（市）以上者。
 - （四）其他目的事業主管機關為中央主管機關或經中央主管機關指定公告者。
 - 二、 蓄水建造物除前款第一目、第二目位於中央管河川區域及第三目外，其屬下列二目者，以中央主管機關為主管機關：
 - （一）二種用水標的以上或屬家用及公共給水用水。
 - （二）具一定規模以上，經中央主管機關認定公告。
 - 三、 前二款以外之水利建造物，以其建造物所在之地方主管機關為主管機關。

第二章 權 責

- 第五條 主管機關辦理事項如下：
- 一、 水利建造物檢查及安全評估詳細項目及基準之技術規範訂定事項。
 - 二、 水利建造物檢查之複查及安全評估報告之審核事項。
 - 三、 水利建造物安全管理人員之教育訓練事項。
 - 四、 水利建造物檢查及安全評估後改善及緊急處理之監督、審查及技術指導事項。
 - 五、 水利建造物資料建立之督導事項。
 - 六、 其他有關水利建造物維護管理、歲修養護及檢查與安全評估等之督導事項。
- 前項第一款及第三款由中央主管機關統一辦理之。
- 第六條 主管機關為執行前條規定檢查之查核及安全評估報告之審核及其他督導事項，得設水利建造物檢查及安全評估小組，並得依水利建造物之種類或其功能區分若干工作小組；其設置要點另定之。
- 第七條 興辦人辦理事項如下：

- 一、水利建造物資料之建置事項。
- 二、水利建造物檢查及安全評估事項。
- 三、依水利建造物檢查及安全評估後之改善及緊急處理事項。
- 四、水利建造物維護管理及歲修養護事項。
- 五、其他有關水利建造物之安全維護事項。

第三章

檢查範圍及細目

第八條

水利建造物檢查範圍及項目如下：

- 一、主要結構。
- 二、相關設施及操作設備之功能。
- 三、有安全監測設備者，其運用情形。
- 四、維護管理及歲修養護情形。
- 五、建造物或蓄水範圍周邊。
- 六、安全資料完整性。
- 七、其他有關安全事項。

第九條

興辦人辦理之水利建造物檢查分類如下：

- 一、定期檢查：蓄水及引水建造物例行性平時檢查或防水及洩水建造物之防汛前檢查。
- 二、不定期檢查：指水利建造物遭受一定值以上之地震、洪水、豪雨或其他事故後立即辦理之特別檢查。

前項第二款所稱一定值及不定期檢查之重點，應於第十條第一項規定之安全維護手冊內分別訂定之。

第十條

興辦人應依水利建造物內容與特性編製安全維護手冊，據以辦理，並應報主管機關備查，修正時亦同。

前項水利建造物安全維護手冊內容應包括下列事項：

- 一、檢查之時機、項目、頻率、檢查重點及初步研判準則。
- 二、有監測資料者，其初步研判準則。
- 三、緊急狀況之研判及處理程序。
- 四、其他有關安全維護事項。

前項內容得依水利建造物之規模需要擇要編定；其屬防水、引水或洩水建造物者，應以河川水系、排水系統或區域等為單元分別編製。

第十一條

防水、引水及洩水建造物應建立之安全資料如下：

- 一、氣象、水文及洪水演算資料。
- 二、區域地質及重要結構物基礎地質。
- 三、主要設施平面布置及相關設計圖。
- 四、主要設施設計分析資料。
- 五、主要設施施工與品質檢驗紀錄。
- 六、操作設備之運轉資料。
- 七、維護改善紀錄及相關圖說。

八、其他有關安全資料。

前項安全資料應以河川水系、排水系統或區域等為單元分別編製，並得依建造物特性擇要訂定之。

第十二條

蓄水建造物應建立之安全資料如下：

- 一、氣象、水文及洪水演算資料。
- 二、區域地質及重要結構物基礎地質。
- 三、蓄水範圍及集水區概況。
- 四、主要設施平面布置及相關設計圖。
- 五、主要設施設計分析資料。
- 六、主要設施施工與品質檢驗紀錄。
- 七、安全監測系統布置與監測紀錄。
- 八、水庫操作運轉系統與運轉紀錄。
- 九、洩洪警報系統與警報紀錄。
- 十、維護改善紀錄及相關圖說資料。
- 十一、潰壩演算及潰壩緊急應變計畫。

前項第五款設計分析資料包括水力分析、穩定分析、結構設計分析等。

蓄水建造物無潰壩之虞、無下游河道或潰壩演算結果不影響下游河防安全，並經主管機關認定者，免備第一項第十一款之資料。

蓄水建造物有越域引水情形者，第一項各款有關資料應增列該引水設施及相關紀錄。

第十三條

前條第一項第十一款潰壩緊急應變計畫應包括下列內容：

- 一、受災區域範圍、疏散路線與地點。
- 二、緊急通知程序。
- 三、居民疏散與安置計畫。
- 四、人力、材料及機具動員計畫。
- 五、其他必要事項。

第十四條

第十一條及第十二條之安全資料應定期更新並永久保留舊有資料；其屬應辦理安全評估之水利建造物，應配合安全評估期限辦理更新。

第四章

安全評估範圍及細目

第十五條

經中央主管機關公告為水庫之蓄水建造物及具有一定規模以上之防水、引水及洩水建造物，應辦理安全評估。

前項所稱一定規模以上之防水、引水及洩水建造物，由中央主管機關認定，並併第二條規定同時公告之。

第十六條

水利建造物安全評估範圍如下：

- 一、水文及水力檢討。
- 二、地質及地震檢討。
- 三、主體結構及其基礎。
- 四、排洪設施及其基礎。

- 五、取、出水設施及其基礎。
- 六、操作運轉與警報系統。
- 七、建造物或蓄水範圍周邊。
- 八、引水、輸水及沉砂等其他重要設施。
- 九、其他重大事故影響之檢討。

第十七條

水利建造物安全評估分類如下：

- 一、 使用前安全複核：興辦人於建造物完工使用或蓄水前，對其工程設計、試驗、施工與檢驗紀錄及施工期間監測紀錄所作全盤複核。
 - 二、 初次使用評估：開始使用或蓄水達五年，或首次蓄滿水所辦理之評估。
 - 三、 定期評估：正常使用營運期間一定周期辦理之整體評估。
 - 四、 特別評估：經不定期檢查結果認為有必要進一步評估，或有異常漏水、管湧、移位或主體結構重大災損採取緊急措施或修復工作後所辦理之評估。
- 前項第三款定期評估之一定周期為五年，但得依第二十六條規定調整之。

第十八條

水利建造物安全評估報告應包括之內容如下：

- 一、 結論及建議。
- 二、 興辦及評估工作辦理經過。
- 三、 建造物設施概況。
- 四、 安全資料之整理及補充。
- 五、 現場檢查與評估。
- 六、 水文分析與排洪安全評估。
- 七、 地質與地震檢討評估。
- 八、 安全監測資料分析與主體結構安全評估。
- 九、 操作運轉與警報系統評估。
- 十、 建造物或蓄水範圍周邊穩定評估。
- 十一、 建議改善工作內容。
- 十二、 潰壩（決）演算及災損評估。
- 十三、 潰壩（決）緊急應變計畫。
- 十四、 其他重要設施安全評估。

前項安全評估報告內容興辦人得視其特性及評估重點擇要編定之。

第一項第十三款潰壩（決）緊急應變計畫得單獨成冊。

第十九條

水利建造物安全評估及潰壩（決）演算相關技術規範由中央主管機關定之。

前項技術規範得依水利建造物之規模及其他特性分級，分別訂定之。

第五章

執 行

第二十條

蓄水及引水建造物興辦人應於每年一月底前將前一年辦理之定期檢查結果，彙報主管機關備查；防水及洩水建造物應於每年十月底前將該年定期檢查結果彙報主管機關備查；不定期檢查結果應於事件發生後十日內報主管機關備查。但應辦理安全評估之水利建造物之結構有重大災損或安全之虞時，應立即採取緊急措施，並以電話或傳真向主管機關通報。

2.5 « Hydraulic construction inspection and safety assessment measures »

直轄市或縣（市）主管機關對其主管水利建造物之前項通報，應即轉報中央主管機關。

興辦人辦理第一項之檢查後發現有缺失時，應即辦理適當之修護或改善，並將其辦理情形併其定期檢查結果報主管機關備查。主管機關對於興辦人所辦理之定期檢查及不定期檢查，認為有必要時得辦理複查。

第二十一條 興辦人應於辦理安全評估前，擬訂安全評估計畫書報主管機關核定後，據以辦理。

第二十二條 應辦理安全評估之水利建造物，興辦人應先辦理使用前安全複核，並於其複核報告經主管機關審核符合安全後始得使用或蓄水。

水庫興辦人提報前項複核報告時，應一併提出水位提升計畫，包括蓄水之準備工作、分階段執行方式及緊急應變措施等。

興辦人因部分完工之水利建造物有先行使用之必要時，得就已完工部分先行辦理使用前安全複核；如其屬辦理加高或大規模之改造者，應就整體工程進行複核。

第二十三條 應辦理安全評估之水利建造物，興辦人應依第十七條第一項第二款規定期限辦理初次使用評估，並於其報告經主管機關審核符合安全後始得繼續使用。

第二十四條 興辦人應將其辦理之定期評估及特別評估報告報主管機關審核。

水庫辦理特別評估後擬提升水位時，應依第二十二條第二項規定辦理。

第二十五條 興辦人辦理前條之安全評估後發現有缺失時，應即辦理適當之修復或改善，並將其辦理情形彙報主管機關審核，並至完全改善為止；其涉主體結構等重大改變時，應先擬定改善計畫報主管機關核定後辦理。

第二十六條 興辦人得於辦理定期評估前，經依其前次之定期評估及定期檢查結果認安全無虞時，報經主管機關核准後，免辦次期之評估或延後其辦理時間。

第二十七條 興辦人應依主管機關對其檢查之複查意見與安全評估報告之審核意見及其限定期限改善，並應將處理情形於翌年一月底前彙報主管機關核定。

第六章

附 則

第二十八條 水利建造物之檢查與安全評估及修復改善所需經費，由興辦人自籌之。

第二十九條 本辦法自發布日施行。

2.6 « Regulations for Publication of Flood Potentials »

現在位置：[首頁](#)>[法律及法規命令](#)>[其他](#)>

[列印](#) [關閉](#)

水災潛勢資料公開辦法

Regulations for Publication of Flood Potentials

中華民國98年3月27日經水字第09804601420號令訂定

中華民國99年12月7日經水字第09904608230號令修正第六條

中華民國104年2月6日經水字第10404600660號令修正

- 第一條** 本辦法依災害防救法第二十二條第四項規定訂定之。
- 第二條** 本辦法用詞定義如下：
- 一、 水災潛勢：指經由調查基本資料，以設計降雨條件、特定地形地貌資料及水理模式演算，模擬防洪設施於正常運作下造成淹水之可能狀況。
 - 二、 淹水潛勢圖：指經濟部或各直轄市、縣（市）政府依第四條第一項淹水潛勢圖製作手冊所繪製，且經經濟部淹水潛勢圖審議小組（以下簡稱審議小組）審議通過，以模擬不同降雨條件下可能淹水深度及影響範圍之防災應用參考圖資。
 - 三、 水災潛勢資料：指淹水潛勢圖及各直轄市、縣（市）地區災害防救業務計畫之歷史淹水資料等。
- 第三條** 前條第一款之基本資料，淹水潛勢圖製作機關得洽請下列各機關提供：
- 一、 氣象：交通部中央氣象局。
 - 二、 水文：經濟部水利署。
 - 三、 地質：經濟部地質調查所。
 - 四、 地形、地貌：內政部。
 - 五、 災害紀錄及其他基本資料：各級政府。
- 第四條** 淹水潛勢圖之製作方法及程序，依淹水潛勢圖製作手冊內容辦理。
- 前項淹水潛勢圖製作手冊，經濟部得會商科技部訂定之，其內容應包括限制條件及使用說明之方式。
- 前項使用說明應述明淹水潛勢圖係基於設計降雨條件、特定地形地貌資料及水理模式演算所繪製，參考使用時應特別注意。
- 第五條** 淹水潛勢圖由經濟部或各直轄市、縣（市）政府製作；由各直轄市、縣（市）政府製作者，應報經濟部同意後，始得為之。
- 第六條** 淹水潛勢圖應由製作機關以召開審查會議或成立審查小組之方式辦理自主審查；出席審查者應包含防救災相關領域之專家、學者二人至四人。
- 淹水潛勢圖由經濟部製作者，應邀請轄管之河川局及直轄市、縣（市）政府參加；由直轄市、縣（市）政府製作者，應邀請轄管之河川局參加。淹水潛勢圖之範圍涉及水庫時，製作機關並得邀請轄管之水庫管理機關（構）參加。
- 第一項自主審查項目，依第四條第一項淹水潛勢圖製作手冊內容，包含基本資料蒐集、分析模式建構、檢驗證證方法、情境模擬成果、淹水潛勢圖公開應用之可行性、整體影響及因應措施等。

- 淹水潛勢圖經自主審查通過後，由製作機關將審查通過之圖資併同製作成果報告、自主檢核表及核可公文報請經濟部審議。
- 第七條** 淹水潛勢圖之審議，由經濟部成立審議小組召開會議辦理；審議小組置委員十二人至十六人，由下列人員兼任，其中召集人及副召集人各一人，由經濟部部長指定委員擔任之：
- 一、內政部代表一人。
 - 二、經濟部代表三人。
 - 三、交通部代表一人。
 - 四、科技部代表一人。
 - 五、國家發展委員會代表一人。
 - 六、行政院農業委員會代表一人。
 - 七、行政院公共工程委員會代表一人。
 - 八、相關直轄市、縣（市）政府代表一人至三人。
 - 九、專家、學者二人至四人。
- 前項召集人未能出席時，由副召集人代理之；副召集人亦未能出席時，由召集人指定委員一人代理之。
- 委員如涉及第五條淹水潛勢圖之製作業務者，應行迴避。
- 第一項第八款相關直轄市、縣（市）政府代表於審議與該直轄市、縣（市）政府有關之淹水潛勢圖時，始邀請其擔任委員。
- 審議小組召開會議之決議，應有二分之一以上委員出席，出席委員過半數之同意。
- 審議小組之幕僚作業由經濟部水利署擔任。
- 第八條** 經濟部審議通過之淹水潛勢圖，由經濟部函送各直轄市、縣（市）政府公開並接受人民申請提供。
- 淹水潛勢圖為配合各直轄市、縣（市）政府水災災害防救業務及流域綜合治水使用，應以直轄市、縣（市）政府行政區域或河川流域為單元邊界公開呈現。
- 水災潛勢資料僅供防救災使用；相關土地管制或土地利用限制及其他相關措施，應依各目的事業主管機關相關法令規定辦理。
- 經濟部應提供各級政府機關淹水潛勢圖，做為水災災害防救業務計畫、水災危險潛勢地區保全計畫或其他災害防救事務規劃之參考。
- 各直轄市、縣（市）政府得參考淹水潛勢圖，擬訂移動式抽水機預佈計畫及預警疏散標準作業程序，並納入地區災害防救計畫。
- 第九條** 淹水潛勢圖應由製作機關每五年檢討一次；其間如遇有重大變更，得隨時更新之。
- 第十條** 本辦法自發布日施行。

現在位置：[首頁](#) > [法律及法規命令](#) > [水利法及其子法規](#) >

[列印](#) [關閉](#)

470

排水管理辦法

中華民國八十八年六月三十日經濟部經（八八）水字第八八四六一六一二號令發布

中華民國九十一年十二月二十五日經水字第0九一0四六三一二0號令修正第五條條文

中華民國九十二年十月一日經水字第○九二○四六一○六三○號令「臺灣省排水設施維護管理辦法」名稱修正為「排水管理辦法」，並修正條文

中華民國一〇五年四月十二日經水字第一〇五〇四六〇一二五〇號令修正發布全文40條

[立法依據](#)

第一章

總 則

第一條

本辦法依水利法（以下簡稱本法）第七十八條之四規定訂定之。

第二條

排水依功能及集水區域特性分為下列五種：

- 一、農田排水：指排洩停滯於農田田面及表土內過剩之水。
- 二、市區排水：指排洩經依下水道法規劃設置排水設施內之雨水或污水。
- 三、事業排水：指排洩事業使用後之廢水、污水及水力發電後之尾水。
- 四、區域排水：指排洩前三款之二種以上匯流或排洩區域性地面或地下之水，並經中央主管機關公告者。但不包括已有主管機關管轄之排水。
- 五、其他排水：指排洩不屬於前四款之水。

前項區域排水依其流經之行政轄區範圍或所佔比例，區分為中央管、直轄市管及縣（市）管區域排水。

農田、市區及事業排水之管理，由目的事業主管機關依其法令管理之；其他排水，由各直轄市、縣（市）政府制（訂）定自治法規管理之。

第三條

區域排水集水區域，指區域排水系統匯集天然或人工排水之地區範圍。

區域排水設施，指區域排水起終點間為確保排水機能得發揮功效，所興建之水路、堤防、護岸、連通之滯洪池或蓄洪池、抽水站、閘門及其他排水設施等。

區域排水設施範圍，指區域排水設施及為防汛、搶險所施設之通路或維護管理需要範圍內之土地。

中央管區域排水之排水集水區域及設施範圍之劃定、變更，由經濟部水利署（以下簡稱水利署）審查後報中央主管機關核定公告；直轄市管、縣（市）管區域排水之排水集水區域及設施範圍由該直轄市、縣（市）政府審查後報水利署核轉中央主管機關核定後公告之。

第四條

本辦法所稱排水管理，指有關區域排水之下列事項：

- 一、區域排水集水區域治理計畫之規劃、設計及施工。
- 二、區域排水設施基本資料之建立、管理計畫之訂定及執行事項。
- 三、區域排水集水區域、區域排水設施範圍之劃定及變更。
- 四、區域排水設施之檢查、維護管理事項。
- 五、區域排水設施範圍申請使用案件之許可、廢止及撤銷。

- 六、區域排水設施範圍之巡防與違法案件之取締及處分。
- 七、於區域排水集水區域內辦理土地開發或變更使用計畫所提之排水規劃書及排水計畫書之審查。
- 八、防汛、搶險事項。
- 九、其他有關區域排水之行政管理事項。
- 第五條** 各類排水類別之變更，應由該排水變更前後之目的事業主管機關協商同意後，始得為之；變更涉及區域排水者應報請中央主管機關公告變更之。
- 前項排水類別之變更，涉及區域排水或二直轄市或縣（市）以上者，得報由中央主管機關邀集各中央目的事業主管機關協商之。
- 第六條** 匯入區域排水之水量應符合主管機關核定該區域排水治理計畫支分流之計畫流量。
- 各類排水之銜接處相關管理事宜，應由各管理機關或事業負責人協調決定之。
- 第七條** 中央管區域排水之管理機關為水利署，並由水利署所屬河川局（以下簡稱河川局）執行；直轄市管、縣（市）管區域排水之管理機關為該排水流經之直轄市、縣（市）政府，或其所設置之機關。
- 第八條** 水利署得將中央管區域排水有關第四條第一款之設計或施工、第二款至第七款及第九款事項，委辦直轄市、縣（市）政府辦理。
- 主管機關得將其主管區域排水有關本法第九十七條之一第三項所定排水設施範圍私有土地使用現況未違反本法規定證明文件申請案件之受理、審核及准駁委任其所屬機關辦理。
- 中央主管機關得將前項工作委辦直轄市、縣（市）政府辦理。
- 第九條** 中央管區域排水之防汛、搶險事項，分由該區域排水流經之直轄市、縣（市）政府辦理並由當地河川局指揮之。但其緊急情況時，得由直轄市、縣（市）政府或當地河川局逕行搶險。
- 直轄市、縣（市）管區域排水涉及其他直轄市或縣（市）政府者，辦理防汛、搶險事項時，得協商該涉及之直轄市或縣（市）政府共同辦理之。
- 各區域排水管理機關得將第四條第四款及第九款事項，委任、委辦或委託鄉（鎮、市、區）公所或公法人辦理。
- 第二章 治理規劃與設施**
- 第十條** 管理機關辦理區域排水之治理計畫應以一區域排水集水區域為治理規劃單元，並應報主管機關核定。但數個區域排水互有利害關係者，應一併規劃。
- 管理機關應依區域排水治理計畫之優先次序釐訂實施計畫後實施。
- 第十一條** 管理機關應就區域排水系統之各級排水設施調查分類統一編號，並分年逐期建立下列資料，指定專人保管；如有變更者，應適時校正更新：
- 一、區域排水系統位置圖。
 - 二、區域排水設施範圍地籍圖。
 - 三、區域排水現況調查表。
 - 四、抽水站、滯洪池、蓄洪池、閘門操作規定。
 - 五、區段、抽水站、滯洪池、蓄洪池及閘門管理員名冊。
 - 六、地籍清冊。
 - 七、巡防管理檢查表。

2.7 « Regulations for Drainage Management Measures »

八、養護歲修紀錄表。

九、妨害水利處理紀錄簿。

十、災害處理紀錄簿。

第十二條 於區域排水集水區域內辦理土地開發利用或變更使用計畫（以下簡稱土地利用計畫）之面積達二公頃以上，致增加其集水區域內之逕流量者，該土地利用計畫之開發人、經營人、使用人或土地所有權人（以下簡稱義務人）應依本辦法擬具排水規劃書及排水計畫書送目的事業主管機關轉該區域排水之管理機關審查核定後始得辦理。

前項土地利用計畫跨越二以上區域排水之集水區域者，由其所占面積較大之區域排水管理機關會同其他區域排水管理機關審查核定；但涉及中央管區域排水集水區域者，由水利署會同其他管理機關審查核定。

第十三條 前條土地利用計畫，應以滯洪、蓄洪、雨水貯留、增加入滲或其他減洪設施等削減其排水出口洪峰流量，使不得超出開發前十年重現期距洪峰流量，且不得大於其排水出口下游排水系統現況通洪能力。

土地利用計畫變更原有集、排水路致減損周邊範圍之原有集排水功能者，應於排水規劃書及排水計畫書一併提出解決方式。

土地利用計畫同時位於水土保持計畫適用範圍者，第一項減洪設施空間量體，應以水土保持計畫與排水規劃書及排水計畫書所計算之量體較大者設置。

第十四條 土地利用計畫如位於水利機關所核定規劃報告之十年重現期距現況淹水範圍，且其挖填方措施減少原有滯蓄洪空間者，其計畫應包括提供相同滯蓄洪功能之補償措（設）施。

第十五條 排水規劃書係指配合第十二條及第十三條規劃及預留設相關減洪設施或補償措施（設施）所需之空間；排水計畫書係指於施工前依核定之排水規劃書研擬細部工程計畫、設施操作及維護管理計畫。

排水規劃書應載明下列事項：

一、土地利用計畫概述。

二、基地現況調查。

三、開發前後排水衝擊評估。

四、其他相關文件。

排水計畫書除需載明排水規劃書內容外，應再載明排水及減洪設施之工程計畫與設施操作維護管理計畫。

第十六條 排水規劃書應依下列規定辦理：

一、涉及都市計畫之擬定者或檢討變更涉及都市計畫內農業區、保護區、公共設施用地變更為可建築用地者，應於內政部核定主要計畫前取得管理機關核定文件。但於本辦法中華民國一百零五年四月十二日修正施行前已核定主要計畫者，無需辦理。

二、涉及非都市土地使用地變更編定者，應於興辦事業經目的事業主管機關核准前提送並取得管理機關核定文件。但需辦理使用分區變更者，應於各級區域計畫委員會或直轄市、縣（市）政府專責審議小組審議其開發計畫前提送並取得管理機關核定文件。

第十七條 依前條規定提送排水規劃書後，應於施工前研提排水計畫書，並於取得管理機關核定文件後始得據以施工。

屬前條第一款但書之情形者，應於施工前，於符合第十三條規定下研提排水計畫書，並於取得管理機關核定文件後始得據以施工。

- 第四三
- 第十八條 排水規劃書或排水計畫書文件不齊全，或未依規定格式製作者，管理機關應於十日內逐項列出，一次通知義務人限期補正。未依期限完成補正或補正不完備者，管理機關得駁回其申請。
- 第十九條 管理機關應於義務人提送排水規劃書或排水計畫書完備之日起四個月作成審查意見。排水規劃書或排水計畫書經審查無法完全削減所增加之逕流量者，管理機關應令義務人依審查意見修正。義務人未依管理機關所訂期限修正或未依管理機關意見修正者，管理機關應駁回其申請。
- 第二十條 義務人有下列情形之一者，管理機關得函請目的事業主管機關令其停止開發或為適當之處置：
- 一、 未依本辦法規定送審排水規劃書及排水計畫書即辦理開發者。
 - 二、 未依核定之排水計畫書內容辦理，經限期令其改善，其未於期限內改善完成，經管理機關廢止原核定處分者。
- 第二十一條 排水規劃書及排水計畫書應由水利工程技師、土木工程技師或水土保持工程技師簽證。
- 第二十二條 第十三條洪峰流量及減洪設施量體計算方法由中央主管機關訂定之。第十五條應檢附文件及格式、第二十條之查核、排水規劃書或排水計畫書審查作業程序等由各區域排水管理機關訂定之。
- 第二十三條 區域排水排入河川者，其出口與河川匯流銜接之部分屬河川區域者，其既有排水路通水斷面之疏通或其他維護事宜，由該區域排水管理機關報河川管理機關備查後辦理，並得洽商河川管理機關協助辦理之。
- 第二十四條 區域排水直接排入海洋者，其出口如有淤、塞等影響排洪情事，由區域排水管理機關辦理疏濬及其他管理事項。區域排水管理機關為清除位於海堤區域之排水出口淤積或辦理其他維護管理事宜，於報海堤區域管理機關備查後辦理，並得洽商海堤管理機關協助。
- 第二十五條 各目的事業主管機關於區域排水設施範圍內或其出海口核准施設建造物，應經該區域排水管理機關同意。前項經核准施設之建造物於施設後有礙排水或禦潮者，管理機關得商請目的事業主管機關或命施設者對所施設之建造物為適當之改善或拆除。
- 第三章 區域排水設施檢查與防汛搶險**
- 第二十六條 防汛期間為每年五月一日至十一月三十日。
- 第二十七條 管理機關對轄區內各區域排水，應於每年一月底前會同有關機關詳實普遍檢查，其檢查項目如下：
- 一、 區域排水建造物損壞情形及應予加強或改善之措施。
 - 二、 區域排水設施附屬建造物及沿排水閘門、各圳渠閘門等之開閉效能靈活程度及各該管單位人員聯繫協調情形。
 - 三、 妨害區域排水防護或危害區域排水安全之使用行為。
- 前項第一款或第二款之檢查，如發現損壞、故障致影響其功能者，應於汛期前修補完成。但無法於汛期前完成者，應為必要之應變措施；其有第三款行為時，應即依本法處理。
- 第二十八條 直轄市、縣（市）政府於防汛期間，應輔導鄉（鎮、市、區）公所成立防汛搶險隊（以下簡稱搶險隊）或併河川搶險隊組織搶險隊。前項防汛搶險工作以外之排水設施災害搶修，由該管管理機關辦理。

2.7 « Regulations for Drainage Management Measures »

- 第二十九條 鄉（鎮、市、區）公所於防汛期間，應派員並宣導民眾協助巡查轄內排水，發現排水設施有破裂、損毀等情事，應即轉報權責單位修繕。
- 第三十條 直轄市、縣（市）政府應於適當地點設置防汛搶險器材儲藏所；其屬中央管區域排水者，應會同當地河川局查勘決定。
- 第三十一條 直轄市、縣（市）政府應於每年防汛期前完成下列工作：
- 一、備妥防汛搶險所需之土石料或混凝土塊。
 - 二、防汛搶險所需之各種器材應預為調查登記，俾搶險時收購。
 - 三、預洽支援廠商配合調度。
 - 四、轄區內之防汛搶險計畫及搶險人員之配置。

第四章 區域排水設施管理使用

- 第三十二條 管理機關辦理區域排水設施範圍內之使用許可時，其有關許可事項之審核基準、許可期限及其他管理事項，除本辦法另有規定外，準用河川管理辦法有關河川區域許可使用之規定辦理。
- 第三十三條 區域排水設施範圍內之使用行為如為防止危害公共安全緊急需要者，得先行為之，但應於三十日內補辦申請許可；管理機關並得於必要時命其採取適當之補救措施後始予許可。
- 第三十四條 埋設水管、油管、氣管或其他埋設物之頂高應低於該排水斷面最低點及計畫排水渠底高一點五公尺。
- 其因地形環境特殊，致低於排水斷面最低點有實際困難者，得於採取適當保護措施下，依計畫排水渠底高辦理。
- 第三十五條 申請排放廢污水使用者，其廢污水應符合水污染防治主管機關訂定之排放水質標準及較放流水標準加嚴之水質項目及限值，並附其同意排放或免申請證明文件。
- 第三十六條 申請許可使用，應經其他目的事業主管機關核發許可或核准文件者，管理機關得先行核發附停止條件之許可處分，使其得據以取得該等文件。其申請人未於六個月內取得者，該處分自始不生效力。但有特殊原因並經管理機關同意者，得延長之。
- 第三十七條 申請使用區域排水設施範圍內公有土地應依法繳交使用費、行政規費及保證金；保證金於使用費期滿未展限使用時返還，但應先抵繳其欠繳之使用費及其使用行為所致之損害賠償金。
- 未依規定期限繳交使用費者，管理機關應於繳納期限屆滿後十五日內以雙掛號催繳，經催繳未在原繳納期限屆滿後三十日內繳清者應即廢止其許可使用；其所積欠之使用費，應於其保證金中扣除。
- 第三十八條 於區域排水設施範圍內經許可使用者，其使用人對設施之建造物或其使用範圍應負維護管理責任；如造成他人之損害，應負責賠償。
- 許可期限屆滿或期限屆滿前之停止使用或經廢止許可者，管理機關應限期命使用人整復或回復原狀；逾期仍未整復或回復原狀者，得依本法處罰之。

第五章 附則

- 第三十九條 行為人於未經公告區域排水設施範圍，有違反本法規定之行為者，管理機關應先行限期命行為人改善、整復或回復原狀；其逾期仍未改善、整復或回復原狀者，始得依本法處罰之。
- 前項未經公告區域排水設施範圍由管理機關依既有排水設施坎邊陸面邊緣、治理計畫用地範圍線、區域排水實際水路所及、土地編定使用與權屬或其他相關資料認定之。
- 第四十條 本辦法自發布日施行。

ANNEXE II. RÉGLEMENTATIONS RELATIVES À LA GESTION DU RISQUE D'INONDATION ET À L'AMÉNAGEMENT URBAIN APPROUVÉES PAR LE GOUVERNEMENT DE LA RÉPUBLIQUE DE CHINE (REPUBLIC OF CHINA, R.O.C).

3. LA GESTION DES RISQUES ET DES SITUATIONS DE CRISE

名 稱 災害防救法 **英**

修正日期 民國 106 年 11 月 22 日

第一章 總則

第 1 條 為健全災害防救體制，強化災害防救功能，以確保人民生命、身體、財產之安全及國土之保全，特制定本法。

災害之防救，本法未規定者，適用其他法律之規定。

第 2 條 本法專用名詞，定義如下：

一、災害：指下列災難所造成之禍害：

(一) 風災、水災、震災（含土壤液化）、旱災、寒害、土石流災害、火山災害等天然災害。

(二) 火災、爆炸、公用氣體與油料管線、輸電線路災害、礦災、空難、海難、陸上交通事故、森林火災、毒性化學物質災害、生物病原災害、動植物疫災、輻射災害、工業管線災害、懸浮微粒物質災害等災害。

二、災害防救：指災害之預防、災害發生時之應變及災後之復原重建等措施。

三、災害防救計畫：指災害防救基本計畫、災害防救業務計畫及地區災害防救計畫。

四、災害防救基本計畫：指由中央災害防救會報核定之全國性災害防救計畫。

五、災害防救業務計畫：指由中央災害防救業務主管機關及公共事業就其掌理業務或事務擬訂之災害防救計畫。

六、地區災害防救計畫：指由直轄市、縣（市）及鄉（鎮、市）災害防救會報核定之直轄市、縣（市）及鄉（鎮、市）災害防救計畫。

第 3 條 各種災害之預防、應變及復原重建，以下列機關為中央災害防救業務主管機關：

一、風災、震災（含土壤液化）、火災、爆炸、火山災害：內政部。

二、水災、旱災、礦災、工業管線災害、公用氣體與油料管線、輸電線路災害：經濟部。

三、寒害、土石流災害、森林火災、動植物疫災：行政院農業委員會。

四、空難、海難、陸上交通事故：交通部。

五、毒性化學物質災害、懸浮微粒物質災害：行政院環境保護署。

六、生物病原災害：衛生福利部。

七、輻射災害：行政院原子能委員會。

八、其他災害：依法律規定或由中央災害防救會報指定之中央災害防救業務主管機關。

前項中央災害防救業務主管機關就其主管災害防救業務之權責如下：

一、中央及直轄市、縣（市）政府與公共事業執行災害防救工作等相關事

- 項之指揮、督導及協調。
- 二、災害防救業務計畫訂定與修正之研擬及執行。
- 三、災害防救工作之支援、處理。
- 四、非屬地方行政轄區之災害防救相關業務之執行、協調，及違反本法案件之處理。
- 五、災害區域涉及海域、跨越二以上直轄市、縣（市）行政區，或災情重大且直轄市、縣（市）政府無法因應時之協調及處理。

- 第 4 條 本法主管機關：在中央為內政部；在直轄市為直轄市政府；在縣（市）為縣（市）政府。
- 直轄市、縣（市）政府及鄉（鎮、市）公所應依地方制度法第十八條第十一款第二目、第十九條第十一款第二目、第二十條第七款第一目及本法規定，分別辦理直轄市、縣（市）及鄉（鎮、市）之災害防救自治事項。
- 第 5 條 中央災害防救業務主管機關為達災害防救之目的，得採取法律、行政及財政金融之必要措施，並向立法院報告。

第二章 災害防救組織

- 第 6 條 行政院設中央災害防救會報，其任務如下：
- 一、決定災害防救之基本方針。
 - 二、核定災害防救基本計畫及中央災害防救業務主管機關之災害防救業務計畫。
 - 三、核定重要災害防救政策與措施。
 - 四、核定全國緊急災害之應變措施。
 - 五、督導、考核中央及直轄市、縣（市）災害防救相關事項。
 - 六、其他依法令所規定事項。
- 第 7 條 中央災害防救會報置召集人、副召集人各一人，分別由行政院院長、副院長兼任；委員若干人，由行政院院長就政務委員、秘書長、有關機關首長及具有災害防救學識經驗之專家、學者派兼或聘兼之。
- 為執行中央災害防救會報核定之災害防救政策，推動重大災害防救任務與措施，行政院設中央災害防救委員會，置主任委員一人，由行政院副院長兼任，並設行政院災害防救辦公室，置專職人員，處理有關業務；其組織由行政院定之。
- 行政院災害防救專家諮詢委員會、國家災害防救科技中心提供中央災害防救會報及中央災害防救委員會，有關災害防救工作之相關諮詢，加速災害防救科技研發及落實，強化災害防救政策及措施。
- 為有效整合運用救災資源，中央災害防救委員會設行政院國家搜救指揮中心，統籌、調度國內各搜救單位資源，執行災害事故之人員搜救及緊急救護之運送任務。
- 內政部消防署執行災害防救業務。
- 中央災害防救業務主管機關執行災害資源統籌、資訊彙整與防救業務，並應協同相關機關執行全民防災預防教育。

3.1 « Disaster Prevention and Protection Act »

- 第 8 條 直轄市、縣（市）政府設直轄市、縣（市）災害防救會報，其任務如下：
一、核定各該直轄市、縣（市）地區災害防救計畫。
二、核定重要災害防救措施及對策。
三、核定轄區內災害之緊急應變措施。
四、督導、考核轄區內災害防救相關事項。
五、其他依法令規定事項。
- 第 9 條 直轄市、縣（市）災害防救會報置召集人一人、副召集人一人或二人，分別由直轄市、縣（市）政府正、副首長兼任；委員若干人，由直轄市、縣（市）長就有關機關、單位首長、軍事機關代表及具有災害防救學識經驗之專家、學者派兼或聘兼。
直轄市、縣（市）災害防救辦公室執行直轄市、縣（市）災害防救會報事務；其組織由直轄市、縣（市）政府定之。
直轄市、縣（市）災害防救專家諮詢委員會提供直轄市、縣（市）災害防救會報災害防救工作之相關諮詢。
- 第 10 條 鄉（鎮、市）公所設鄉（鎮、市）災害防救會報，其任務如下：
一、核定各該鄉（鎮、市）地區災害防救計畫。
二、核定重要災害防救措施及對策。
三、推動疏散收容安置、災情通報、災後緊急搶通、環境清理等災害緊急應變及整備措施。
四、推動社區災害防救事宜。
五、其他依法令規定事項。
- 第 11 條 鄉（鎮、市）災害防救會報置召集人、副召集人各一人，委員若干人。召集人由鄉（鎮、市）長擔任；副召集人由鄉（鎮、市）公所主任秘書或秘書擔任；委員由鄉（鎮、市）長就各該鄉（鎮、市）地區災害防救計畫中指定之單位代表派兼或聘兼。
鄉（鎮、市）災害防救辦公室執行鄉（鎮、市）災害防救會報事務；其組織由鄉（鎮、市）公所定之。
區得比照前條及前二項規定，成立災害防救會報及災害防救辦公室。
- 第 12 條 為預防災害或有效推行災害應變措施，當災害發生或有發生之虞時，直轄市、縣（市）及鄉（鎮、市）災害防救會報召集人應視災害規模成立災害應變中心，並擔任指揮官。
前項災害應變中心成立時機、程序及編組，由直轄市、縣（市）政府及鄉（鎮、市）公所定之。
- 第 13 條 重大災害發生或有發生之虞時，中央災害防救業務主管機關首長應視災害之規模、性質、災情、影響層面及緊急應變措施等狀況，決定中央災害應變中心開設時機及其分級，應於成立後，立即報告中央災害防救會報召集人，並由召集人指定指揮官。
中央災害應變中心成立後，得視災情研判情況或聯繫需要，通知直轄市、縣（市）政府立即成立地方災害應變中心。

第 14 條 災害發生或有發生之虞時，為處理災害防救事宜或配合各級災害應變中心執行災害應變措施，災害防救業務計畫及地區災害防救計畫指定之機關、單位或公共事業，應設緊急應變小組，執行各項應變措施。

第 15 條 各級災害防救會報應結合民防及全民防衛動員準備體系，實施相關災害整備及應變事項；其實施辦法，由內政部會同有關部會定之。

第 16 條 內政部災害防救署特種搜救隊及訓練中心、直轄市、縣（市）政府搜救組織處理重大災害搶救等應變事宜。

第三章 災害防救計畫

第 17 條 災害防救基本計畫由中央災害防救委員會擬訂，經中央災害防救會報核定後，由行政院函送各中央災害防救業務主管機關及直轄市、縣（市）政府據以辦理災害防救事項。

前項災害防救基本計畫應定期檢討，必要時得隨時為之。

行政院每年應將災害防救白皮書送交立法院。

第 18 條 災害防救基本計畫內容之規定如下：

一、整體性之長期災害防救計畫。

二、災害防救業務計畫及地區災害防救計畫之重點事項。

三、其他中央災害防救會報認為有必要之事項。

前項各款之災害防救計畫、災害防救業務計畫、地區災害防救計畫內容之規定如下：

一、災害預防相關事項。

二、災害緊急應變對策相關事項。

三、災後復原重建相關事項。

四、其他行政機關、公共事業、直轄市、縣（市）、鄉（鎮、市）災害防救會報認為必要之事項。

行政機關依其他法律作成之災害防救計畫及災害防救相關規定，不得牴觸本法。

第 19 條 公共事業應依災害防救基本計畫擬訂災害防救業務計畫，送請中央目的事業主管機關核定。

中央災害防救業務主管機關應依災害防救基本計畫，就其主管災害防救事項，擬訂災害防救業務計畫，報請中央災害防救會報核定後實施。

第 20 條 直轄市、縣（市）災害防救會報執行單位應依災害防救基本計畫、相關災害防救業務計畫及地區災害潛勢特性，擬訂地區災害防救計畫，經各該災害防救會報核定後實施，並報中央災害防救會報備查。

前項直轄市、縣（市）地區災害防救計畫不得牴觸災害防救基本計畫及相關災害防救業務計畫。

鄉（鎮、市）公所應依上級災害防救計畫及地區災害潛勢特性，擬訂地區災害防救計畫，經各該災害防救會報核定後實施，並報所屬上級災害防救會報備查。

前項鄉（鎮、市）地區災害防救計畫，不得牴觸上級災害防救計畫。

3.1 « Disaster Prevention and Protection Act »

第 21 條 各種災害防救業務計畫或各地區災害防救計畫間有所抵觸而無法解決者，應報請中央災害防救委員會協調之。

第 四 章 災害預防

第 22 條 為減少災害發生或防止災害擴大，各級政府平時應依權責實施下列減災事項：

- 一、災害防救計畫之擬訂、經費編列、執行及檢討。
- 二、災害防救教育、訓練及觀念宣導。
- 三、災害防救科技之研發或應用。
- 四、治山、防洪及其他國土保全。
- 五、老舊建築物、重要公共建築物與災害防救設施、設備之檢查、補強、維護及都市災害防救機能之改善。
- 六、災害防救上必要之氣象、地質、水文與其他相關資料之觀測、蒐集、分析及建置。
- 七、災害潛勢、危險度、境況模擬與風險評估之調查分析，及適時公布其結果。
- 八、地方政府及公共事業有關災害防救相互支援協定之訂定。
- 九、災害防救團體、災害防救志願組織之促進、輔導、協助及獎勵。
- 十、災害保險之規劃及推動。
- 十一、有關弱勢族群災害防救援助必要事項。
- 十二、災害防救資訊網路之建立、交流及國際合作。
- 十三、其他減災相關事項。

前項所定減災事項，各級政府應依權責列入各該災害防救計畫。

公共事業應依其災害防救業務計畫，實施有關減災事項。

第一項第七款有關災害潛勢之公開資料種類、區域、作業程序及其他相關事項之辦法，由各中央災害防救業務主管機關定之。

第 23 條 為有效執行緊急應變措施，各級政府應依權責實施下列整備事項：

- 一、災害防救組織之整備。
- 二、災害防救之訓練、演習。
- 三、災害監測、預報、警報發布及其設施之強化。
- 四、災情蒐集、通報與指揮所需通訊設施之建置、維護及強化。
- 五、災害防救物資、器材之儲備及檢查。
- 六、災害防救設施、設備之整備及檢查。
- 七、對於妨礙災害應變措施之設施、物件，施以加固、移除或改善。
- 八、國際救災支援之配合。
- 九、其他緊急應變整備事項。

前項所定整備事項，各級政府應依權責列入各該災害防救計畫。

公共事業應依其災害防救業務計畫，實施有關災害整備事項。

為確保防救災專用微波通信之暢通，內政部得就電波傳輸暢通之必要範圍，劃定電波傳輸障礙防止區域，並公告之。

建築物之起造人於前項公告區域內有新建、增建之建築行為，並符合下列規定之一者，直轄市、縣（市）政府始得給予建築許可：

- 一、與內政部協商達成改善方案。
- 二、同意內政部選擇損失最小之方法，使用該建築物屋頂層架設微波電臺或衛星地球電臺，以維持電波暢通。

內政部對於前項因協商達成改善方案，或使用該建築物屋頂層架設微波電臺或衛星地球電臺，致造成相對人損失，應給付相當之補償。

前項之損失補償，應以協議為之，作成協議書，並得為執行名義。有關損失補償之程序、方法、期限、金額及其他相關事項之辦法，由內政部定之。

第 24 條 為保護人民生命、財產安全或防止災害擴大，直轄市、縣（市）政府、鄉（鎮、市、區）公所於災害發生或有發生之虞時，應勸告或強制其撤離，並作適當之安置。

直轄市、縣（市）政府、鄉（鎮、市、區）公所於災害應變之必要範圍內，對於有擴大災害或妨礙救災之設備或物件之所有權人、使用人或管理權人，應勸告或強制其除去該設備或物件，並作適當之處置。

第 25 條 各級政府及相關公共事業，應實施災害防救訓練及演習。
實施前項災害防救訓練及演習，各機關、公共事業所屬人員、居民及其他公、私立學校、團體、公司、廠場有共同參與或協助之義務。
參與前項災害防救訓練、演習之人員，其所屬機關（構）、學校、團體、公司、廠場應給予公假。

第 26 條 各級政府及相關公共事業應置專職人員，鄉（鎮、市、區）公所於未置專職人員前，得置兼職人員，執行災害預防各項工作。

第五章 災害應變措施

第 27 條 為實施災害應變措施，各級政府應依權責實施下列事項：

- 一、災害警報之發布、傳遞、應變戒備、人員疏散、搶救、避難之勸告、災情蒐集及損失查報。
- 二、警戒區域劃設、交通管制、秩序維持及犯罪防治。
- 三、消防、防汛及其他應變措施。
- 四、受災民眾臨時收容、社會救助及弱勢族群特殊保護措施。
- 五、受災兒童及少年、學生之應急照顧。
- 六、危險物品設施及設備之應變處理。
- 七、傳染病防治、廢棄物處理、環境消毒、食品衛生檢驗及其他衛生事項。
- 八、搜救、緊急醫療救護及運送。
- 九、協助相驗、處理罹難者屍體、遺物。
- 十、民生物資與飲用水之供應及分配。
- 十一、水利、農業設施等災害防備及搶修。
- 十二、鐵路、道路、橋樑、大眾運輸、航空站、港埠、公用氣體與油料管線、輸電線路、電信、自來水及農漁業等公共設施之搶修。
- 十三、危險建築物之緊急評估。
- 十四、漂流物、沈沒品及其他救出物品之保管、處理。
- 十五、災害應變過程完整記錄。

3.1 « Disaster Prevention and Protection Act »

- 十六、其他災害應變及防止擴大事項。
前項災害應變措施事項，各級政府應依權責列入各該災害防救計畫。
公共事業應依其災害防救業務計畫，實施有關災害應變事項。
第一項第十三款有關危險建築物緊急評估之適用災害種類、實施時機、處理人員、程序、危險標誌之張貼、解除及其他相關事項之辦法，由內政部定之。
- 第 28 條 各級災害應變中心成立後，參與編組機關首長應依規定親自或指派權責人員進駐，執行災害應變工作，並由災害應變中心指揮官負責指揮、協調與整合。
各級災害應變中心應有固定之運作處所，充實災害防救設備並作定期演練。
為免中央災害應變中心因重大災害致無法運作，或為支援跨直轄市、縣（市）處理區域性重大災害，應異地設置備援應變中心。
- 第 29 條 （刪除）
- 第 30 條 民眾發現災害或有發生災害之虞時，應即主動通報消防或警察單位、村（里）長或村（里）幹事。
前項之受理單位或人員接受災情通報後，應迅速採取必要之措施。
各級政府及公共事業發現、獲知災害或有發生災害之虞時，應主動蒐集、傳達相關災情並迅速採取必要之處置。
- 第 31 條 各級政府成立災害應變中心後，指揮官於災害應變範圍內，依其權責分別實施下列事項，並以各級政府名義為之：
一、緊急應變措施之宣示、發布及執行。
二、劃定警戒區域，製發臨時通行證，限制或禁止人民進入或命其離去。
三、指定道路區間、水域、空域高度，限制或禁止車輛、船舶或航空器之通行。
四、徵調相關專門職業、技術人員及所徵用物資之操作人員協助救災。
五、徵用、徵購民間搜救犬、救災機具、車輛、船舶或航空器等裝備、土地、水權、建築物、工作物。
六、指揮、督導、協調國軍、消防、警察、相關政府機關、公共事業、民防團隊、災害防救團體及災害防救志願組織執行救災工作。
七、危險建築物、工作物之拆除及災害現場障礙物之移除。
八、優先使用傳播媒體與通訊設備，蒐集及傳播災情與緊急應變相關資訊。
九、國外救災組織來臺協助救災之申請、接待、責任災區分配及協調聯繫。
十、災情之彙整、統計、陳報及評估。
十一、其他必要之應變處置。
違反前項第二款、第三款規定致遭遇危難，並由各級災害應變中心進行搜救而獲救者，各級政府得就搜救所生費用，以書面命獲救者或可歸責之業者繳納；其費用之計算、分擔、作業程序及其他應遵行事項之辦法，由內政部定之。

- 第一項第六款所定民防團隊、災害防救團體及災害防救志願組織之編組、訓練、協助救災及其他應遵行事項之辦法，由內政部定之。
- 第 32 條 各級政府為實施第二十七條第一項及前條第一項所定事項，對於救災所需必要物資之製造、運輸、販賣、保管、倉儲業者，得徵用、徵購或命其保管。
為執行依前項規定作成之處分，得派遣攜有證明文件之人員進入業者營業場所或物資所在處所檢查。
- 第 33 條 人民因第二十四條第二項、第三十一條第一項及前條第一項之處分、強制措施或命令，致其財產遭受損失時，得請求補償。但因可歸責於該人民之事由者，不在此限。
前項損失補償，應以金錢為之，並以補償實際所受之損失為限。
損失補償應自知有損失時起，二年內請求之。但自損失發生後，經過五年者，不得為之。
- 第 34 條 鄉（鎮、市）公所無法因應災害處理時，縣（市）政府應主動派員協助，或依鄉（鎮、市）公所之請求，指派協調人員提供支援協助。
直轄市、縣（市）政府無法因應災害處理時，該災害之中央災害防救業務主管機關應主動派員協助，或依直轄市、縣（市）政府之請求，指派協調人員提供支援協助。
前二項支援協助項目及程序，分由各中央災害防救業務主管機關、縣（市）政府定之。
直轄市、縣（市）政府及中央災害防救業務主管機關，無法因應災害處理時，得申請國軍支援。但發生重大災害時，國軍部隊應主動協助災害防救。
國防部得依前項災害防救需要，運用應召之後備軍人支援災害防救。
第四項有關申請國軍支援或國軍主動協助救災之程序、預置兵力及派遣、指揮調度、協調聯絡、教育訓練、救災出勤時限及其他相關事項之辦法，由國防部會同內政部定之。
- 第 35 條 為緊急應變所需警報訊號之種類、內容、樣式、方法及其發布時機，除其他法律有特別規定者外，由各中央災害防救業務主管機關擬訂，報請中央災害防救會報核定後公告之。
前項或其類似之訊號，未經許可不得擅自使用。

第六章 災後復原重建

- 第 36 條 為實施災後復原重建，各級政府應依權責實施下列事項，並鼓勵民間團體及企業協助辦理：
- 一、災情、災區民眾需求之調查、統計、評估及分析。
 - 二、災後復原重建綱領與計畫之訂定及實施。
 - 三、志工之登記及分配。
 - 四、捐贈物資、款項之分配與管理及救助金之發放。
 - 五、傷亡者之善後照料、災區民眾之安置及災區秩序之維持。
 - 六、衛生醫療、防疫及心理輔導。

3.1 « Disaster Prevention and Protection Act »

- 七、學校廳舍及其附屬公共設施之復原重建。
- 八、受災學生之就學及寄讀。
- 九、古蹟、歷史建築搶修、修復計畫之核准或協助擬訂。
- 十、古蹟、歷史建築受災情形調查、緊急搶救、加固等應變處理措施。
- 十一、受損建築物之安全評估及處理。
- 十二、住宅、公共建築物之復原重建、都市更新及地權處理。
- 十三、水利、水土保持、環境保護、電信、電力、自來水、油料、氣體等設施之修復及民生物資供需之調節。
- 十四、鐵路、道路、橋樑、大眾運輸、航空站、港埠及農漁業之復原重建。
- 十五、環境消毒與廢棄物之清除及處理。
- 十六、受災民眾之就業服務及產業重建。
- 十七、其他有關災後復原重建事項。

前項所定復原重建事項，各級政府應依權責列入各該災害防救計畫。公共事業應依其災害防救業務計畫，實施有關災後復原重建事項。

第 37 條 為執行災後復原重建，各級政府得由各機關調派人員組成任務編組之重建推動委員會；其組織規程由各級政府定之。
重建推動委員會於災後復原重建全部完成後，始解散之。

第 37-1 條 因災害發生，致聯絡災區交通中斷或公共設施毀壞有危害民眾之虞，各級政府為立即執行搶通或重建工作，如經過都市計畫區、山坡地、森林、河川、國家公園或其他有關區域，得簡化行政程序，不受區域計畫法、都市計畫法、水土保持法、山坡地保育利用條例、森林法、水利法、國家公園法及其他有關法律或法規命令之限制。
前項簡化行政程序及不受有關法律或法規命令限制之辦法，由各該中央災害防救業務主管機關定之。

第 37-2 條 因天然災害發生，致影響災區民眾正常居住生活，各級政府為安置受災民眾或進行災區重建工作，對於涉及用地及建築物之劃定、取得、變更、評估、管理、維護或其他事項，得簡化行政程序，不受區域計畫法、都市計畫法、建築法、都市更新條例、環境影響評估法、水土保持法及其他有關法律或法規命令之限制。
前項簡化行政程序及不受有關法律或法規命令限制之辦法，由各該中央災害防救業務主管機關定之。

第七章 罰則

第 38 條 有下列情形之一者，處新臺幣十萬元以上五十萬元以下罰鍰：
一、違反依第三十一條第一項第四款或第五款規定所為之處分。
二、違反依第三十二條第一項規定所為之處分。

第 39 條 有下列情形之一者，處新臺幣五萬元以上二十五萬元以下罰鍰：
一、違反依第二十四條第二項、第三十一條第一項第二款、第三款或第七款規定所為之處置。
二、違反第三十五條第二項規定。

- 第 39-1 條 (刪除)
- 第 40 條 有下列情形之一者，處新臺幣三萬元以上十五萬元以下罰鍰：
一、規避、妨礙或拒絕依第三十二條第二項規定所為之檢查。
二、公共事業違反第二十二條第三項、第二十三條第三項、第二十七條第三項、第三十條第三項或第三十六條第三項規定，致發生重大損害。
- 第 41 條 乘災害之際而故犯竊盜、詐欺、恐嚇取財、搶奪、強盜之罪者，得依刑法之規定，加重其刑至二分之一。
- 第 42 條 (刪除)
- 第八章 附則
- 第 43 條 實施本法災害防救之經費，由各級政府按本法所定應辦事項，依法編列預算。
各級政府編列之災害防救經費，如有不敷支應災害發生時之應變措施及災後之復原重建所需，應視需要情形調整當年度收支移緩濟急支應，不受預算法第六十二條及第六十三條規定之限制。
- 第 43-1 條 直轄市、縣（市）政府無法支應重大天然災害之災後復原重建等經費時，得報請中央政府補助。
前項所定補助之時機、要件、基準、請求程序及其他相關事項之辦法，由行政院定之。
- 第 44 條 中央災害防救委員會應儘速協調金融機構，就災區民眾所需重建或修繕資金，予以低利貸款。
前項貸款金額、利息補貼額度及作業程序應報請中央災害防救會報核定之，利息補貼額度由各級政府編列預算執行之，補貼範圍應斟酌民眾受災程度及自行重建能力。
- 第 44-1 條 災區受災居民購屋貸款之自用住宅，經各級政府認定因災害毀損致不堪使用者，得經原貸款金融機構之同意，以該房屋及其土地，抵償原貸款債務。
內政部得於原貸款剩餘年限，就承受原貸款餘額予以利息補貼。
前項利息補貼之範圍、方式、程序、補貼利率、自用住宅因災害毀損致不堪使用之認定及其他應遵行事項之辦法，由內政部會商相關機關定之。
金融機構承受、處置第一項房屋或土地，不受銀行法第七十五條、第七十六條及保險法第一百四十六條之二規定之限制。
- 第 44-2 條 金融機構對災區受災居民於災害前已辦理之各項借款及信用卡，其本金及應繳款項之償還期限得予展延，展延期間之利息，應免予計收，並由中央政府予以補貼。其補貼範圍、展延期間、作業程序及其他應遵行事項之辦法，由金融監督管理委員會會商相關機關定之。
前項本金償還期限展延致其放款期限超過三十年者，不受銀行法第三十八條規定之限制。
- 第 44-3 條 災區受災居民自政府或民間領取之各項救助金、慰問金或臨時工作津貼，免納所得稅。
營利事業透過合於所得稅法第十一條第四項規定之機關、團體對災區受災

3.1 « Disaster Prevention and Protection Act »

居民救助及重建之捐贈，得於申報所得稅時，列為當年度費用或損失，不受金額之限制，不適用所得稅法第三十六條第二款之規定。

災區內之土地及建築物，符合一定條件者，得減免地價稅及房屋稅。

前項一定條件、減免期限及範圍，由災區之直轄市、縣（市）政府以自治條例定之，並報財政部備查。

第一項之救助金、慰問金或臨時工作津貼，不得作為扣押、抵銷、供擔保或強制執行之標的。

第 44-4 條 災區受災之全民健康保險保險對象，於災後一定期間內，其應自付之保險費、醫療費用部分負擔及住院一般膳食費用，由中央政府支應並得以民間捐款為來源；其資格、條件、期間及其他應遵行事項之辦法，由衛生福利部定之。

第 44-5 條 災區受災之農民健康保險、國民年金保險、勞工保險及就業保險被保險人，於災後一定期間內應負擔之保險費，由中央政府支應。
勞工保險被保險人因天然災害致傷病者，得請領傷病給付，其所需經費，由中央政府支應。
前二項被保險人之資格、請領條件、給付額度、期間及其他應遵行事項之辦法，分別由內政部、衛生福利部及勞動部定之。

第 44-6 條 災區低收入戶未申請政府優惠融資或其他補助，經金融機構核放創業融資貸款者，得由衛生福利部對承辦該貸款之金融機構補貼利息，其貸款金額不得超過新臺幣一百五十萬元。
前項利息補貼額度及申辦作業程序，由衛生福利部會商相關機關定之。

第 44-7 條 災區之農地、漁塬與其他農業相關設施向金融機構貸款之擔保品全部毀損或滅失者，其擔保品得由金融機構依貸款餘額予以承受。
金融機構依前項規定承受者，由政府就其承受金額最高八成之範圍內予以補助。有關承受補助之範圍、方式、程序及其他應遵行事項之辦法，由行政院農業委員會會商金融監督管理委員會定之。

第 44-8 條 災區受災企業因受影響而發生營運困難者，各中央目的事業主管機關得予以紓困。
前項發生營運困難企業之認定、紓困措施與基準及其他應遵行事項之辦法，由各中央目的事業主管機關擬訂，報行政院核定。
災區受災企業因受影響而發生營運困難者，於災害前已辦理之貸款，其本金及利息之償還得予以展延。
前項展延期限，週轉金最長一年，資本性融資最長三年。
第三項合意展延期間之利息損失，由各中央目的事業主管機關補貼金融機構。
災區受災企業因受影響，於其復工營業計畫範圍內所需營業資金，向金融機構之貸款，其貸款之利息，於週轉金最長一年、資本性融資最長三年之範圍內，予以補貼。
前項貸款必要時，由相關信用保證基金提供信用保證，信用保證成數為九成，送保期間保證手續費免向受災企業計收。
前二項補貼範圍及作業程序，由各中央目的事業主管機關定之。

- 第 44-9 條 災區受災民眾對就其所受損害依法應負賠償責任之人提起民事訴訟者，暫免繳納裁判費，於聲請強制執行時，並暫免繳納執行費。
前項訴訟，受災民眾為保全強制執行而聲請假扣押或假處分者，法院依民事訴訟法所命供之擔保，不得高於請求標的金額或價額之十分之一。
前項擔保，得由主管機關出具保證書代之。
法院就第一項訴訟所為災區受災民眾勝訴之判決，得依職權宣告假執行。
法院因宣告假執行所命預供之擔保，準用前兩項規定。
- 第 44-10 條 第四十四條之一至第四十四條之九所稱災區，指因風災、震災、火山災害或其他重大災害，造成嚴重人命傷亡之受創地區，其範圍由行政院公告並刊登政府公報。
- 第 45 條 民間捐助救災之款項，由政府統籌處理救災事宜者，政府應尊重捐助者之意見，專款專用，提供與災民救助直接有關之事項，不得挪為替代行政事務或業務之費用，並應公布支用細目。
- 第 46 條 各級政府對於從事災害防救之災害防救團體、災害防救志願組織或個人具有顯著功勞者，應依法令予以表彰。
- 第 47 條 執行本法災害防救事項，致傷病、身心障礙或死亡者，依其本職身分有關規定請領各項給付。
無法依前項規定請領各項給付者，除依下列規定辦理外，應比照義勇消防人員傷病、死亡之請領數額，請領有關給付；其所需費用由政府編列預算支應：
一、傷病者：得憑各該政府出具證明，至全民健康保險特約醫療院所治療。但情況危急者，得先送其他醫療機構急救。
二、因傷病致身心障礙者，依下列規定給與一次身心障礙給付：
（一）重度身心障礙以上者：三十六個基數。
（二）中度身心障礙者：十八個基數。
（三）輕度身心障礙者：八個基數。
三、死亡者：給與一次撫卹金九十個基數。
四、因傷病或身心障礙死亡者，依前款規定補足一次撫卹金基數。
前項基數之計算，以公務人員委任第五職等年功俸最高級月支俸額為準。
第二項身心障礙等級鑑定，依身心障礙者權益保障法及相關規定辦理。
依第一項規定請領各項給付，其得領金額低於第二項第二款至第四款規定者，應補足其差額。
第二項所需費用及前項應補足之差額，由各該政府核發。
- 第 47-1 條 對於因災害失蹤之人，有事實足認其確已因災死亡而未發現其屍體者，法院得依利害關係人或檢察官之聲請，確定其死亡及死亡之時間。
前項聲請，應於災害發生後一年內為之。
第一項之失蹤人，以法院裁定所確定死亡之時，推定其為死亡。
確定死亡與死亡時間之裁定及該裁定之撤銷、變更，本法未規定者，準用家事事件法宣告死亡事件之規定。
法院准許第一項之聲請者，應公示催告，並準用家事事件法第一百三十條第三項、第四項、第一百五十六條第二項之規定。其陳報期間，應定為自

3.1 « Disaster Prevention and Protection Act »

- 揭示之日起三星期以上二個月以下。
- 第 48 條 災害救助種類及標準，由各中央災害防救業務主管機關會商直轄市、縣（市）政府統一訂定之。
- 第 49 條 依本法執行徵調、徵用或徵購之補償或計價；其基準、程序、給付方式及其他應遵行事項之辦法，由內政部定之。
- 第 50 條 依本法協助執行災害應變措施之災害防救團體或災害防救志願組織，應向直轄市、縣（市）政府申請登錄；其登錄之申請條件、有效期限、撤銷、廢止、輔導及其他應遵行事項之辦法，由內政部定之。
前項經登錄之災害防救團體或災害防救志願組織，各級政府應為其投保救災意外險，並得協助提供救災設備。
- 第 51 條 本法施行細則由內政部定之。
- 第 52 條 本法除中華民國一百零五年三月二十五日修正之第四十四條之一至第四十四條之十，自一百零四年八月六日施行外，自公布日施行。

現在位置：[首頁](#) > [法律及法規命令](#) > [其他](#) >

[列印](#) [關閉](#)

489

水災災害救助種類及標準

Categories and Standards of Assistance for Flood Disaster

- 1.中華民國90年8月8日經濟部(90)經水字第09004424650號令訂定
- 2.中華民國91年9月25日經濟部經水字第09104622580號令修正
- 3.中華民國92年11月12日經濟部經水字第09204613220號令修正
- 4.中華民國94年6月8日經濟部經水字第09404604680號令修正
- 5.中華民國94年11月25日經水字第09404609360號令修正
- 6.中華民國99年10月13日經水字第09904606880號令修正
- 7.中華民國105年5月2日經水字第10504601850號令修正，名稱並修正為「水災災害救助種類及標準」
- 8.中華民國107年4月11日經水字第10704601740號令修正第四條、第七條

- 第一條** 本標準依災害防救法（以下簡稱本法）第四十八條規定訂定之。
- 第二條** 中華民國國民於國內受災，適用本標準規定；中華民國國民之配偶為臺灣地區無戶籍國民、外國人、大陸地區人民、香港或澳門居民，已在臺灣地區合法居留並共同生活者，亦同。
- 第三條** 本標準所稱水災災害救助，指中央氣象局發布豪雨特報或颱風警報，因淹水所致之災害，由主管機關給付水災實際受災者緊急危難之生活救助金。
- 水災災害生活救助金包括下列各種救助：
- 一、人員死亡、失蹤、重傷救助。
 - 二、安遷救助。
 - 三、住戶淹水救助。
 - 四、農田、魚塢、漁船（筏）、舢舨受災救助。
- 第四條** 水災災害生活救助對象如下：
- 一、死亡救助：
 - （一）因水災致死者。
 - （二）因水災致重傷，於災害發生之日起三十日內死亡者。
 - （三）因水災災害而失蹤，經法院依本法第四十七條之一第一項規定，為確定其死亡之裁定確定者。
 - 二、失蹤救助：因水災致行蹤不明者。
 - 三、重傷救助：因水災致重傷，或未致重傷，必須緊急救護住院治療，自住院之日起十五日內（住院期間）所發生自行負擔之醫療費用總額達重傷救助金金額者。
 - 四、安遷救助：住屋因水災致毀損達不堪居住程度者。
 - 五、住戶淹水救助：實際居住之住屋因水災淹水達五十公分以上，以一門牌為一戶計算。但建物分別獨立，或非屬獨立而為不同獨立生活戶者，應依其事實認定之。
 - 六、農田受災救助：農田遭受水災致流失及沖積砂土埋沒而無法耕種者。

3.2 « Categories and Standards of Assistance for Flood Disaster »

七、魚塢受災救助：魚塢遭受水災致流失、埋沒或塢堤崩塌，無法養殖者。

八、漁船（筏）、舢舨受災救助：漁船（筏）、舢舨遭受水災致無法作業者。

前項第三款所稱自行負擔之醫療費用，指依全民健康保險法規定應自行負擔之費用及不屬全民健康保險給付範圍之費用。

第一項第四款及第五款所稱住屋，係以臥室、客廳、飯廳及連棟之廚廁、浴室為限。但經直轄市、縣（市）政府認定與生活相關聯之屋內居住空間得視為住屋範圍。

第一項第六款所稱農田如下：

- 一、非都市土地編定為農牧用地現供農作使用之土地。
- 二、都市土地劃定為保護區或農業區現供農作使用之土地。
- 三、國家公園土地為依有關法令勘定現供農作使用之土地。

第一項第七款所稱魚塢，指依有關法令辦理登記或核准之陸上魚塢，並向縣市政府申報當季水產養殖物資料有案者。

第一項第八款所稱漁船（筏）、舢舨，指依漁業法相關規定領有漁業執照經營漁業之船舶。

河川區域、排水設施範圍、水庫蓄水範圍內之土地，不適用農田及魚塢受災救助。但直轄市、縣（市）政府基於救助民眾受災時生活，仍得視情形比照或另行訂定標準予以救助。

[修正前條文](#)

第五條

水災災害生活救助查報，以村（里）為單位，於災害發生時，由村（里）長、村（里）幹事，必要時會同警察派出所員警及相關單位，切實勘查發生之時間、種類、原因、區域、受災戶數、人口、傷亡人數及房屋損失數目，鄉（鎮、市、區）公所應速報請該管直轄市、縣（市）政府派員前往督勘及撥款辦理水災生活救助，有關水災生活救助報告迅即彙轉相關單位備查。

為勘災必要時，得由鄉（鎮、市、區）公所通知水災受災戶配合勘災。但經通知二次未配合者，不予水災生活救助。

第六條

水災安遷受災戶住屋毀損達不堪居住程度之認定標準如下：

- 一、住屋屋頂損害面積超過三分之一；或鋼筋混凝土造成住屋屋頂之樓板、橫樑因災龜裂毀損，非經整修不能居住者。
- 二、住屋牆壁斷裂、傾斜或共同牆壁倒損，非經整修不能居住者。
- 三、其他經直轄市、縣（市）政府認定住屋遭受水災嚴重，非經整修不能居住者。

前項所稱水災安遷受災戶，指水災災害發生時已在現址辦妥戶籍登記，且居住於現址者。

第七條

水災災害生活救助金核發標準如下：

- 一、死亡救助：每人發給新臺幣二十萬元。
- 二、失蹤救助：每人發給新臺幣二十萬元。
- 三、重傷救助：每人發給新臺幣十萬元。
- 四、安遷救助：住屋毀損達不堪居住程度，每戶人口每人發給新臺幣二萬元，以五口為限。
- 五、住戶淹水救助：每戶最高發給新臺幣二萬元，由各直轄市、縣（市）政府依據轄區自然環境條件、財政狀況及受災損害情形自行發放。

3.2 « Categories and Standards of Assistance for Flood Disaster »

- 六、 農田受災救助：每戶農田受災面積應達〇·〇五公頃以上；其流失每公頃最高發給新臺幣十萬元，埋沒每公頃最高發給新臺幣五萬元。
- 七、 魚塭受災救助：每戶魚塭流失、埋沒面積應達〇·〇五公頃以上，壩堤崩塌應達六立方公尺以上；其流失每公頃最高發給新臺幣十萬元，埋沒每公頃最高發給新臺幣五萬元，壩堤崩塌每立方公尺最高發給新臺幣三百元。但壩堤崩塌者每戶最高以新臺幣二萬五千元為限。
- 八、 漁船（筏）、舢舨受災救助：依臺灣地區遭難漁船筏救助要點第四點規定之救助標準辦理。

前項第二款救助金於發放後，原失蹤人仍生存者，其家屬原支領之救助金應予繳回。依第四條第一項第一款第三目規定發給死亡救助金後，其失蹤人仍生存，並經法院為撤銷其死亡之裁定確定者，亦同。

經核定應發給死亡救助及失蹤救助者，應於核發安遷救助時，於每戶人口數中扣除；經核定應發給安遷救助者，不得重複核發住戶淹水救助。

第一項第六款農田受災救助金計算方式以〇·〇一公頃為基數；流失每〇·〇一公頃發給新臺幣一千元，埋沒每〇·〇一公頃發給新臺幣五百元，均以〇·〇一公頃為基數，其餘尾數不予計算。

第一項第七款魚塭受災救助，每戶救助金之計算，除壩堤崩塌以一立方公尺為基數外，均以〇·〇一公頃為基數，其餘尾數不予計算。

[修正前條文](#)

第八條

水災災害生活救助金具領人資格如下：

- 一、 死亡或失蹤救助金，具領人順序為：
 - (一) 配偶。
 - (二) 直系血親卑親屬。
 - (三) 父母。
 - (四) 兄弟姊妹。
 - (五) 祖父母。
- 二、 重傷救助金：由本人具領。
- 三、 安遷救助金：由受災戶戶長或現住人具領。
- 四、 住戶淹水救助金：由受災戶戶長或現住人具領。
- 五、 農田、魚塭受災救助金：由農田、魚塭之獨立且實際從事耕作、養殖之農漁戶具領。
- 六、 漁船（筏）、舢舨受災救助金：由漁船（筏）、舢舨所有人具領。

第九條

同一期間發生之各種天然災害事件符合本標準及其他法規之救助規定者，具領人就同一救助種類僅得擇一領取災害救助金，不得重複具領。如有重複具領者，應予追繳。

第十條

水災災害生活救助金，由災害發生地之直轄市、縣（市）政府發給；所需經費由災害發生地之直轄市、縣（市）政府分別編列預算支應之。

直轄市、縣（市）政府經衡酌財政情形，得發給本標準災害救助種類以外之災害救助金。

第十一條

水災災害特別嚴重，經中央災害防救業務主管機關報行政院核定者，得酌增救助、補助。

第十二條

本標準自發布日施行。

現在位置：[首頁](#)>[行政規則](#)>[水利防災類](#)>

[列印](#) [關閉](#)

492

經濟部水災災害支援協助處理項目及程序要點

中華民國90年1月4日經（九0）水字第八九三一二四二二號函頒

中華民國93年3月17日經授水字第09320220950號函修正

中華民國99年11月26日經濟部經授水字第09920224410號函修正全文10點

- 一、 本要點依災害防救法第三十四條第三項規定訂定之。
- 二、 直轄市、縣（市）政府、鄉（鎮、市、區）公所或其他災害防救有關單位（機關）應於汛期前完成必要的防汛搶險器材準備。
- 三、 水災災害發生或有發生之虞，直轄市、縣（市）政府或其他災害防救有關單位（機關）有下列情形者，應依直轄市縣（市）政府災害防救相互支援協定作業規定，先行啟動直轄市、縣（市）政府間支援防救作業。倘無法因應處理災害時，得請求經濟部（以下簡稱本部）提供支援協助：
 - （一）災害搶險、搶修器材不足者。
 - （二）工程或處理技術需要協助者。
 - （三）災害範圍跨越直轄市、縣（市），需協調辦理者。
 - （四）需請求其他機關支援協助者。
- 四、 請求支援協助得依下列程序之一為之：
 - （一）向本部災害緊急應變小組請求支援協助。
 - （二）向本部水利署災害緊急應變小組請求支援協助。
 - （三）就近向本部水利署所屬各區水資源局或各地河川局災害緊急應變小組請求支援協助。
- 五、 本部各級災害緊急應變小組接獲支援協助之請求後，應立即協調支援協助措施。當支援任務完成後，本部災害緊急應變小組應將災害情形及處理經過，彙整陳報中央災害應變中心備查。

前項支援協助之請求得以書面或電話方式為之，並應保留紀錄備查。
- 六、 請求支援單位（機關）所申請之防汛搶險器材，應於災害結束後歸還；無法歸還時，應支付補充防汛搶險器材所需之費用。但本部通報另有規定或雙方另行協議者不在此限。
- 七、 請求支援單位（機關）對於所需支援項目之運輸，應自備運輸工具及人力。
- 八、 支援直轄市、縣（市）政府或其他災害防救有關單位（機關）處理災害應變事宜所需經費，由請求支援單位（機關）依據災害防救法第四十三條相關規定支應辦理；如仍有不足，再報由本部依前述規定辦理。
- 九、 直轄市、縣（市）政府、鄉（鎮、市、區）公所或其他災害防救有關單位（機關）於汛期前對於防汛搶險器材應完成檢查，本部對於防汛搶險器材準備情況進行評比。
- 十、 直轄市、縣（市）政府或其他災害防救有關單位（機關）接獲本部協調支援協助者，應充分配合。

3.3 « Regulations for Emergency Repairs of Traffic and Reconstruction of Public Facilities in Flooding Areas »

現在位置：[首頁](#) > [法律及法規命令](#) > [其他](#) >

[列印](#) [關閉](#)

493

水災災區交通搶通或公共設施重建簡化行政程序辦法 Regulations for Simplification of Administrative Procedure for Emergency Repairs of Traffic and Reconstruction of Public Facilities in Flooding Areas

中華民國98年9月23日經水字第09804604910號令訂定

- 第一條** 本辦法依災害防救法第三十七條之一第二項規定訂定之。
- 第二條** 本辦法於中央災害應變中心一級開設期間所發生之水災災害，始適用之。
- 第三條** 各級政府為執行交通搶通或公共設施重建需要，借用公有非公用土地、建築物或其他工作物者，得經管理機關同意後先行使用，再行辦理借用手續，不受國有財產法第四十條及地方政府公有財產管理法令之限制。
- 第四條** 各級政府為執行交通搶通或公共設施重建，興建臨時通路或設施時，不受非都市土地使用管制規則第六條規定之限制，並應函請直轄市或縣(市)政府通知土地登記機關於土地登記簿標示部加註臨時使用用途及期限；各級政府應依限拆除恢復原狀。
- 興建前項臨時通路或設施，依水土保持法第十二條第一項規定，應擬具水土保持計畫者，得以簡易水土保持申報書代替水土保持計畫，經同法第六條及第六條之一之專業技師簽證後，由當地水土保持主管機關審核及監督實施。
- 第一項土地位屬森林區域者，其使用土地或伐採林產物，應先通知林業主管機關、管理人或所有權人派員會勘同意後施工，並於事後依森林法第六條、第九條至第十一條、第十五條、第三十條及第四十五條規定補辦程序；程序未補辦完成前，伐採之林產物不得搬出森林區域。
- 第五條** 因災害重建需要，擬訂或變更都市計畫時，計畫草案於公開展覽十五日並辦理說明會後逕送內政部審議；由內政部召集各相關都市計畫委員會聯席審議後核定，不受都市計畫法第十八條至第二十條、第二十三條及第二十八條規定之限制。
- 前項審議，如涉及區域計畫委員會權責者，內政部得召集聯席審議。
- 第六條** 各級政府為執行交通搶通或公共設施重建，於國家公園一般管制區或遊憩區，得經該國家公園管理處許可後搶通或施作，免經國家公園法第十四條第二項規定之提報程序，並免依同法施行細則第十條規定，檢附有關興建或使用計畫及預先評估環境影響。
- 前項情形，國家公園管理處應於緊急工程開工一週內，報內政部備查。
- 第七條** 各級政府之跨河建造物，因災受損致須拆除重建者，其重建前之拆除、地質鑽探、測量、整地、施工便道之施設及其他相關前置作業，得先行人場施工，並將其拆除、重建所在位置及擬辦理事項報當地河川管理機關備查。
- 前項跨河建造物之辦理機關（以下簡稱跨河建造物機關）於申請許可前，應將重建初步構想書送當地河川管理機關。
- 前項重建初步構想書應包括重建工程所在位置、橋梁長度、最小跨距、橋墩基礎深度、工法、梁底高程及預定重建期程。

3.3 « Regulations for Emergency Repairs of Traffic and Reconstruction of Public Facilities in Flooding Areas »

當地河川管理機關收到第二項之重建初步構想書時，應參考河川治理計畫及災後河川變動情形，於二十日內邀集跨河建造物機關及工程鄰近之許可使用機關(構)會勘。

前項會勘，應審查其落墩位置、橋墩基礎深度、橋梁跨距與梁底高程關係、河川通洪斷面及上、下游之河防建造物安全之相關事項，須符合跨河建造物設置審核要點有關之規定。

跨河建造物機關應依前項會勘結論，完成相關設計圖說，送當地河川管理機關；當地河川管理機關經審查符合勘定原則時，應即通知跨河建造物機關辦理主體工程之施工。

第八條

各級政府為防止危害公共安全緊急需要，於河川區域有前條以外之使用行為者，得先行使用，並於四十日內補辦申請許可；河川管理機關於必要時，得命其採取適當之補救措施後許可之。

各級政府辦理交通搶通或公共設施重建，須於河川區域內採取土石時，得優先納入河川管理機關採售分離專案申請辦理。

第九條

本辦法自發布日施行。

現在位置：[首頁](#) > [行政規則](#) > [水利防災類](#) >

[列印](#) [關閉](#)

經濟部淹水災害通報作業要點

495

- 1.中華民國97年12月10日經濟部經水字第09704606470號函訂定全文
- 2.中華民國98年4月10日經濟部經水授字第09820221580號函修正全文 15 點

一、 經濟部（以下簡稱本部）為使本部水利署暨所屬機關、內政部、行政院農業委員會以及各直轄市與縣（市）政府辦理水災災害防救業務計畫（以下簡稱水災防救計畫）之災情蒐集及通報作業有所依循，特訂定本要點。

二、 各級水災災害防救業務主管機關應蒐集及查證淹水災情，並立即通報相關權責機關，進行救災作業。

三、 各級水災災害防救業務主管機關應建立水利單位人員巡察、民眾傳遞、媒體監看及其他通報機制，並得建立防汛隊等多元化災情蒐集、查報管道，以及時掌握淹水災害災情。

四、 直轄市、縣(市)政府應於每年防汛期前，完成災害應變中心淹水災情巡察、通報及查證人員編組，並報本部備查。

鄉(鎮、市、區)公所應於每年防汛期前，完成災害應變中心淹水災情巡察、通報及查證人員編組，並報直轄市、縣(市)政府備查。

五、 前點編組人員之職掌如下：

(一) 災情巡察人員：巡察轄管範圍，主動察覺災情。

(二) 災情通報人員：通報災情予權責機關。

(三) 災情查證人員：確認由民眾傳遞及媒體傳播災情之正確性。

六、 直轄市及縣(市)政府應依水災防救計畫及第三點規定，於轄區內易積淹水鄉(鎮、市、區)組成防汛隊，協助淹水災情巡察、通報及查證作業。

前項防汛隊得併同於依河川管理辦法規定組成之防汛搶險隊，亦得優先由直轄市、縣(市)轄區內之義警民防組織、巡守隊、救難組織編成。

七、 防汛隊應協助直轄市、縣(市)政府執行下列任務：

(一) 轄區內水情與淹水災情之巡察、查證及通報作業。

(二) 轄區內水利設施之巡察。

(三) 轄區水利設施防汛搶險工作之執行。

八、 直轄市、縣(市)政府應定期辦理淹水災情巡察、查證、通報人員及防汛隊隊員之教育訓練及演練。

直轄市、縣(市)政府應於每年汛期後，辦理淹水災情巡察、查證、通報人員及防汛隊與其隊員之成效考核。考核優異者得報經本部覆核後，由本部發給獎金及獎狀之鼓勵。

前項考核要點由直轄市、縣(市)政府依權責訂之；覆核及獎勵要點由本部另訂之。

九、 各級政府機關為蒐集災情應設置災情通報專線，提供民眾主動告知或其他單位（機構）通報災情。

十、 直轄市、縣(市)政府、鄉(鎮、市、區)水災災害防救業務主管機關蒐集之災情資訊，應依附件一格式彙整後，屬市區排水（含下水道）淹水災害者，應通報內政部；屬農田灌溉排水及野溪淹水災害者，應通報行政院農業委員會；屬河川、區域排水淹水災害者，應通報本部。

前項淹水災害屬通報內政部及行政院農業委員會者，應同時副知本部，俾彙整通報行政院災害防救委員會。

中央管河川及區域排水之淹水災害者，應由本部水利署所屬機關依附件一格式彙整通報本部。

十一、 內政部、行政院農業委員會及本部於中央災害應變中心一級及二級開設期間應將彙整之災情，逕送中央災害應變中心及本部應變小組統籌運用。

十二、 各級水災災害防救業務主管機關自民眾告知、媒體監看或其他單位（機構）通報知悉災情時，應立即指派或通知權責機關指派災情查證人員或防汛隊隊員，依附件二格式進行查證作業。

查證人員或防汛隊隊員應將查證結果，立即通報指派機關。經查災情有誤時，權責機關應予澄清。

十三、 各級水災災害防救業務主管機關除應持續追蹤災情處置情形，及依附件三格式填報災情處置情形外，並應依第十點規定程序通報行政院災害防救委員會或依第十一點陳報中央災害應變中心。

前項災情追蹤，俟災情排除或不影響交通與重要生活機能後，解除列管。

十四、 本要點所訂災情通報程序詳如附圖。

十五、 本部應訂定業務督導計畫，於每年汛期前，督導及檢查直轄市、縣(市)政府及本部水利署所屬機關，辦理淹水災情蒐集、通報及查證業務之整備狀況與執行成效。

3.5 « Regulations for People Resettlement and Reconstruction in Flooding Areas »

現在位置：[首頁](#)>[法律及法規命令](#)>[其他](#)>

[列印](#) [關閉](#)

496

水災災區民眾安置或重建簡化行政程序辦法 Regulations for Simplification of Administrative Procedure for People Resettlement and Reconstruction in Flooding Areas

中華民國98年8月31日經水字第09804604400號令訂定

- 第一條** 本辦法依災害防救法第三十七條之二第二項規定訂定之。
- 第二條** 本辦法於中央災害應變中心一級開設期間所發生之水災災害，始適用之。
- 第三條** 各級政府為安置受災戶需要，借用公有非公用土地、建築物或其他工作物者，得經管理機關同意後先行使用，再行辦理借用手續，不受國有財產法第四十條及地方政府公有財產管理法令之限制。
- 第四條** 各級政府為安置受災戶，興建臨時住宅時，不受非都市土地使用管制規則第六條之限制，並應函請直轄市或縣（市）政府通知土地登記機關於土地登記簿標示部加註臨時使用用途及期限；各級政府應依限拆除恢復原狀。
- 各級政府為安置受災戶，於山坡地或森林區內興建臨時住宅，應依水土保持法第十二條規定，擬具水土保持計畫者，得以簡易水土保持申報書代替水土保持計畫，經同法第六條及第六條之一之專業技師簽證後，由當地水土保持主管機關審核及監督實施。
- 第一項土地位屬森林區域者，其使用土地或伐採林產物，應先通知林業主管機關、管理人或所有權人派員會勘同意後施工，並於事後依森林法第六條、第九條至第十一條，第十五條、第三十條及第四十五條規定補辦程序；程序未補辦完成前，伐採之林產物不得搬出森林區域。
- 第一項臨時住宅之興建，免依環境影響評估法實施環境影響評估。
- 第五條** 因災害重建需要，擬訂或變更都市計畫者，計畫草案於公開展覽十五日並辦理說明會後逕送內政部審議；由內政部召集各相關都市計畫委員會聯席審議後核定，不受都市計畫法第十八條至第二十條、第二十三條及第二十八條規定之限制。
- 前項審議如涉及區域計畫委員會權責者，內政部得召集聯席審議。
- 第六條** 災區合法建築物，經各級主管建築機關認定係因天然災害損壞，必須拆除重建、改建或修建者，其申請建築執照時，得依下列規定簡化程序：
- 一、 建造執照及雜項執照審查，依建造執照及雜項執照規定項目審查及簽證項目抽查作業要點辦理。
 - 二、 申請建造執照及雜項執照應審查之項目，得由直轄市、縣（市）主管建築機關委託建築師公會審查；經審查合格者，直轄市、縣（市）主管建築機關得逕為核發建造執照及雜項執照，不受建築法第三十三條規定之限制。
 - 三、 農舍申請建築時，得不受農業用地興建農舍辦法第三條第一項各款規定之限制。
 - 四、 五層以下建築物興工前或施工中變更主要構造或位置，增加高度或面積，變更建築物設備內容或位置者，得由建築師或相關專業技師依相關法令簽證負責，並函請主管建築機關備查，免依建築法第三十九條規定申請變更設計，並於竣工後，備具相關竣工圖一次報驗。

3.5 « Regulations for People Resettlement and Reconstruction in Flooding Areas »

- 497
- 第七條** 災區原領有使用執照且符合土地使用分區管制規定之建築物，經直轄市、縣（市）主管建築機關認定係因天然災害損壞，必須原地拆除重建、改建或修建者，得於災害發生日起三年內檢附原領使用執照、土地權利證明文件及其他相關文件，向當地主管建築機關申請核准，依不超過原有使用執照許可之層棟戶數、各層面積、各層用途及建築物高度於原地建造，免請領建造執照及雜項執照，不受建築法第二十五條及第三十條規定之限制。但有關結構安全、防火、避難設施、消防設備及其他相關事項，仍應依法由建築師及專業工業技師辦理，並依規定簽證負責。
- 前項建築物應於核准之日起一年內申報開工，並應於申報開工時，檢具經建築師及專業工業技師設計簽證之工程圖樣、說明書及其他相關文件申請該管主管建築機關核定竣工期限，不受建築法第五十三條第一項及第五十四條第二項規定之限制。
- 第八條** 災區非都市土地內合法建築物，經各級主管建築機關認定係因天然災害損壞必須拆除重建之農舍或住宅，符合其所在地直轄市、縣（市）主管建築機關所定建築管理自治法規規定，得免由建築師設計、監造或營造業承造者，依下列規定簡化，不受建築法第五十四條及第五十六條規定之限制：
- 一、 二層以下且未興建地下層者，其申報開工時，得免檢附施工計畫書。
 - 二、 建築物施工中得免申報勘驗；竣工後，備具相關竣工圖一次報驗。
 - 三、 經起造人同意自行監督混凝土品質者，免適用施工中建築物混凝土氯離子含量檢測實施要點規定。
- 第九條** 災區建築物因天然災害損壞，必須拆除重建、改建或修建之認定，得由直轄市、縣（市）主管建築機關視實際需要規定之。
- 第十條** 更新地區之劃定及都市更新計畫之擬訂或變更，未涉及都市計畫之擬訂或變更者，得由各級政府主管機關公告實施，免依都市更新條例第八條規定辦理。
- 第十一條** 都市更新事業計畫、權利變換計畫辦理公開展覽之期間得縮短為七日，不受都市更新條例第十九條第三項及第二十九條第一項規定之限制。
- 第十二條** 民眾安置或重建涉及須於河川區域內採取土石者，得依河川管理辦法第二十九條規定辦理，並得優先納入河川管理機關採售分離專案申購辦理。
- 第十三條** 本辦法自發布日施行。

臺北市災害防救規則

中華民國101年10月29日臺北市府(101)府法綜字第10133266100

號令修正發布第一條至第六條、第八條、第十二條至第十六條、第十九條、第二十條、第二十五條、第三十二條條文

第一章 總則

第一條 臺北市府（以下簡稱本府）為健全災害防救體制，有效執行災害預防、應變及災後復原重建等任務，以保護人民生命、身體及財產之安全，特訂定本規則。

第二條 本規則用詞定義如下：

- 一 災害：指風災、水災、震災、旱災、寒害、土石流等天然災害，或火災、爆炸、陸上交通事故、森林火災、船難、空難、纜車事故、公用氣體與油料管線災害、輸電線路災害、礦災、毒性化學物質災害、輻射災害、工程災害、建築物災害、捷運工程災害、捷運營運災害、疫災、職業災害及其他足以造成大量財產損害及人民傷亡之重大災害，並經本府認定者。
- 二 災害防救：指災害之預防，災害發生時之應變及災後之復原重建等措施。
- 三 災害防救計畫：指臺北市（以下簡稱本市）地區災害防救計畫、各行政區地區災害防救計畫及災害防救業務執行計畫。
- 四 本市地區災害防救計畫：指由本市災害防救辦公室所擬訂，經本市災害防救會報核定，並報中央災害防救會報備查，有關所轄地區之相關災害防救計畫。
- 五 各行政區地區災害防救計畫：指由各區公所擬訂，經本市各行政區災害防救會報核定，並報本市災害防救會報備查，有關各行政區之相關災害防救計畫。
- 六 災害防救業務執行計畫：指由本府所屬一級機關及公共事業，依本市地區災害防救計畫，就職掌事務或業務所訂定，並報本市災害防救會報備查之災害防救計畫。
- 七 公共事業：指大眾傳播事業、電力事業、自來水事業、電信事業、公用氣體燃料事業、運輸業及依其他法規所規定或指定之公共事業。

第二章 災害防救組織

第三條 本規則之主管機關為本府，並委任（託）下列機關（構）辦理下列災害防救業務：

- 一 本府消防局：火災、風災及爆炸災害防救業務等。
- 二 本府產業發展局：公用氣體與油料管線災害、輸電線路災害、礦災及寒害防救業務等。

3.6 « Regulations for Disaster Prevention and Protection in Taipei City »

- 三 臺北自來水事業處：旱災防救業務等。
 - 四 本府交通局：空難、船難、陸上交通事故及纜車事故防救業務等。
 - 五 本府環境保護局：毒性化學物質災害及輻射災害防救業務等。
 - 六 臺北大眾捷運股份有限公司：捷運營運災害防救業務等。
 - 七 本府捷運工程局：捷運工程災害防救業務等。
 - 八 本府工務局：工程災害、水災、震災、土石流災害及森林火災防救業務等。
 - 九 本府衛生局：疫災防救業務等。
 - 十 本府勞工局：職業災害防救業務等。
 - 十一 本府都市發展局：建築物災害防救業務等。
- 本府於必要時，得委任（託）特定機關（構）辦理災害防救業務。
前二項災害防救業務主管機關應依本規則規定，辦理災害預防、應變及災後復原重建，並負責規劃、協調及整合本府各機關（構）執行災害防救工作。

第 四 條 為核定重要災害防救措施及對策，決定災害之緊急應變措施，本府應設本市及各行政區災害防救會報；本市災害防救會報之任務、組織及運作方式，由本府消防局擬訂，並報本府核定。
本市災害防救會報應結合本市全民防衛動員會報及本市全民戰力綜合協調會報，實施相關災害防救、應變及召集事項。

第 五 條 為協助處理本市災害防救會報事務，並統籌、規劃、督導、考核各項災害防救業務，本市應設災害防救辦公室，以掌理本市災害防救政策、計畫之研議規劃及其有關事項之推動、協調及督考工作。

第 六 條 為提供災害防救工作之相關諮詢，本府應設災害防救專家諮詢委員會；其任務、組織及運作方式，由本府消防局擬訂，並報本府核定。

第 七 條 為執行災後復原重建工作，本府得設本市重建推動委員會；其任務、組織及運作方式，由災害防救業務主管機關視災害規模及復原重建需要訂定，並報本府核定。

第 八 條 當重大災害發生或有發生之虞時，為預防災害或有效採取災害應變措施，災害防救業務主管機關應視災害規模、性質及災情報告市長，成立市級或區級災害應變中心。
本市接獲中央災害應變中心通知成立地方災害應變中心時，災害防救業務主管機關應報告市長，成立市級或區級災害應變中心。
各區公所接獲成立區級災害應變中心通報後，應由區長擔任指揮官，並由消防局通知相關編組人員進駐，區公所應進行複式通知。
各級災害應變中心之成立時機、程序及編組，由本府消防局擬訂，並報本府核定。

3.6 « Regulations for Disaster Prevention and Protection in Taipei City »

- 第九條 為執行市級災害應變中心交付之任務，或配合區級災害應變中心執行災害應變措施，本府各機關（構）應依實際災害應變需要，於機關內部成立緊急應變小組；其相關成立時機、程序及編組，由本府各機關（構）定之。
- 第十條 為處理重大災害搶救等應變事宜，本府應設本市搜救隊；其成員由本府遴選消防局及其他機關適當人員擔任之。
本府各機關（構）應配合協助本市搜救隊之訓練及災害搶救事宜。
- 第十一條 依災害防救法協助本府執行災害應變措施之災害防救團體或災害防救志願組織，應依內政部所定之辦法向本府申請登錄。
前項經登錄之災害防救團體或災害防救志願組織，本府應為其投保救災意外險，並得協助提供救災設備。

第三章 災害防救計畫

- 第十二條 本市災害防救辦公室應依災害防救法（以下簡稱本法）及相關法規、災害防救基本計畫、災害防救業務計畫等，擬訂本市地區災害防救計畫，經本市災害防救會報核定後實施，並報中央災害防救會報備查。
- 第十三條 各區公所應依本市地區災害防救計畫、轄區特性及救災資源等情形，訂定各行政區地區災害防救計畫後實施，並報本市災害防救會報備查。
本府相關機關（構）、所屬單位及公共事業應配合執行前項計畫。
本市災害防救辦公室應督導、協助及推動各區公所辦理前二項規定。
- 第十四條 公共事業、災害防救重要設施管理者、本府各機關（構）及依本規則負有災害防救職責者，應依本市地區災害防救計畫，訂定災害防救業務執行計畫並報本市災害防救辦公室備查。
本市災害防救辦公室應督導、協助與推動公共事業、災害防救重要設施管理者、本府各機關（構）及依本規則負有災害防救職責者，辦理前項規定。
第一項所稱災害防救重要設施管理者，由本府公告之。
- 第十五條 本府各機關（構）所訂定之災害防救業務執行計畫或各行政區訂定之災害防救計畫間有所抵觸而無法解決，或各機關（構）實施災害應變措施遇有權責爭議無法釐清者，得報請本市災害防救辦公室協調之。

第四章 權責劃分

- 第十六條 各災害防救業務主管機關（構），應依災害種類，規劃、整合及執行下列災

3.6 « Regulations for Disaster Prevention and Protection in Taipei City »

害防救事宜：

- 一 實施災害防救教育、訓練活動及觀念宣導。
 - 二 參與災害防救研究，並妥善應用其研究成果。
 - 三 相關災害防救設施、設備之整備檢查、補強、維護及本市災害防救機能之改善。
 - 四 依災害防救需要，觀測、蒐集、分析及建置災害防救上必要之氣象、地質、水文及其他相關資料。
 - 五 災害潛勢、危險度、境況模擬與風險評估之調查分析，並適時公布其結果。
 - 六 完成警報之發布、傳遞、應變戒備、災民疏散、搶救與避難之勸告及災情蒐集與損失查報。
 - 七 辦理災害防救訓練演習。
 - 八 災害監測、預報、警報發布及其設施之強化。
 - 九 對於妨礙災害應變措施之設施或物件，施以加固、移除或改善。
 - 十 發布各項災害防救重要資訊並置於本府相關網站。
- 其他本府各機關（構）及公共事業，應於其權限範圍內，配合執行前項災害防救事項。

第十七條 本府災害保險工作項目，由財政局依中央相關規定宣導及推動之。

第十八條 本府各機關（構）及公共事業災害防救任務分工如附表。

第五章 執行

第十九條 本府各機關（構）應隨時完成準備本規則及本市地區災害防救計畫之災害防救工作，並於每年四月底前，將辦理情形報本市災害防救會報備查。
本府研究發展考核委員會及本市災害防救辦公室應於每年五月底前，考核本府各機關（構）及所屬單位之災害防救工作辦理情形，並將考核情形送本市災害防救會報參考。

第二十條 本府消防局應於每年四月底前，對參加市級及區級災害應變中心之人員施以必要之講習，並編印災害防救緊急聯繫名冊。
前項各級災害應變中心之人員如有異動，各機關（構）應即將通訊聯絡方式通知本府消防局。

第二十一條 為有效執行災害應變措施，各區公所應於每年五月底前召開區災害防救會報，研討處理災害防救聯繫協調事宜。
前項會議，各區公所得視實際需要隨時召開之。
本府相關機關（構）、所屬單位及公共事業應配合參加前項災害防救會報，並執行會議決議事項。

臺北市各級災害應變中心作業要點

中華民國102年6月19日臺北市政府(102)府授消整字第10234665700
號函修正發布第十二點、第十三點，並自即日起生效

- 一、本要點依災害防救法第12條第 2項暨臺北市災害防救規則第 8條規定訂定之。
- 二、本市有發生災害或發生災害之虞時，為採取災害預防或應變措施，設市級及區級災害應變中心，其任務如下：
 - (一) 加強災害防救相關機關（單位、團體）之縱向指揮、督導考核及橫向協調、聯繫事宜，處理各項災害應變措施。
 - (二) 掌握各種災害狀況，即時傳遞災情，並通報相關單位（團體）應變處理。
 - (三) 災情之蒐集、評估、處理、彙整及報告事項。
 - (四) 緊急救災人力、物資之調度、支援事項。
 - (五) 其他有關防救災事項。
- 三、重大災害發生或有發生之虞時，各災害防救業務主管機關（單位）應依災害種類、規模、狀況及救災需要，成立災害應變中心，並通報各有關防救災單位配合搶救，經通報之單位，應立即派員攜帶必要裝備、器材到達災害現場實施搶救。各防救災單位任務分工如附表 1。
- 四、為有效執行災害應變措施，本府相關機關、所屬單位及公共事業應配合參加市級災害應變中心之災害防救會報，必要時並得邀請相關專家學者及其他相關單位代表參加，研討處理災害防救相關事宜，並執行會議決議事項。
- 五、指揮官得視實際情形彈性啟動功能編組或增派其他機關（單位）派員進駐，各功能編組之成員、機關應依需要，要求所屬權責單位派員進駐；各群群長（主導單位）亦得視實際需要，報請指揮官同意後，通知其他單位派員參與運作。本市災害應變中心功能群組一覽表如附表 2，功能群組各級單位（主導、負責及配合單位）一覽表如附表 3。本市各級災害應變中心架構圖如附表 4。
- 六、本市災害應變中心二級開設時（以風災為例），指揮官由副秘書長或災害防救業務主管機關首長及指定人員輪流擔任，另相關功能編組單位如下：
 - (一) 功能群：分為指揮幕僚群、作業群、計畫群及後勤群等 4群。
 - (二) 功能編組：
 1. 指揮幕僚群：包含消防局、秘書處媒體事務組、觀光傳播局（以下簡稱觀傳局）及人事處等單位。
 2. 作業群：包含消防局、警察局、工務局、環境保護局（以下簡稱環保局）、產業發展局（以下簡稱產業局）、都市發展局（以下簡稱都發局）、衛生局、交通局、臺北市後備指揮部（以下簡稱後指部）、憲兵 202指揮部等單位，由災害防救業務主管機關擔任群長。

3.7 « Operation Points of Disaster Management Centers in Taipei City »

- 3.計畫群：包含消防局、民政局、研究發展考核委員會（以下簡報研考會），由消防局擔任群長。
- 4.後勤群：包含消防局、教育局、交通局、民政局、工務局及憲兵 202指揮部等單位。
- 5.必要時得增派其他機關單位派員進駐，並由災害防救業務主管機關將進駐單位依任務分工納入編組當中。

為強化及整合災前整備工作，各群於二級開設後，應視實際災害狀況與需求，由群長邀集群內單位召開工作討論會議，並由群長將相關會議結論報告指揮官（災害防救業務主管機關首長代理），作為決策參考，必要時，得由災害防救業務主管機關首長向市長報告，提升災害應變中心開設層級。

二級開設期間，各防救單位應依各自業務權責辦理各項災前整備事宜。

七、本市災害應變中心一級開設時，相關功能編組及任務分工內容如下：

（一）市級編組：

由市長兼任指揮官，綜理本市重大災害處理事宜，3位副市長兼任副指揮官，襄助指揮官處理本市重大災害處理事宜，指揮官不在或未到達前，代理順序為副市長、秘書長、副秘書長、消防局局長。各功能群、組之主導、負責及配合單位如下：

- 1.指揮幕僚群：由秘書長擔任群長，副秘書長協助，秘書處主導，其編組單位如下：
 - (1)幕僚協調組：由秘書處負責，災害防救業務主管機關、消防局配合參與，辦理各單位協調聯繫及會議紀錄等事宜。
 - (2)新聞處理組：由秘書處媒體事務組負責，災害防救業務主管機關、消防局、人事處、觀傳局配合參與，辦理防災宣導、災害停止辦公及上課通報、新聞發布及錯誤報導更正及媒體聯繫溝通事宜。
 - (3)財務調度組：由主計處負責，財政局配合參與，辦理救災財務調度支援及統籌經費動支核撥事宜。
- 2.作業群：由災害防救業務主管機關首長擔任群長，災害防救業務主管機關主導，其編組單位如下：
 - (1)防救治安組：由消防局負責，警察局、兵役局、後指部、憲兵 202指揮部、中華民國紅十字會臺北市分會（以下簡稱紅十字會）配合參與，辦理人命搜救、緊急搶救調度、災區警戒治安維護事項，並結合全民防衛動員整備體系，調度兵力支援事宜。
 - (2)工程搶修組：由工務局負責，捷運工程局（以下簡稱捷運局）、臺北大眾捷運股份有限公司（以下簡稱捷運公司）、翡翠水庫管理局（以下簡稱翡管局）、都發局、交通局、臺北自來水事業處（以下簡稱北水處）、憲兵 202指揮部配合參與，辦理各種建物、公共工程（設施）、橋梁、道路搶通、交通運輸搶修及調度支援事宜、山林坡地災害防救、土石流警戒監測。
 - (3)醫衛環保組：由衛生局負責，環保局、消防局、後指部及憲兵 202指揮部配合參與，辦理緊急醫療、環境清潔、衛生消毒、調度支援事宜。
 - (4)農工水電組：由產業局負責，北水處、臺灣電力股份有限公司（以下簡稱臺電公司）臺北市區營業處、中華電信股份有限公司（以下簡稱中華電信公司）

) 臺灣北區分公司、瓦斯事業單位配合參與，辦理民生救災物資供應調節事項及自來水、電力、電信、瓦斯、油料搶修調度支援事宜。

(5)前進指揮所：由各區災害應變中心負責，辦理災害現場協調聯繫、調度支援事宜，如災害現場擴大非區災害應變中心足以應付時，經市災害應變中心指揮官裁示後，由市災害應變中心負責前進指揮所相關事宜，區災害應變中心則擔任後勤幕僚工作。

3.計畫群：由消防局局長擔任群長，消防局主導，其編組單位如下：

(1)分析研判組：由消防局負責，災害防救業務主管機關、學術單位、工務局、產業局、都發局、交通局、後指部及憲兵 202指揮部配合參與，辦理災害潛勢、災情分析預警、後續災情預判、應變、防救災策略與作為及災害空間圖資分析研判等，供指揮官決策參裁建議事項。

(2)計畫督考組：由研考會負責，災害防救業務主管機關、消防局、警察局及民政局配合參與，辦理督考各級災害應變中心防救單位執行各項防救災應變措施或災害防救會報指裁示事項辦理情形管考追蹤事宜。

(3)災情監控組：由民政局、災害防救業務主管機關共同負責，消防局、警察局、交通局、教育局、社會局、衛生局、環保局、後指部及憲兵 202指揮部配合參與，辦理災情蒐報查證及追蹤並執行災害易致災區域民眾緊急避難、疏散、撤離人數之統計與通報、民眾遠離危險區域勸導及掌握警戒區劃設公告事宜。

4.後勤群：由社會局局長擔任群長，社會局主導，其編組單位如下：

(1)收容救濟組：由社會局負責，教育局、工務局、交通局、民政局、憲兵 202指揮部及紅十字會配合參與，辦理臨時災民收容、民生物資救濟慰助調度支援及建立志工聯繫事宜。

(2)行政總務組：由災害防救業務主管機關及消防局共同負責、資訊局配合參與，辦理市災害應變中心運作、會議幕僚、文書紀錄、圖資提供、資通訊設備維護、後勤調度支援事宜。

(3)網頁資訊組：由資訊局及災害防救業務主管機關共同負責，消防局、秘書處媒體事務組及各防救災單位配合參與，綜整轉化各項防救災應變相關資訊及公開與災應專屬網頁之資料更新及維護。

各功能群組單位，應依本要點所定權責，執行災害應變工作，並主動積極提出具體作為。

本市災害應變中心各進駐單位應依各功能群組主導單位之要求，派員參加編組之運作，並接受負責單位之協調，將參與人員名單送由主導單位轉送幕僚協調組彙整，以配合執行災害應變處置作為。

各編組負責單位遇無法協調或整合有困難時，可報請幕僚協調組溝通解決。另未納入進駐編組之單位（如人事處、主計處、財政局及文化局等），若須於災害應變中心成立期間派員參加每日召開之災害防救會報，將由消防局另行通知，並視需要在機關（單位）內部成立緊急應變小組。

(二)區級編組：

各區災害應變中心原則設於區公所，由區長兼任指揮官，警察分局長、副區長（無副區長由主任秘書擔任）兼任副指揮官，受市災害應變中心之指揮，執行區內重大災害應變事宜，指揮官不在或未到達前，代理順序為副區長、警察分局長、主任秘書、防救治安組組長。各防救編組單位如下：

3.7 « Operation Points of Disaster Management Centers in Taipei City »

1. 防救治安組：由消防局派警正二階以上人員兼組長，警察分局民防組長擔任副組長，後指部、憲兵 202 指揮部派員擔任連絡官。
2. 救濟組：由區公所社會課課長兼組長。
3. 醫護組：由區健康服務中心主任兼組長。
4. 總務組：由區公所秘書室主任兼組長，警察分局行政組組長兼副組長。
5. 交通組：由警察分局交通組長兼組長。
6. 勘查組：由區公所民政課課長兼組長。
7. 搶修組：由工務局派員兼組長，區公所經建課課長兼副組長。
8. 環保組：由清潔隊隊長兼組長。
9. 收容組：由教育局指派轄區一中、小學校校長兼組長。
10. 自來水組：北水處指派人員擔任組長。
11. 幕僚作業組：由消防局、警察分局及區公所指派非編組人員組成，並由防救治安組組長兼任幕僚作業組組長。

八、各功能群組啟動後，應依下列程序進行應變作業：

- (一) 召開功能群工作討論會議，由群長派員主持會議，各群組單位派員參加，另應群長需要，非該群組人員亦應派員參與。有關工作討論會議應製作會議紀錄，並落實執行。
- (二) 協調整合編組內各防救災單位，執行各編組之任務分工。
- (三) 各功能群之運作應由各群主導單位記錄，並於每日災害防救會報召開前 1 小時送作業群主導單位及幕僚協調組（消防局）彙整（含電子檔）。對於災害處理之協調結果，應由各負責單位於災害防救會報中提報。
- (四) 本市災害應變中心二級開設時市府網路首頁（<http://www.taipei.gov.tw>）已設置防災專區，律定為本市最新訊息之查詢管道，請本府各局處有任何防災訊息應立即上傳。各主管單位應自行擬定發布訊息、新聞稿，若屬較重要之新聞訊息，如疏散門（水門）啟閉、停班停課等則請觀傳局（跑馬燈）及秘書處媒體事務組（媒體、簡訊）協助發布。

九、各級災害應變中心成立時機如下：

- (一) 重大災害發生或有發生之虞時，本市災害防救業務主管機關（單位）首長應以書面報告市長有關災害規模、性質與災情，影響層面及緊急應變措施等狀況並提出具體建議市長成立市級或區級災害應變中心，經市長指示成立時，消防局立即通知各相關災害防救機關（單位、團體）進駐作業。但災害情況緊急時，本市災害防救業務主管機關（單位）首長或消防局局長得以口頭報告市長，並於 3 日內補提書面報告。
- (二) 市長指示成立時，得視災害狀況通知全部或部分區災害應變中心開設。
- (三) 上級（中央）指示成立，經本市災害防救業務主管機關（單位）首長陳報市長，市長裁示成立時。
- (四) 本市各區區長於轄內發生重大災害或有發生之虞時，得以書面或口頭報告市長即時成立該區災害應變中心，同時副知市災害應變中心，並於 3 日內補提書面報告。

3.7 « Operation Points of Disaster Management Centers in Taipei City »

十、市級及區級災害應變中心人員應依規定通知時間內到達災害應變中心完成進駐作業；因地震或其它無預警災害發生，經消防局通知後於一小時內完成進駐，若本市電信通訊、電力中斷時，市級及區級災害應變中心人員應不待通知，主動到達災害應變中心完成進駐，展開各項緊急應變措施。

十一、各災害防救業務主管機關（單位）應掌握進駐機關（單位、團體）人員之出席情形，各進駐災害應變中心之防救災單位完成進駐後，應立即展開各項緊急應變措施，並就重大災害情況、人命傷亡及應變處置作為向指揮官報告。

研考會負責各級災害應變中心各防救災單位之督導考核事項；民政局負責區級災害應變中心各防救編組單位之督導考核事項。

十二、各級災害應變中心之開設及組成：

本市災害應變中心平日應維持24小時運作（三級開設），常時保持人員擔負緊急應變之任務，值日人員遇有重大災害時，應立即通報災害防救業務主管機關，視災況提升開設層級，並通知相關單位派員進駐。有關災害種類及開設應進駐單位如下：

（一）可預警災害：如風災、旱災、寒害、疫災及其他可預警之災害等。

1. 一級開設：各防救災單位指派充分授權且熟悉防救災之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐；後指部、憲兵 202指揮部派員進駐擔任連絡官。

2. 二級開設：各防救災單位指派充分授權且熟悉防救災業務人員進駐，風災則由科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐，區級成立二級災害應變中心，成員為副指揮官、防救治安組、勘查組、搶修組、總務組、幕僚作業組及其他臨時指派人員進駐，另後指部、憲兵 202指揮部派員進駐擔任連絡官。

（二）不可預警災害：如重大火災、爆炸災害、震災、水災、工程災害、公用氣體與油料、輸電線路災害、土石流災害、空難、陸上交通事故、船難、毒性化學物質災害、捷運工程災害、捷運營運災害、輻射災害、職業災害、建築物災害、森林火災及其他不可預警之災害等。

1. 一級開設：各防救災單位初期時指派充分授權且熟悉防救災業務人員先行進駐，後續再由充分授權且熟悉防救災之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐，水災則均由科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐，另後指部、憲兵 202指揮部派員進駐擔任連絡官。

2. 二級開設：各防救災單位指派充分授權且熟悉防救災業務人員進駐，水災則由科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐，區級成立二級災害應變中心成員為副指揮官、防救治安組、勘查組、搶修組、總務組、幕僚作業組及其他臨時指派人員進駐，另後指部、憲兵 202指揮部派員進駐擔任連絡官。

十三、市災害應變中心依災害防救法所列各種災害種類，視災害狀況分級開設，區災害應變中心除由區長報經市長裁示成立者外，於接獲消防局通知後開設，有關市災害應變中心開設時機、進駐機關及人員規定如下：

3.7 « Operation Points of Disaster Management Centers in Taipei City »

(一) 風災

1. 二級開設：

- (1) 開設時機：交通部中央氣象局（以下簡稱中央氣象局）發布海上、海上陸上颱風警報後，經消防局研判對本市可能造成影響且有開設必要者。
- (2) 進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知研考會、警察局、工務局、環保局、衛生局、交通局、產業局、民政局、都發局、教育局、觀傳局、秘書處媒體事務組、人事處、後指部、憲兵 202 指揮部等 16 個機關（單位）。機關（單位）指派充分授權且熟悉防救災之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐，進行防颱準備及宣導事宜，並得視風雨強度及災情狀況，報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

2. 一級開設：

- (1) 開設時機：中央氣象局發布海上陸上颱風警報，臺北地區將於 18 小時後進入颱風七級暴風圈範圍（臺北進入陸地警戒區）或風雨強度逐漸加大，經消防局研判可能對本市將造成影響，且有開設必要者。
- (2) 進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知警察局、工務局、都發局、環保局、衛生局、交通局、產業局、民政局、秘書處、秘書處媒體事務組、觀傳局、兵役局、教育局、社會局、捷運局、捷運公司、北水處、翡管局、研考會、資訊局、人事處、紅十字會、後指部、憲兵 202 指揮部等機關（單位），指派充分授權且熟悉防救災之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐。瓦斯事業單位、台電公司台北市區營業處、中華電信公司台灣北區分公司等公共事業單位配合指派相當層級以上人員進駐，紅十字會派相當層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視風雨強度及災情狀況，報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

(二) 重大火災、爆炸災害

1. 開設時機：有下列情形之一，經消防局研判有開設必要者。

- (1) 火災、爆炸災害估計有 15 人以上傷亡、失蹤，災情嚴重者或災情持續時間達 12 小時以上，無法有效控制者。
- (2) 火災、爆炸災害發生地點在重要場所（政府辦公廳舍或首長公館等）或重要公共設施，造成多人傷亡、失蹤，亟待救援者；災情持續時間達 6 小時以上，無法有效控制者。

2. 進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知秘書處、警察局、工務局、都發局、社會局、衛生局、交通局、北水處、秘書處媒體事務組、觀傳局、民政局、教育局、環保局、研考會等機關（單位），初期得指派充分授權且熟悉防救災業務人員先行進駐，後續再由充分授權且熟悉防救災之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐。瓦斯事業單位、台電公司台北市區營業處等公共事業單位配合指派相當層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，經報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

3. 勞工作業場所發生重大火災、爆炸災害時，由消防局通知勞動局進駐。

(三) 震災

中央氣象局發布本市地震震度 4 級以上，由消防局通知各防救災單位成立緊急應變小組，各應變小組並派員進行災情蒐報工作。

3.7 « Operation Points of Disaster Management Centers in Taipei City »

1. 二級開設：

- (1) 開設時機：中央氣象局發布本市地震震度達 5 級以上或本市有災情發生之虞時，經工務局研判有開設必要者。
- (2) 進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知警察局、工務局、都發局、環保局、衛生局、交通局、產業局、民政局、秘書處媒體事務組、人事處、後指部及憲兵 202 指揮部等機關（單位），指派充分授權且熟悉防救災業務人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

2. 一級開設：

- (1) 開設時機：中央氣象局發布本市地震震度達 6 級以上或震災影響範圍逾 2 個區，估計本市有 15 人以上傷亡、失蹤、大量建築物倒塌或土石崩塌等災情；或因地震致本市發生大規模停電及電訊中斷，無法掌握災情時，經工務局研判有開設必要者。
- (2) 進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知研考會、秘書處、秘書處媒體事務組、觀傳局、兵役局、警察局、工務局、都發局、教育局、社會局、衛生局、環保局、產業局、交通局、捷運局、捷運公司、北水處、翡管局、民政局、資訊局、人事處、後指部、憲兵 202 指揮部等機關（單位），初期得指派充分授權且熟悉防救災業務人員先行進駐，後續再由充分授權且熟悉防救災之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐。瓦斯事業單位、台電公司台北市區營業處、中華電信公司台灣北區分公司等公共事業單位配合指派相當層級以上人員進駐，紅十字會派相當層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，報請指揮官同意後，通知其他機關（財團法人住宅地震保險基金或其他單位、團體）派員進駐。

(四) 水災

1. 二級開設：

- (1) 開設時機：中央氣象局發布北部地區大豪雨特報時；或中央氣象局發布北部地區豪雨特報且本市有三個行政區內之氣象局、本府工務局所設置任一雨量站，時雨量同時達 40 毫米以上時且持續降雨時；或市內任一抽水站駐站人員回報該站有抽排不及情形時；或本市可能發生水災災情時，經工務局或消防局研判有開設必要者。
- (2) 進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知研考會、警察局、工務局、環保局、衛生局、交通局、產業局、民政局、教育局、觀傳局、秘書處媒體事務組、人事處、後指部及憲兵 202 指揮部等 15 個機關（單位）。機關（單位）指派充分授權且熟悉防救災之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐，進行防災準備及宣導事宜，並得視降雨強度及災情狀況，報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

2. 一級開設：

- (1) 開設時機：中央氣象局發布北部地區超大豪雨特報；或中央氣象局發布北部地區大豪雨特報且本市行政區內之氣象局、本府工務局所設置任一雨量站時雨量達 40 毫米以上，且連續三小時累積降雨達 135 毫米以上，且持續降雨時；或本市可能發生重大水災災情時，經工務局或消防局研判有開設

必要者。

- (2)進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知研考會、秘書處、秘書處媒體事務組、觀傳局、兵役局、警察局、工務局、都發局、教育局、社會局、衛生局、環保局、產業局、交通局、捷運局、捷運公司、北水處、翡管局、民政局、資訊局、人事處、紅十字會、後指部及憲兵 202指揮部等機關（單位），指派充分授權且熟悉防救災之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐。瓦斯事業單位、台電公司台北市區營業處、中華電信公司台灣北區分公司等公共事業單位配合指派相當層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

（五）工程災害

- 1.開設時機：工程災害發生地點在重要場所或屬重要公共設施，並造成15人以上傷亡，嚴重影響周邊公共安全時，經該工務局研判有開設必要者。
- 2.進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知研考會、秘書處、秘書處媒體事務組、觀傳局、兵役局、警察局、工務局、都發局、教育局、社會局、衛生局、環保局、產業局、交通局、北水處、翡管局、民政局、後指部及憲兵 202指揮部等機關（單位），初期得指派充分授權且熟悉防救災業務人員先行進駐，後續再由充分授權且熟悉防救災之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐。瓦斯事業單位、台電公司台北市區營業處、中華電信公司台灣北區分公司等公共事業單位配合指派相當層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

（六）旱災

- 1.二級開設：
 - (1)開設時機：公共給水缺水率達百分之二十至百分之三十，且旱象持續惡化，無法有效控制，經北水處研判有開設必要者。
 - (2)進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知秘書處媒體事務組、教育局、衛生局、北水處、翡管局及民政局等機關（單位），指派充分授權且熟悉防救災業務人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，經報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。
- 2.一級開設：
 - (1)開設時機：公共給水缺水率達百分之三十以上，且旱象持續惡化，無法有效控制，經北水處研判有開設必要者。
 - (2)進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知研考會、秘書處、秘書處媒體事務組、觀傳局、警察局、工務局、教育局、社會局、衛生局、環保局、產業局、北水處、翡管局、民政局、後指部及憲兵 202指揮部等機關（單位），指派充分授權且熟悉防救災業務之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，經報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

（七）公用氣體與油料管線、輸電線路災害

- 1.二級開設：

3.7 « Operation Points of Disaster Management Centers in Taipei City »

- (1)開設時機：有下列情形之一，經產業局研判有開設必要者。
 - 甲、公用氣體各類災害、緊急事故造成 5人以上傷亡、失蹤，預估在24小時內無法恢復瓦斯供應或其他原因導致天然瓦斯持續外洩，情勢持續惡化無法有效控制。
 - 乙、輸電線路災害為造成 3人以上傷亡、失蹤或10所以上（含一次變電所 P/S、二次變電所 S/S及配電變電所 D/S）變電所全停電，預估在12小時內無法恢復正常供電，且情況持續惡化，無法有效控制者。
- (2)進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知警察局、衛生局、交通局、產業局、秘書處媒體事務組、民政局、捷運公司、北水處、後指部、憲兵 202指揮部，指派充分授權且熟悉防救災業務人員進駐。轄區瓦斯事業單位、台電公司台北市區營業處、中華電信公司台灣北區分公司等公共事業單位配合指派相當層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，經報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

2.一級開設：

- (1)開設時機：有下列情形之一，經產業局研判有開設必要者。
 - 甲、公用氣體各類災害、緊急事故造成15人以上傷亡、失蹤，預估在24小時內無法恢復瓦斯供應或其他原因導致天然瓦斯持續外洩，情勢持續惡化無法有效控制。
 - 乙、輸電線路災害估計有 5人以上傷亡、失蹤或10所以上 1次變電所全部停電，預估在24小時內無法恢復正常供電，且情況持續惡化，無法有效控制者。
- (2)進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知研考會、秘書處、秘書處媒體事務組、觀傳局、兵役局、警察局、工務局、都發局、教育局、社會局、衛生局、環保局、產業局、交通局、民政局、捷運公司、北水處、後指部、憲兵 202指揮部等機關（單位），初期得指派授權且熟悉防救災業務人員先行進駐，後續再由充分授權且熟悉防救災業務之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐。轄區瓦斯事業單位、台電公司台北市區營業處、中華電信公司台灣北區分公司等公共事業單位配合指派相當層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，經報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

(八)寒害

- 1.開設時機：中央氣象局發布臺灣地區平地氣溫將降至攝氏 6度以下，連續24小時之低溫特報，有重大農業損失等災情發生之虞，經產業局研判有開設必要者。
- 2.進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知研考會、秘書處、秘書處媒體事務組、觀傳局、兵役局、警察局、社會局、產業局、民政局、後指部及憲兵 202指揮部等機關（單位），指派充分授權且熟悉防救災業務之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，經報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

(九)土石流災害

3.7 « Operation Points of Disaster Management Centers in Taipei City »

- 1.開設時機：土石流災害估計有15人以上傷亡、失蹤，經工務局研判有開設必要者。
- 2.進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知研考會、秘書處、秘書處媒體事務組、觀傳局、兵役局、警察局、工務局、都發局、教育局、社會局、衛生局、產業局、民政局、後指部及憲兵 202指揮部等機關（單位），初期得指派充分授權且熟悉防救災業務人員先行進駐，後續再由充分授權且熟悉防救災業務之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，經報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

（十）空難

- 1.開設時機：航空器運作中於本市行政區內發生空難事件，估計有15人以上傷亡、失蹤或災害有擴大之虞，亟待救助，經交通局研判有開設必要者。
- 2.進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知研考會、秘書處、秘書處媒體事務組、觀傳局、兵役局、警察局、工務局、都發局、教育局、社會局、衛生局、環保局、交通局、民政局、後指部及憲兵 202指揮部等機關（單位），初期得指派充分授權且熟悉防救災業務人員先行進駐，後續再由充分授權且熟悉防救災業務之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，經報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

（十一）陸上交通事故

- 1.開設時機：本市轄內發生重大陸上交通事故，估計有15人以上傷亡、失蹤或重要交通設施嚴重損壞，造成交通阻斷，致有人員受困急待救援，經交通局研判有開設必要者。
- 2.進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知研考會、秘書處、秘書處媒體事務組、觀傳局、警察局、工務局、社會局、衛生局、交通局、後指部及憲兵 202指揮部等機關（單位），初期得指派充分授權且熟悉防救災業務人員先行進駐，後續再由充分授權且熟悉防救災業務之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，經報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

（十二）船難

- 1.開設時機：本市轄內發生重大船難事故，估計有15人以上傷亡、失蹤或船舶嚴重損壞，致有人員受困急待救援，經交通局研判有開設必要者。
- 2.進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知研考會、秘書處、民政局、秘書處媒體事務組、觀傳局、警察局、工務局、社會局、衛生局、交通局、後指部及憲兵 202指揮部等機關（單位），初期得指派充分授權且熟悉防救災業務人員先行進駐，後續再由充分授權且熟悉防救災業務之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，經報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

（十三）毒性化學物質災害

- 1.開設時機：有下列情形之一，經環保局研判有開設必要者。
 - (1)因毒性化學物質災害，估計有15人以上傷亡、失蹤或災害有擴大之虞，

亟待救助者。

(2)污染面積達 1平方公里以上，無法有效控制。

- 進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知研考會、秘書處、秘書處媒體事務組、觀傳局、兵役局、警察局、工務局、都發局、教育局、社會局、衛生局、環保局、產業局、交通局、捷運局、捷運公司、北水處、翡管局、民政局、後指部及憲兵 202指揮部等機關（單位），初期得指派充分授權且熟悉防救災業務人員先行進駐，後續再由充分授權且熟悉防救災業務之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐。瓦斯事業單位、台電公司台北市區營業處、中華電信公司台灣北區分公司等公共事業單位配合指派相當層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，經報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

（十四）捷運工程災害

- 開設時機：施工中之捷運任一車站、機廠或施工路線之隧道段、高架段、地面段發生重大災害，災情嚴重估計10人以上傷亡、失蹤或亟待救援，經捷運局研判有開設必要者。
- 進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知研考會、秘書處、秘書處媒體事務組、觀傳局、兵役局、警察局、工務局、教育局、社會局、衛生局、環保局、產業局、交通局、捷運局、捷運公司、北水處、民政局、後指部及憲兵 202指揮部等機關（單位），初期得指派充分授權且熟悉防救災業務人員先行進駐，後續再由充分授權且熟悉防救災業務之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐。瓦斯事業單位、台電公司台北市區營業處、中華電信公司台灣北區分公司等公共事業單位配合指派相當層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，經報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

（十五）捷運營運災害

- 開設時機：捷運任一車站、列車、機廠、地下商店街或營運路線之隧道段、高架段、地面段或行控中心發生重大災害，災情嚴重估計10人以上傷亡、失蹤或亟待救援，經捷運公司研判有開設必要者。
- 進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知研考會、秘書處、秘書處媒體事務組、觀傳局、兵役局、警察局、工務局、教育局、社會局、衛生局、環保局、產業局、交通局、捷運局、捷運公司、北水處、民政局、後指部及憲兵 202指揮部等機關（單位），初期得指派充分授權且熟悉防救災業務人員先行進駐，後續再由充分授權且熟悉防救災業務之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐。瓦斯事業單位、台電公司台北市區營業處、中華電信公司台灣北區分公司等公共事業單位配合指派相當層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，經報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

（十六）輻射災害

- 開設時機：核 1或核 2廠發生廠區緊急事故有放射性物質外釋或有外釋之虞，行政院原子能委員會召集成立核子事故中央災害應變中心時。

3.7 « Operation Points of Disaster Management Centers in Taipei City »

2. 進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知研考會、秘書處、秘書處媒體事務組、觀傳局、兵役局、警察局、工務局、都發局、教育局、社會局、衛生局、環保局、產業局、交通局、捷運局、捷運公司、北水處、翡翠管、民政局、後指部及憲兵 202 指揮部等機關（單位），初期得指派充分授權且熟悉防救災業務人員先行進駐，後續再由充分授權且熟悉防救災業務之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐。瓦斯事業單位、台電公司台北市區營業處、中華電信公司台灣北區分公司等公共事業單位配合指派相當層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，經報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

（十七）疫災

1. 開設時機：

- (1) 當本市有傳染病大流行之虞或其他縣市發生重大疫病流行且有擴大至本市之虞，由衛生局局長依據傳染病防治法第16條以書面報告市長，經市長指示成立時，消防局立即通知各相關局處進駐作業。但疫災情況緊急時，衛生局得以口頭報告市長，並於 3 日內補提書面報告。
- (2) 市長指示成立時，得視疫災類型及規模，通知疫災流行之行政區開設區級災害應變中心。
- (3) 中央流行疫情指揮中心成立後，本市經評估後由衛生局局長依據傳染病防治法第16條：「……地方主管機關經評估需統籌指揮、調集所屬相關人員及設備，採行防治措施之必要時，得成立流行疫情指揮中心……」陳報市長，經市長裁示後成立。
- (4) 經中央流行疫情指揮中心指示各縣市成立地方應變中心。

2. 進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知研考會、秘書處、秘書處媒體事務組、觀傳局、兵役局、警察局、衛生局、環保局、民政局、社會局、教育局、工務局、產業局、交通局、捷運局、捷運公司、北水處、翡翠管、資訊局、後指部及憲兵 202 指揮部等機關（單位），指派充分授權且熟悉防救災業務之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，經報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

（十八）職業災害

1. 開設時機：職業災害造成15名以上勞工傷亡且災害有持續擴大之虞，經勞動局研判有開設必要者。
2. 進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知研考會、秘書處、秘書處媒體事務組、觀傳局、工務局、社會局、教育局、勞動局、交通局、環保局、後指部及憲兵 202 指揮部等機關（單位），初期得指派充分授權且熟悉防救災業務人員先行進駐，後續再由充分授權且熟悉防救災業務之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，經報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

（十九）建築物災害

1. 開設時機：建築物災害發生地點在重要場所或屬重要公共設施，並造成15人以上傷亡，嚴重影響周邊公共安全時，經都發局研判有開設必要者。

2. 進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知都發局、研考會、秘書處、秘書處媒體事務組、觀傳局、兵役局、警察局、工務局、教育局、社會局、衛生局、環保局、產業局、交通局、北水處、水管局、民政局、後指部及憲兵 202 指揮部等機關（單位），初期得指派充分授權且熟悉防救災業務人員先行進駐，後續再由充分授權且熟悉防救災業務之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐。瓦斯事業單位、台電公司台北市區營業處、中華電信公司台灣北區分公司等公共事業單位配合指派相當層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

（二十）森林火災

1. 開設時機：森林火災被害面積達二十公頃以上或可能因延燒造成重大人命傷亡時，經工務局或消防局研判有開設必要者。
2. 進駐機關（單位、團體）及人員：由消防局通知秘書處、警察局、工務局、都發局、社會局、衛生局、交通局、北水處、秘書處媒體事務組、觀傳局、民政局、教育局、環保局、研考會、紅十字會、後指部、憲兵 202 指揮部等機關（單位），初期得指派充分授權且熟悉防救災業務人員先行進駐，後續再由充分授權且熟悉防救災之科、課（室）主管（或相當）層級以上人員進駐。轄區瓦斯事業單位、台電公司台北市區營業處等公共事業單位配合指派相當層級以上人員進駐，處理各項緊急應變事宜；該災害防救業務主管機關（單位）得視災情狀況，經報請指揮官同意後，通知其他機關（單位、團體）派員進駐。

十四、本市各級災害應變中心作業程序如下：

- （一）為強化本府防救災應變操作能力，本府各級災害應變中心參與編組人員需經教育訓練後，方得參加作業，另為長期時間運作之需，各級防救災單位人員輪值編組最多以 5 組為限。進駐機關（單位、團體）應預先將人員名冊通報本府消防局彙整後備查，如有異動時亦同。
- （二）區災害應變中心成立時，其作業規定依區級災害應變中心各組標準作業程序辦理。
- （三）本市災害應變中心成立後，成立訊息及有關災情處理情形之新聞定時發布由新聞處理組負責。
- （四）各防救災單位派員進駐一級或二級災害應變中心後，指揮官應即召開災害防救會報，瞭解相關單位緊急應變處置情形及有關災情，並指示相關應變措施；上述指示措施應由災害防救業務主管機關人員記錄後交由幕僚協調組（消防局），通報相關防救單位及各區災害應變中心確實執行。
- （五）市災害應變中心開設（一、二級）運作後，由副指揮官以上人員於每日 9 時及 21 時召開災害防救會報，必要時得隨時召開，各功能群組負責單位應於災害防救會報提出報告資料。
- （六）災害發生或有發生之虞時，各進駐防救災單位（含各單位之緊急應變小組）應掌握各所屬單位緊急應變處置情形及相關災情，隨時向指揮官報告處置狀況。
- （七）區災害應變中心無法因應災害規模時，應向市災害應變中心請求支援；市災害

3.7 « Operation Points of Disaster Management Centers in Taipei City »

應變中心無法因應災害規模時，該災害防救業務主管機關（單位）應向市指揮官報核後，依相關規定向中央災害應變中心請求支援協助。

- 十五、為處理災害防救事宜或配合災害應變中心執行災害應變措施，於災害應變中心開設或經消防局通報，各防救災單位（含區公所、各公共事業單位）應於機關（單位）內部成立緊急應變小組，依下列緊急應變機程序處理災害應變中心交付任務，並回報災害應變中心：
- （一）緊急應變小組由機關首長、單位主管或公共事業負責人擔任召集人，召集所屬單位、人員及附屬機關（單位）予以編組，並提供聯繫協調電話窗口予消防局彙整。
 - （二）緊急應變小組應有固定作業場所，設置傳真、連絡電話及相關必要設備，指定24小時聯繫待命人員，受理電話及傳真通報，對於突發狀況，立即反映與處理。
 - （三）緊急應變小組應於災害發生或有發生之虞時即行運作，主動互相聯繫協調通報，並執行災情蒐集、查證、彙整、通報、災害搶救及救災資源調度等緊急措施。
 - （四）緊急應變小組應於災害應變中心成立後配合執行災害應變措施，持續運作至災害狀況解除為止。
- 十六、本市轄內如仍有重大災情時，災害應變中心仍應持續維持一級開設。有關本市各級災害應變中心縮小編組程序如下：
- （一）縮小編組時機：災害狀況已不再繼續擴大或災情已趨緩和時，災害防救業務主管機關得口頭提報，指揮官得決定縮小編組規模，對已無執行應變任務需要之編組人員予以歸建。
 - （二）災害應變中心縮小編組後，必要時得酌留部分編組人員，持續服務市民。
- 十七、災害緊急應變處置已完成，且後續復原重建可由各相關機關、單位、團體自行辦理，無緊急應變任務待處理時，災害防救業務主管機關得口頭或書面向指揮官報告後，指揮官得撤除之。
- 區級災害應變中心由區長以書面資料報經指揮官裁示後，撤除之，並將撤除事由、時間告知消防局。
- 各級災害應變中心撤除後（含縮小編組歸建機關、單位、團體），各進駐機關（單位、團體）及公共事業單位應詳實記錄災害應變中心成立期間相關處置措施，送該災害防救業務主管機關（單位）彙整、陳報；另各項災後復原重建措施由各相關災害防救機關（單位、團體）依權責繼續辦理。
- 十八、各進駐機關（單位、團體）相關人員執行災害應變中心各項任務成效卓著者，由進駐機關（單位、團體）依規定敘獎，其執行不力且情節重大者，則依規定議處。
- 十九、本要點未規定事項依相關規定辦理。

ANNEXE II. RÉGLEMENTATIONS RELATIVES À LA GESTION DU RISQUE D'INONDATION ET À L'AMÉNAGEMENT URBAIN APPROUVÉES PAR LE GOUVERNEMENT DE LA RÉPUBLIQUE DE CHINE (REPUBLIC OF CHINA, R.O.C).

4. LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET LA MISE EN ŒUVRE DE LA POLITIQUE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

名稱 環境基本法 

公布日期 民國 91 年 12 月 11 日

第一章 總則

- 第 1 條 為提升環境品質，增進國民健康與福祉，維護環境資源，追求永續發展，以推動環境保護，特制定本法；本法未規定者，適用其他法律之規定。
- 第 2 條 本法所稱環境，係指影響人類生存與發展之各種天然資源及經過人為影響之自然因素總稱，包括陽光、空氣、水、土壤、陸地、礦產、森林、野生生物、景觀及遊憩、社會經濟、文化、人文史蹟、自然遺蹟及自然生態系統等。
永續發展係指做到滿足當代需求，同時不損及後代滿足其需要之發展。
- 第 3 條 基於國家長期利益，經濟、科技及社會發展均應兼顧環境保護。但經濟、科技及社會發展對環境有嚴重不良影響或有危害之虞者，應環境保護優先。
- 第 4 條 國民、事業及各級政府應共負環境保護之義務與責任。
環境污染者、破壞者應對其所造成之環境危害或環境風險負責。
前項污染者、破壞者不存在或無法確知時，應由政府負責。
- 第 5 條 國民應秉持環境保護理念，減輕因日常生活造成之環境負荷。消費行為上，以綠色消費為原則；日常生活上，應進行廢棄物減量、分類及回收。
國民應主動進行環境保護，並負有協助政府實施環境保護相關措施之責任。
- 第 6 條 事業進行活動時，應自規劃階段納入環境保護理念，以生命週期為基礎，促進清潔生產，預防及減少污染，節約資源，回收利用再生資源及其他有益於減低環境負荷之原（材）料及勞務，以達永續發展之目的。
事業應有協助政府實施環境保護相關措施之責任。
- 第 7 條 中央政府應制（訂）定環境保護相關法規，策定國家環境保護計畫，建立永續發展指標，並推動實施之。
地方政府得視轄區內自然及社會條件之需要，依據前項法規及國家環境保護計畫，訂定自治法規及環境保護計畫，並推動實施之。
各級政府應定期評估檢討環境保護計畫之執行狀況，並公布之。
中央政府應協助地方政府，落實地方自治，執行環境保護事務。
- 第 8 條 各級政府施政應納入環境保護優先、永續發展理念，並應發展相關科學及技術，建立環境生命週期管理及綠色消費型態之經濟效率系統，以處理環境相關問題。
- 第 9 條 各級政府應普及環境保護優先及永續發展相關之教育及學習，加強宣導，以提升國民環境知識，建立環境保護觀念，並落實於日常生活中。
- 第 10 條 各級政府應由專責機關或單位規劃、推動辦理及輔導有關環境保護事務。
各級政府應寬列環境保護經費，並視實際需要合理分配之。

- 第 11 條 各級政府得聘請環境保護有關之機關、團體代表及學者專家備供諮詢。
各級政府得邀請有關民眾與團體共同參與加強推動環境保護工作。
- 第 12 條 中央政府應推動地球永續發展相關之國際合作與技術協助、工程技術及試驗研究，並公開相關資訊，以利國民、事業運用；地方政府亦得視需要辦理之。
- 第 13 條 中央政府應辦理環境保護專業訓練，建立環境保護專業人員資格制度，以提升環境保護工作品質。
事業應依環境保護相關法規設置環境保護專責單位或人員，並訂定環境保護計畫實施之。
- 第 14 條 法院為審理環境保護糾紛案件，得設立專庭或指定專人辦理。

第二章 規劃及保護

- 第 15 條 各級政府對於轄區內之自然、社會及人文環境狀況，應予蒐集、調查及評估，建立環境資訊系統，並供查詢。
前項環境資訊，應定期公開。
- 第 16 條 各級政府對於土地之開發利用，應以高品質寧適和諧之環境為目標，並基於環境資源總量管制理念，進行合理規劃並推動實施。
前項規劃，應優先考慮環境保護相關設施。
- 第 17 條 各級政府為維護自然、社會、人文環境，得視自然條件、實際需要及兼顧原住民權益劃定區域，採取必要之措施或限制人為活動及使用。
各級政府應視土地使用及人為活動限制程度，予以補償及回饋。
- 第 18 條 各級政府應積極保育野生生物，確保生物多樣性；保護森林、瀉湖、濕地環境，維護多樣化自然環境，並加強水資源保育、水土保持及植被綠化工作。

第三章 防制及救濟

- 第 19 條 各級政府對非再生性資源，應採預防措施予以保護；對於已超限或瀕臨極限利用之稀有資源，應定期調查評估，並採改善或限制措施。
- 第 20 條 各級政府應積極採取各種措施，保護海洋環境、強化海岸管理，並防制地下水超限利用、地層下陷及海岸侵蝕。
- 第 21 條 各級政府應積極採二氧化碳排放抑制措施，並訂定相關計畫，防止溫室效應。
- 第 22 條 各級政府應積極研究、建立環境與健康風險評估制度，採預防及醫療保健措施，降低健康風險，預防及減輕與環境有關之疾病。
- 第 23 條 政府應訂定計畫，逐步達成非核家園目標；並應加強核能安全管制、輻射防護、放射性物料管理及環境輻射偵測，確保民眾生活避免輻射危害。
- 第 24 條 中央政府應建立環境影響評估制度，預防及減輕政府政策或開發行為對環境造成之不良影響。
- 第 25 條 中央政府應視社會需要及科技水準，訂定階段性環境品質及管制標準。
地方政府為達成前項環境品質標準，得視其轄區內自然及社會條件，訂定

- 較嚴之管制標準，經中央政府備查後，適用於該轄區。
各級政府應採必要措施，以達成前二項之標準。
- 第 26 條 中央政府對於環境污染行為，應建立事前許可、機動查核及事業自動申報制度，以有效管制污染源。
中央政府對於稀有資源及自然與文化資產之利用，應建立事前許可、管制及稽查制度，以有效保育自然資源。
- 第 27 條 各級政府應建立嚴密之環境監測網，定期公告監測結果，並建立預警制度，及採必要措施。
- 第 28 條 環境資源為全體國民世代所有，中央政府應建立環境污染及破壞者付費制度，對污染及破壞者徵收污染防治及環境復育費用，以維護環境之永續利用。
- 第 29 條 行政院應設置國家永續發展委員會，負責國家永續發展相關業務之決策，並交由相關部會執行，委員會由政府部門、學者專家及社會團體各三分之一組成。
- 第 30 條 中央政府為有效整合及推動維護環境資源之政策及相關事務，應設置環境資源專責部會。
- 第 31 條 中央政府應依法律設置各種環境基金，負責環境清理、復育、追查污染源、推動有益於環境發展之事項。
- 第 32 條 各級政府應加強環境保護公共建設，提升環境品質，並對受益者或使用者徵收適度費用。
事業應加強興建相關環境保護處理設施。
- 第 33 條 中央政府應建立環境糾紛處理制度，加強糾紛原因鑑定技術及舉證責任之教育訓練及研究發展，提供適當糾紛處理機制。
中央政府應建立環境相關之緊急應變、損害賠償、補償及救濟制度。
- 第 34 條 各級政府疏於執行時，人民或公益團體得依法律規定以主管機關為被告，向行政法院提起訴訟。
行政法院為判決時，得依職權判令被告機關支付適當律師費用、監測鑑定費用或其他訴訟費用予對維護環境品質有具體貢獻之原告。

第四章 輔導、監督及獎懲

- 第 35 條 中央政府應獎勵環境保護學術及研究機構充實設備、延攬及培訓人員、引進先進科技、整合研究資源，加速環境保護科技示範計畫及研究發展。
- 第 36 條 各級政府應採優惠獎勵措施，輔導環境保護事業及民間環境保護團體發展，及鼓勵民間投資環境保護事業。
中央政府應輔導、管理環境保護事業，以提升環境保護工程、服務品質。
- 第 37 條 各級政府為求資源之合理有效利用及因應環境保護之需要，對下列事項，應採適當之優惠、獎勵、輔導或補償措施：
一、從事自然、社會及人文環境之保護。
二、研發清潔生產技術、設備及生產清潔產品。
三、研發資源回收再利用技術。

- 四、再生能源之推廣及應用。
- 五、研發節約能源技術及設置節約能源產品。
- 六、製造或設置污染防治設備。
- 七、為環境保護目的而遷移。
- 八、提供土地或其他資源作為環境保護之用。
- 九、從事環境造林綠地。
- 十、其他環境保護有關事項。

第 38 條 各級政府應採行必要措施，以促進再生資源及其他有益減低環境負荷之原(材)料、製品及勞務之利用。

各級政府之採購，應以再生資源製品及環境保護標章產品為原則。

第 39 條 各級政府應確實執行環境保護相關法規，對於違反者，應依法取締、處罰。

第五章 附則

第 40 條 為促使國民、事業及各級政府深植環境保護理念，共同關懷環境問題，特訂定六月五日為環境日。

第 41 條 本法自公布日施行。

4.2 « Green Building Promotion Project »

法規名稱：綠建築推動方案

<http://www.rootlaw.com.tw/Print.aspx>

法規名稱：綠建築推動方案

修正時間：中華民國95年11月24日

壹、前言

1992年巴西里約召開的地球高峰會，邀請了 170個國家的政府代表，共同商討挽救地球環境危機的對策，揭示了二氧化碳大量排放嚴重破壞地球環境，所造成全球溫暖化、南北極冰層融化、海平面升高、土地沙漠化及氣候異常等現象。進而簽署了「21世紀議程」、「氣候變化綱要公約」、「里約宣言」等重要約定。次年聯合國亦成立了「永續發展委員會」，展開全面性的地球環保運動。嗣於1997年聯合國氣候變化委員會於京都召開會議，簽署「京都議定書」，正式要求英、美、日等國承諾降低二氧化碳排放，此係首度納入國際文件成為具有法律約束力的約定，採取貿易報復手段，進行二氧化碳減量之管制。2002年更在南非約翰尼斯堡的「第二次地球高峰會議」檢驗地球環保國際合作之成果。這些均在在顯示了地球環保的問題已成為國際要務，同時也顯示「永續發展」已成為人類最重要的課題。

在國內，行政院國家永續發展委員會於1996年成立，經建會將「綠建築」納入「城鄉永續發展政策」之執行重點，本部營建署也透過「營建白皮書」正式宣示將全面推動綠建築政策，環保署亦於「環境白皮書」中將推動永續綠建築納入。此外，內政部分別於84、86及91年於建築技術規則增（修）訂「節約能源」條款，規範建築外殼耗能基準值，並於93年 3月10日修正發布建築技術規則增訂綠建築專章，將基地綠化、建築基地保水、建築物節約能源、建築物雨水及生活雜排水回收再利用、綠建築構造與綠建材等部分納入，以法制方式要求一定規模以上建築物嗣後均須依規定進行綠建築之規劃設計。另為配合1998年召開之「全國能源會議」結論，內政部建築研究所乃訂定「綠建築與居住環境科技計畫」據以執行，以台灣亞熱帶氣候的研究為基礎，充分掌握國內建築物的耗能、耗水、排水、環保之特性，訂定綠建築評估指標系統，包括綠化、基地保水、水資源、日常節能、CO2減量、廢棄物減量、污水垃圾改善 7大評估指標（92年增加生物多樣性及室內環境指標擴大為 9大評估指標），並依前項科技計畫制定綠建築標章制度，於88年 8月18日頒訂「綠建築標章推動使用作業要點」，同年9月1日開始受理申請綠建築標章。

內政部於89年3月1日函送「綠建築解說與評估手冊」、「綠建築宣導手冊」及「綠建築標章申請作業手冊」等供各級政府機關興建綠建築的參考。惟上述綠建築標章申請有關規定係屬自願性質，推動成效相當有限，故經參酌美加日等先進國家推動綠建築之策略，自91年起政府部門公有建築物已率先實施，以帶動風潮，配合鼓勵民間企業跟進，自然形成綠建築產業之市場機制及環境。另有關綠建築研究及技術研發，務須廣續推動辦理，並加強宣導教育，使社會大眾共同實踐綠建築，以達到有效利用資源、節約能源、及減少二氧化碳排放之目標。爰訂定本方案。

貳、目標

- 一、總目標：配合綠色矽島建設目標，積極推動維護生態環境之綠建築。
- 二、次目標：
 - (一) 促進建築與環境共生共利，永續經營居住環境。
 - (二) 落實建築節約能源，持續降低能源消耗及減少二氧化碳排放。
 - (三) 發展室內環境品質技術，創造舒適健康室內居住環境。
 - (四) 促進建築廢棄物減量，減少環境污染與衝擊。
 - (五) 提昇資源有效利用技術，維護生態環境之平衡。
 - (六) 獎勵並建立綠建築市場機制，培育綠建築專技人才，發展台灣本土亞熱帶建築新風貌。
 - (七) 推動綠建築認證制度之國際接軌，以利國內綠建築產業及建築師承攬國際性業務。

參、實施方針

- 一、中央機關或受其補助達二分之一以上，且工程總造價在新台幣 5 仟萬元以上之公有新建建築物，自民國91年1月1日起，應先行取得候選綠建築證書，始得核發建造執照。921重建區及直轄市、縣（市）政府公有建築比照訂定實施方式辦理。
- 二、建築外殼節約能源設計（Envload）之規定，列為建造執照必須抽查項目，並辦理查核。
- 三、獎勵或補助改善舊有建築物能源消耗計畫。

- 四、建立室內環境品質評估及綠建材標章制度。
- 五、研（修）訂建築廢棄物再生利用相關技術規範與法規制度，並推動再生建材產業化。
- 六、研（修）訂綠建築相關獎勵機制。
- 七、辦理綠色廳舍暨學校改善計畫。
- 八、成立專責委員會，推動綠建築認證制度之國際接軌。
- 九、獎助直轄市、縣（市）政府推動綠建築工作。
- 十、委託辦理民間建築物綠建築設計及改善示範工作。
- 十一、研（修）訂綠建築法規及配套措施工作。
- 十二、辦理「永久性綠建築示範基地」評估及先期規劃。
- 十三、辦理擴大綠建築至生態社區或城市永續相關事宜。

肆、配合措施

- 一、配合修訂「各機關辦理公有建築物作業手冊」，將實施方針一納入規定，分函中央機關辦理。
- 二、會同直轄市、縣（市）政府研商，該管公有建築物自民國92年7月1日起比照實施方針一辦理。
- 三、指定機關或個案於方案核定後先行試辦，並建立相關審查作業流程。
- 四、督促 921重建區公有建築物未完成規劃設計者，應先取得候選綠建築證書後，核發建造執照。
- 五、修訂「建造執照及雜項執照規定項目審查及簽證項目審查抽查作業要點」，將建築技術規則有關建築外殼節約能源設計列為必須抽查項目。
- 六、辦理住宅、辦公、醫療、百貨、旅館類建築耗能總量調查及研擬管制建議方案。
- 七、研訂住宅室內環境品質性能及評估基準。
- 八、研訂綠建材認定及檢測標準，並建立標章制度。
- 九、修訂「綠建築標章推動使用作業要點」，增列室內環境品質評估項目。
- 十、獎勵或補助改善室內環境品質計畫。
- 十一、督促辦理 921重建區建築廢棄物回收及再生利用。
- 十二、規定公共工程使用再生骨材之比例及實施期程。

- 十三、研訂建築廢棄物管理及回收制度。
- 十四、研（修）訂道路工程、河川整治工程等相關土木工程施工規範，將使用建築廢棄物回收再生利用相關材料納入規定。
- 十五、修訂「營建剩餘土石方處理方案」將適用範圍修正，規定施工所附帶產生之金屬屑、玻璃碎片、塑膠類木屑、竹片、紙屑等廢棄物亦得由土資場處理。
- 十六、修訂「中華民國傑出建築師獎評選及獎勵作業要點」，增列綠建築設計貢獻獎項。
- 十七、研訂綠建築設計績效制度，規定綠建築績效可優惠計點或優先取得投標資格。
- 十八、修訂「營造業購置自動化設備或技術及防治污染設備或技術適用投資抵減辦法」、「內政部營建署辦理自動化機器設備認定作業要點」，將建築廢棄物再生利用機器設備，列為投資抵減或優惠貸款項目。
- 十九、辦理符合再生材質，可回收、低污染、省能源產品之標準或規範及認定，發給證明文件，並研訂獎勵制度。
- 二十、研擬綠建築獎勵措施或辦法，辦理優良綠建築設計評選，表揚優良業界或建築師。
- 二十一、研訂適用於舊有建築物之綠建築評估基準，以促進舊有建築物之改善。
- 二十二、辦理相關研究
 - （一）住宅室內環境品質性能及評估基準之研究。
 - （二）綠建材認定及檢測標準之研究。
 - （三）綠建材標章制度之研究。
 - （四）公共工程使用再生骨材比例之研究。
 - （五）建築廢棄物管理及回收制度之研究。
 - （六）建築廢棄物回收處理場設置輔導方案之研究。
 - （七）綠建築設計績效制度之研究。
 - （八）綠建築獎勵條例之研究。
 - （九）再生材質、可回收、低污染、省能源產品獎勵制度之研究。
 - （十）綠色再生建材開發與驗證技術之相關研究。
 - （十一）既有民間建築物綠建築改善制度之研究。
 - （十二）既有建築物綠建築改善參考手冊之研究。
 - （十三）建築物節約能源簡化計算機制及示範案例之研究。

- (十四) 綠建築綜合設計獎勵制度之研究。
- (十五) 生態社區執行成效檢討暨社會環境指標先期研究。
- (十六) 生態社區物理環境指標先期研究。
- 二十三、研訂各類建築之綠建築規劃設計規範研訂辦公廳舍、學校、住宅社區等之綠建築規劃設計規範及彙整編印綠建築規劃設計技術彙編，作為各類型用途建築物採綠建築規劃設計之參據。
- 二十四、成立綠建築諮詢服務中心，辦理綠建築規劃設計、改善能源消耗、室內環境品質等諮詢服務。
- 二十五、辦理綠建築之講習、推廣及觀摩研習活動，並建立人才資料庫。初期講習對象以各級政府、各級學校主管建築營繕工程人員為優先，以配合推動公有建築之綠建築政策實施；其次再擴及建築師、營造業及相關公會、團體暨公寓大廈管理委員會委員等業界團體。分期培訓綠建築種子師資，建立諮詢及標章審查服務系統並強化大專院校建築科系師資。辦理綠建築博覽會及綠建築實例觀摩研習活動。
- 二十六、加強綠建築之宣導教育製作電視宣導短片、廣播宣導短語、教學錄影帶等宣導教材，於電視、廣播、電子媒體及各級學校加強宣導綠建築。
- 二十七、建立綠建築規劃設計獎勵制度針對符合綠建築概念之新建建築物進行競賽評選，就優良綠建築之業主或業界頒予獎金。
- 二十八、辦理綠色廳舍暨學校改善計畫，進行綠建築改善工程，並建立示範案例。
- 二十九、建築廢棄物再生利用技術研發、驗證及推廣產製，以加速再生建材產業化。
- 三十、推動綠建築認證制度之國際接軌修訂綠建築評估指標，使其符合政策性指導功能，並能與國際接軌，普及綠建築認證機構，推動候選綠建築證書及綠建築標章之國際交換認證，以利國內綠建築產業及建築師承攬國際性業務。
- 三十一、獎助直轄市、縣（市）政府推動綠建築工作。
- 三十二、委託辦理民間建築物綠建築設計及改善示範工作，提供諮詢、輔導、受理申請、審查、勘驗及代辦補助款撥付等工作，以實際範例宣導與推動民間建築物朝向綠建築之發展。
- 三十三、研（修）訂綠建築法規及相關配套措施。
- 三十四、辦理「永久性綠建築示範基地」規劃前置工作。

三十五、辦理生態社區示範案例。

三十六、建立建築物綠建築改善診斷評估機制。

伍、機關權責分工原則

一、中央機關

行政院 921 震災災後重建推動委員會負責督促重建區公有建築取得候選綠建築證書及建築廢棄物之回收再生利用。

內政部負責綠建築研究發展、建築法令制度增（修）訂及辦理綠建築諮詢、講習、訓練與宣導工作。

公共工程委員會負責公共工程相關技術規範及法令研（修）訂及協助本方案公有綠建築之興建。

經濟部負責協助改善舊有建築物能源消耗。

環保署及各目的事業主管機關負責再生材質、可回收、低污染、省能源產品之標準或規範研定、認定及研訂獎勵制度。

二、直轄市、縣（市）政府

配合規劃主管公有新建建築物比照實施方針一辦理之時程。

負責本方案公有建築物建造執照申請案，是否檢附候選綠建築證書之查核。

負責建築技術規則綠建築設計案抽查、查核工作。

陸、分工表

項次	工作項目	時程	主（協）辦 理機關	備註
一	研訂「公有建築物綠建築標章暨候選綠建築證書申請作業手冊」	90 年 6 月 完成	內政部	已完成
二	配合修訂「各機關辦理公有建築物作業手冊」	92 年 5 月 完成	公共工程委員會	已完成

4.2 « Green Building Promotion Project »

法規名稱：綠建築推動方案

<http://www.rootlaw.com.tw/Print.aspx>

528

	，將實施方針一列入規			
	定，分函中央機關辦理			
三	會同直轄市、縣（市）政府研商，該管公有建築物自民國 92 年 7 月 1 日起比照實施方針一辦理。	92 年 5 月	公共工程委員會 內政部 直轄市政府 縣（市）政府	已完成
四	指定機關或個案於本方案核定後先行試辦，並建立相關審查作業流程。	90 年 12 月	公共工程委員會 內政部	已完成
五	督促 921 重建區公有建築物未完成規劃設計者，應先取得候選綠建築證書後，核發建造執照。	經常辦理	行政院 921 震災災後重建推動委員會	已完成
六	修訂「建造執照及雜項執照規定項目審查及簽證項目審查抽查作業要點」，將實施方針一規定之候選綠建築證書列為審查項目，並將建築外殼節約能源設計規定列為必須抽查項目。	90 年 6 月	內政部	已完成
七	審查中央機關工程總造價 5 仟萬以上之公有建築物建造執照申請案，有否檢附候選綠建築	90 年 7 月	直轄市政府 縣（市）政府	

法規名稱：綠建築推動方案

<http://www.rootlaw.com.tw/Print.aspx>

	證書。			
八	辦理建築技術規則建築 外殼節約能源設計委託 機構查核。	91 年 1 月 1 日起	直轄市政府 縣(市)政 府	
九	辦理建築外殼節約能源 設計查核機構指定。	90 年 10 月 完成	內政部	已完成
十	辦理住宅、辦公、醫療 、百貨、旅館類建築耗 能總量調查及研擬管制 建議方案	90 年 6 月 完成	內政部	已完成
十一	獎勵或補助改善舊有建 築物能源消耗計畫。	經常辦理	內政部 (經濟部)	
十二	研訂住宅環境品質性能 及評估基準。	93 年 6 月 完成	內政部	已完成
十三	研定綠建材認定及檢測 標準。	93 年 3 月 完成	內政部	已完成
十四	研訂綠建材標章制度。 四	94 年 6 月 完成	內政部	
十五	修訂「綠建築標章推動 使用作業要點」，增列 室內環境品質評估項目 。	93 年 6 月 完成	內政部	已完成
十六	獎勵或補助改善室內環 境品質計畫。	經常辦理	內政部	

4.2 « Green Building Promotion Project »

法規名稱：綠建築推動方案

<http://www.rootlaw.com.tw/Print.aspx>

530

十	督促辦理 921 重建區	經常辦理	行政院 921	
七	建築廢棄物回收及再生		震災災後重	
	利用。		建推動委員	
			會	
			環保署	
			內政部	
十	規定公共工程使用再生	93 年 6 月	行政院公共	
八	骨材之比例及實施期程	完成	工程委員會	
	。			
十	研訂建築廢棄物管理及	92 年 6 月	內政部	已完成
九	回收制度。	完成		
二	研(修)訂道路工程、	93 年 6 月	公共工程委	已完成
十	河川整治工程等相關土	完成	員會	
	木工程施工規範，將使		交通部	
	用建築廢棄物回收再生		經濟部	
	利用相關材料納入規定		農委會	
	。		環保署	
			內政部	
二	修訂「營建剩餘土石方	90 年 12 月	內政部	已完成
十	處理方案」將適用範圍	完成		
一	修正，規定施工所附帶			
	產生之金屬屑、玻璃碎			
	片、塑膠類木屑、竹片			
	、紙屑等廢棄物亦得由			
	土資場處理。			
二	修訂「中華民國傑出建	90 年 12 月	內政部	已完成
十	築師獎評選及獎勵作業	完成		
二	要點」，增列綠建築設			
	計貢獻獎。			

法規名稱：綠建築推動方案

<http://www.rootlaw.com.tw/Print.aspx>

二	研訂綠建築設計績效制度，規定綠建築績效可優惠計點或優先取得投標資格。	92 年 12 月 完成	內政部 公共工程委員會	
二	修訂「營造業購置自動化設備或技術及防治污染設備或技術適用投資抵減辦法」、「內政部營建署辦理自動化機器設備認定作業要點」，將建築廢棄物再生利用機器設備，列為投資抵減或優惠貸款項目。	90 年 12 月 完成	內政部	已完成（本項已納入「廢棄物清理法」第 28 條修訂）
二	（一）辦理符合再生材質、可回收、低污染、省能源產品之標準或規範及認定，並發給證明文件。	經常辦理	環保署	各目的事業主管機關
二	（二）研訂前項獎勵制度。	92 年 6 月 完成	環保署	已完成 各目的事業主管機關
二	研擬綠建築獎勵措施或辦法，辦理優良綠建築設計評選，表揚優良業界或建築師。	經常辦理	內政部	
二	研訂適用於舊有建築物之綠建築評估基準，以促進舊有建築物之改善	92 至 96 年 逐年辦理	內政部	已完成

4.2 « Green Building Promotion Project »

法規名稱：綠建築推動方案

<http://www.rootlaw.com.tw/Print.aspx>

532

	。				
二	辦理相關研究				
十	(一)住宅室內環境品	92 年 12 月	內政部	已完成	
八	質性能及評估基	完成			
	準之研究				
	(二)綠建材認定及檢	92 年 12 月	內政部	已完成	
	測標準之研究。	完成			
	(三)綠建材標章制度	93 年 12 月	內政部	已完成	
	之研究。	完成			
	(四)公共工程使用再	92 年 12 月	公共工程委	已完成	
	生骨材比例之研	完成	員會		
	究。				
	(五)建築廢棄物管理	91 年 12 月	內政部	已完成	
	及回收制度之研	完成			
	究。				
	(六)建築廢棄物回收	91 年 12 月	內政部	已完成	
	處理場設置輔導	完成			
	方案之研究。				
	(七)綠建築設計績效	91 年 12 月	內政部	已完成	
	制度之研究。	完成			
	(八)綠建築獎勵條例	91 年 12 月	內政部	已完成	
	之研究。	完成			
	(九)再生材質、可回	91 年 12 月	環保署	已完成	
	收、低污染、省	完成			
	能源產品獎勵制				
	度之研究。				
	(十)綠色再生建材開	92 至 96 年	內政部		
	發與驗證技術之	逐年辦理			
	相關研究				
	(十一)既有民間建築	94 年 6 月	內政部	已完成	
	物綠建築改善	完成			
	制度之研究。				
	(十二)既有建築物綠	94 年 6 月	內政部	已完成	

法規名稱：綠建築推動方案

<http://www.rootlaw.com.tw/Print.aspx>

	建築改善參考	完成		
	手冊之研究。			
	(十三) 建築物節約能源簡化計算機	94 年 6 月	內政部	已完成
	制及示範案例			
	之研究。			
	(十四) 綠建築綜合設計獎勵制度之	94 年 6 月	內政部	已完成
	研究。			
	(十五) 生態社區執行成效檢討暨社會環境指標先	96 年 12 月	內政部營建署(建研所)	
	期研究。			
	(十六) 生態社區物理環境指標先	96 年 12 月	內政部建研所	
	研究。			
二	研訂各類建築綠建築規劃設計規範	90 年 12 月底完成	內政部	已完成
九	(一) 辦公廳、學校、住宅社區綠建築規劃設計規範。			
	(二) 編印綠建築規劃設計技術彙編。			
三	成立綠建築諮詢服務中心，辦理諮詢服務。	經常辦理	內政部	
三	辦理綠建築之講習、推廣與觀摩研習活動，並建立人才資料庫。	經常辦理	內政部	
三	加強宣導綠建築	經常辦理	內政部	

4.2 « Green Building Promotion Project »

法規名稱：綠建築推動方案

<http://www.rootlaw.com.tw/Print.aspx>

534

二				
三	建立綠建築規劃設計獎勵制度	92 至 96 年	內政部	
十		逐年辦理		
三				
三	辦理綠色廳舍暨學校改善計畫，進行綠建築改善工程，並建立示範案例。	92 至 96 年	內政部	
十		逐年辦理	教育部	
四				
三	建築廢棄物再生利用技術研發、驗證及推廣製	92 至 96 年	內政部	
十		逐年辦理	經濟部	
五			農委會	
			公共工程委員會	
三	推動綠建築認證制度之國際接軌	經常辦理	內政部	
十				
六				
三	獎助直轄市、縣（市）政府推動綠建築工作。	93 年至 96 年	內政部	
十		年逐年辦理		
七				
三	委託辦理民間建築物綠建築設計及改善示範工作，提供諮詢、輔導、受理申請、審查、勘驗及代辦補助款撥付等工作，以實際範例宣導與推動民間建築物朝向綠建築之發展。	93 年至 96 年	內政部	
十		年逐年辦理		
八				

法規名稱：綠建築推動方案

<http://www.rootlaw.com.tw/Print.aspx>

三	研(修)訂綠建築法規 及相關配套措施。	經常辦理	內政部	依行政經 濟建會 9 3 年 4 月 16 日 都字第 0 93000177 3 號函增 列。
四	辦理「永久性綠建築示 範基地」規劃前置工作 。	96 年 12 月 底完成	內政部建研 所	依行政院 經建會 9 5 年 5 月 19 日 都字第 0 95000216 7 號函增 列。
四	辦理生態社區一至二處 示範案例。	96 年 12 月 底完成	內政部營建 署	依行政院 經建會 9 5 年 5 月 19 日 都字第 0 95000216 7 號函增 列。
四	建立建築物綠建築改善 診所評估機制。	96 年 12 月 底完成	內政部營建 署	依行政院 經建會 9 5 年 5 月 19 日 都字第 0 95000216 7 號函增

4.2 « Green Building Promotion Project »

法規名稱：綠建築推動方案

<http://www.rootlaw.com.tw/Print.aspx>

					列。
--	--	--	--	--	----

536

柒、經費編列

本方案實施，民國90年由各級政府於年度預算相關經費支應，民國91年由內政部編列 8仟7百62萬2千元，92年編列3億零8佰萬元，93年編列3億5仟8佰萬元，93年編列3億5仟8佰萬元、94年編列3億9千萬，95年編列 3億2千1百萬、96年編列4億4千萬元，作為補助直轄市、縣（市）政府委託辦理外殼節能查核（僅91年度），補助綠建築標章、候選綠建築證書評定審查費用，補助或獎勵改善舊有建築物能源消耗與室內環境品質，獎助直轄市、縣（市）政府推動綠建築工作，辦理研（修）訂綠建築法規及相關配套措施，辦理優良綠建築規劃設計評選，綠色廳舍暨學校改善計畫，建築廢棄物再生利用技術研發、驗證及推廣產製，綠建築觀摩研習及博覽會，推動綠建築認證制度之國際接軌。委託辦理民間建築物綠建築設計及改善示範工作，辦理綠建築相關研究、諮詢服務、講習、訓練、宣導教育、綠建築示範基地規劃工作、生態社區相關先期研究、綠建築改善診斷評估、及其他推動本方案相關費用。

捌、推動與研考

- 一、本方案各項目之主辦機關，應依國發計畫檢討機制，每季研提重要執行成效及檢討；並每年由內政部彙提整體執行成效檢討報告，於次年3月底前報院。
- 二、本方案各目標得列為各該機關辦理施政績效評估之衡量標準，承辦人員並依成績優劣予以獎懲。
- 三、本方案由內政部協調各主辦部會推動，由行政院公共工程委員會列管。

玖、預期成效

- 一、本方案之實施，可有效落實建築外殼節約能源設計（Envload）管制，預估受到管制之新建建築物數量將達每年新增建築物之百分之70。
- 二、符合綠建築節約能源指標之建築物，平均節約用電量約為百分之20，以建築物生命週期40年計，節約用電累積成果將極顯著。
- 三、符合綠建築水資源指標之建築物，平均節水量達百分之20，作為各類建築物管制目標，可少蓋幾座水庫。
- 四、創造健康室內環境，增加國民壽命，綠建材發展，可促使台灣傳統建築產業轉型，提昇競爭力。
- 五、促進建築廢棄物減量，以每年減少百分之10估算，約可減量百餘萬公噸廢棄物，降低對環境之污染及衝擊。
- 六、本方案之實施，相關實務經驗，可供爾後法令之制定及全面實施綠建築之參考。

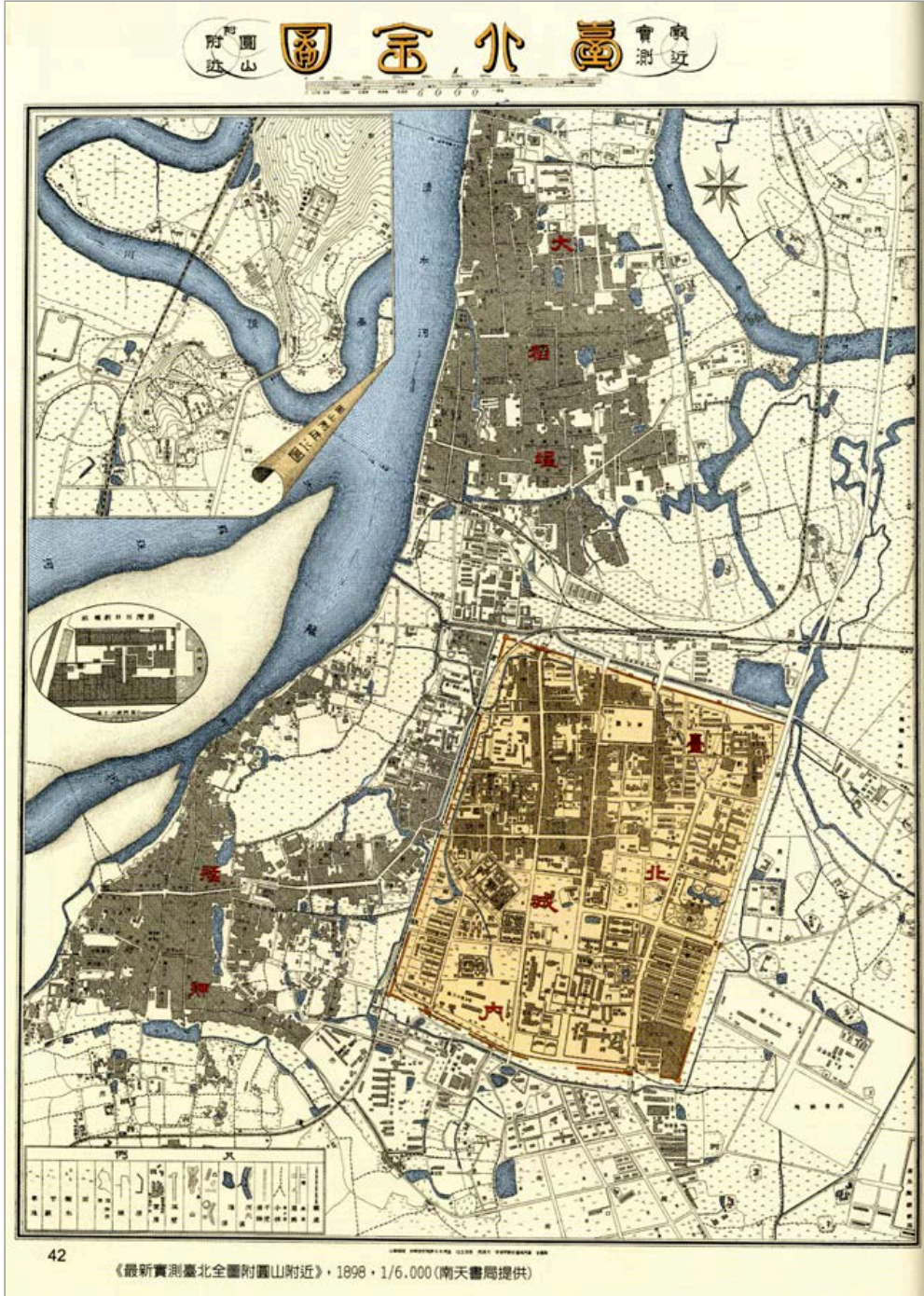
ANNEXE III. RECUEIL DE CARTES ET PLANS HISTORIQUES DE TAÏPEI

1. CARTES ET PLANS (CADASTRAUX) HISTORIQUES DE TAÏPEI



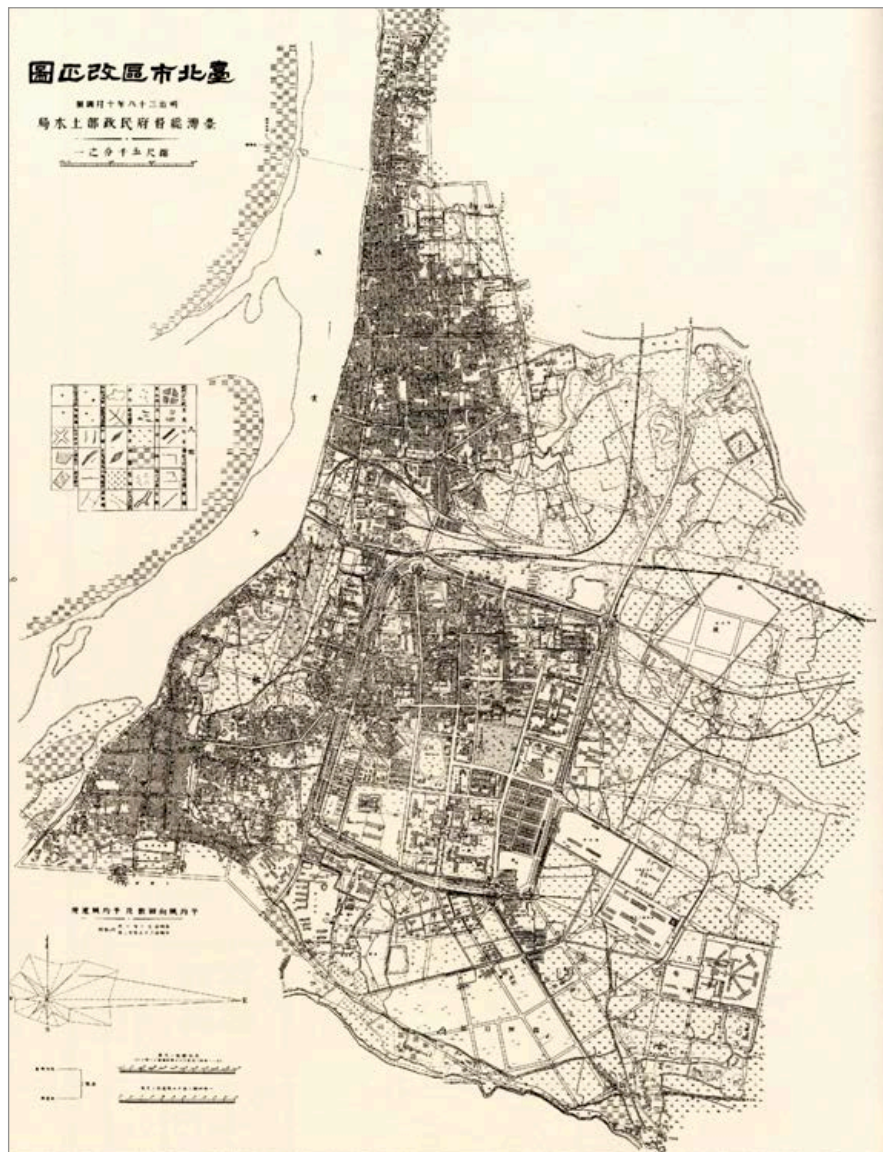
Plan de Taïpei 1895 indiquant la localisation des deux quartiers portuaires et la ville fortifiée

Source : Gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府製圖部), *Plan de la ville de Taïpei et des quartiers de Dadaocheng et Menka* (臺北及大稻埕、艋舺略圖), Echelle: 1/4 000, Gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府製圖部), Taïpei, 10 août 1895



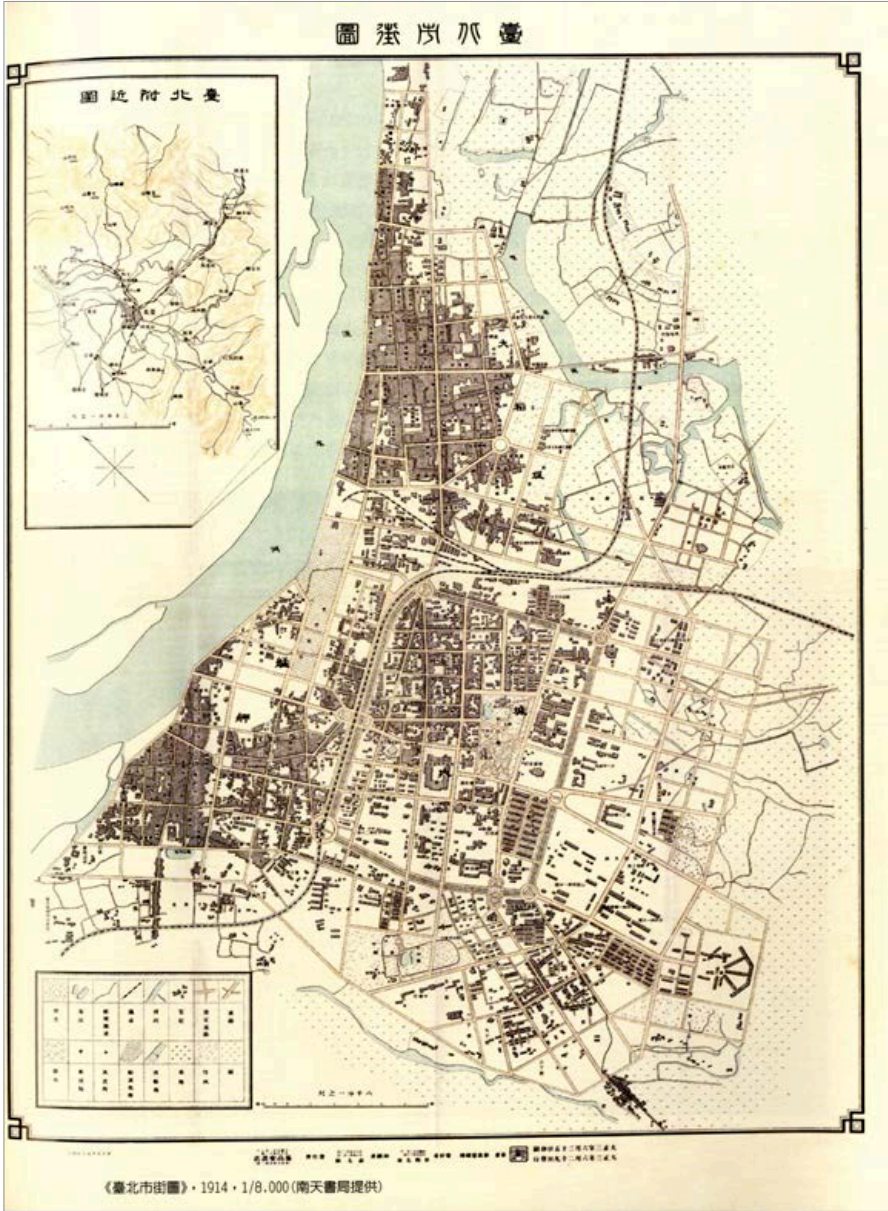
Plan de Taïpei 1898 indiquant la localisation des deux quartiers portuaires et la ville fortifiée

Source : Okura (sinogramme 大倉熙) et Gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府陸軍), « Le dernier relevé cartographique de la ville de Taïpei et de la zone Yuanshan alentour (最新實測臺北全圖附圓山附近) », Echelle: 1/6 000, *Le Quotidien de Taïwan* (臺灣日日新報), Taïpei, le 9 mai 1898.



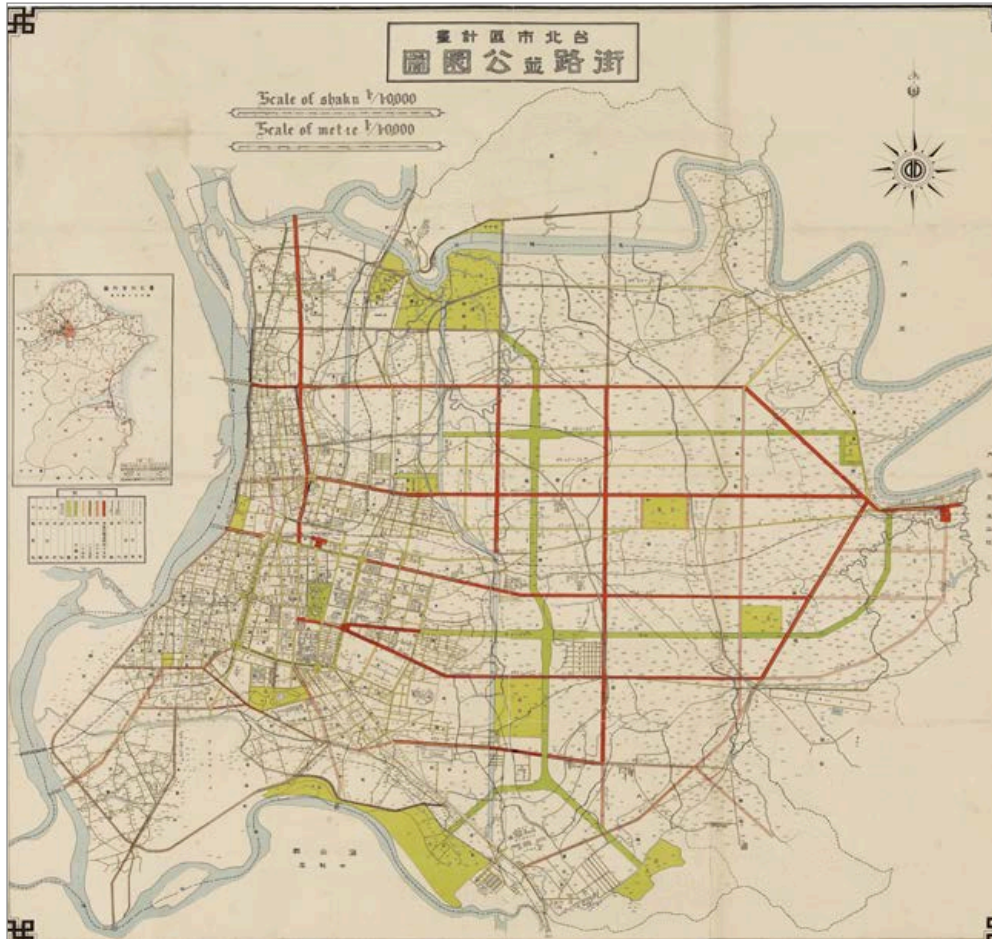
« Plan de rectification urbaine de Taïpei 1905 »

Source : Gouvernement Colonial Japonais à Taiwan, Département de génie civil, « Plan de rectification urbaine de Taïpei, 1905 (臺北市區改正圖-1905) », *Les documents d'archives du gouvernement colonial japonais à Taïwan (臺灣總督府公文類纂)*, vol. 1136, n°4, 1905.



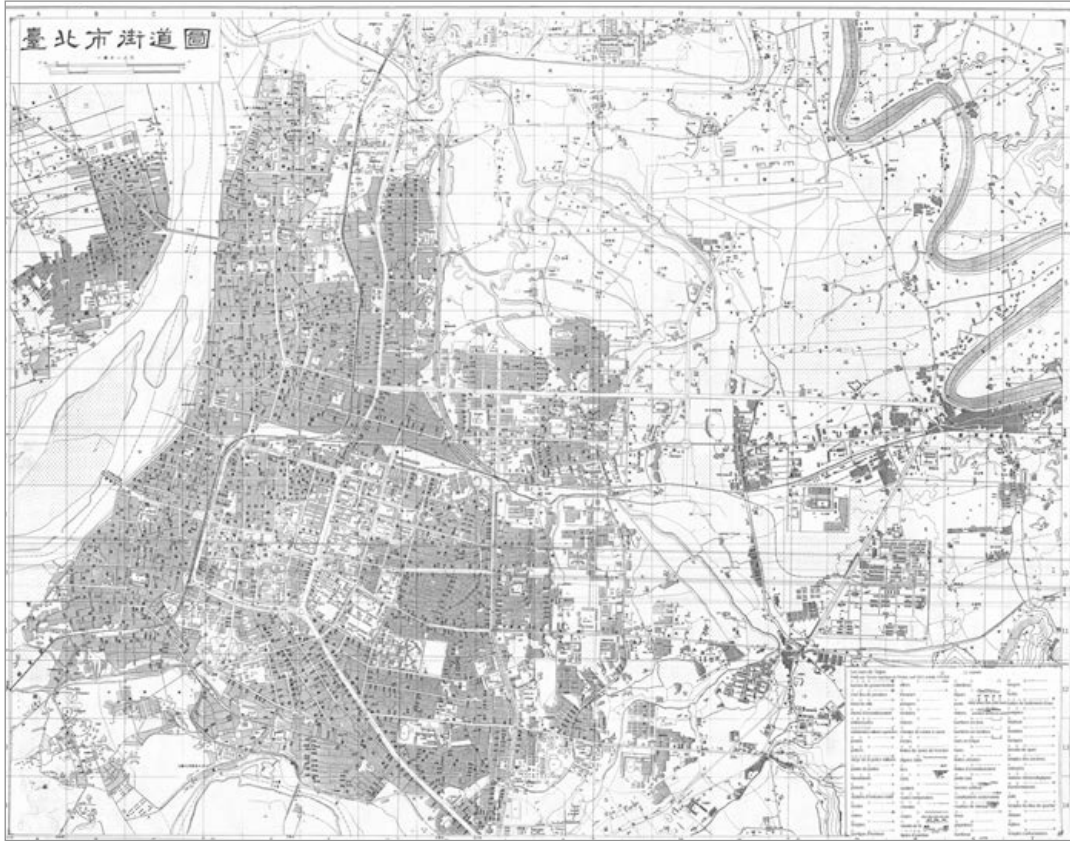
« Plan cadastral de la ville de Taipei 1914 »

Source : Département de génie civil du gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府土木課), *Plan cadastral de la ville de Taipei (臺北市街圖)*, Echelle : 1/8 000, Département de génie civil du gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府土木課), Taipei, juin 1914.



« Plan d'urbanisme de Taïpei 1932 »

Source : Département de génie civil du gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府土木課), *Plan d'urbanisme de Taïpei : réseaux viaires et axes-corridors urbains* (臺北市區計畫街路並公園圖), Echelle: 1/10 000, Taipei, Département de génie civil du gouvernement colonial japonais à Taiwan (臺灣總督府土木課), octobre 1932.



« Plan de la ville de Taïpei 1957 »

Source : Survey and Mapping Office, Combined Logistics Forces (聯合勤務總司令部測量處), *Taipei City Streets Map in 1957* (臺北市街道圖(國慶暨國軍裝備展紀念)-民國46年), Echelle : 1/15 000, Survey and Mapping Office, Combined Logistics Forces (聯合勤務總司令部測量處), Taipei, 1957.



« Plan de la ville de Taïpei 1977 »

Source : Taipei City Government (臺北市政府), *Taipei City Map in 1977* (臺北市街道圖-民國66年), Echelle: 1/100 000, Taipei, Taipei City Government (臺北市政府), 1977.

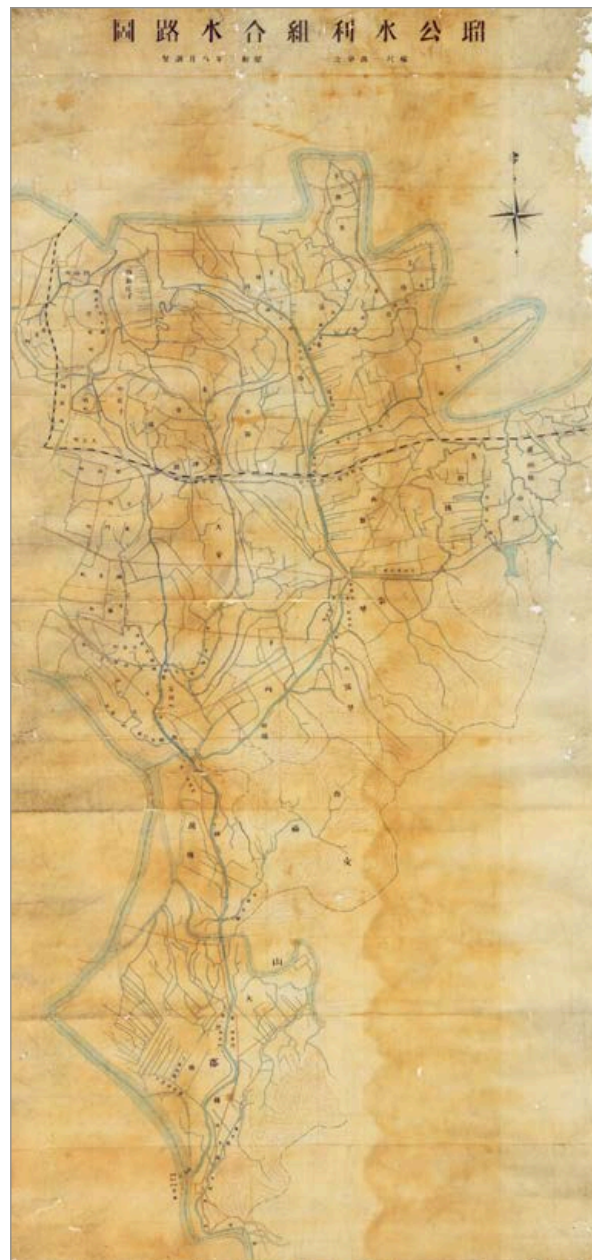
ANNEXE III. RECUEIL DE CARTES ET PLANS HISTORIQUES DE TAÏPEI

2. CARTES DES RÉSEAUX D'IRRIGATION LIUGONGZUN



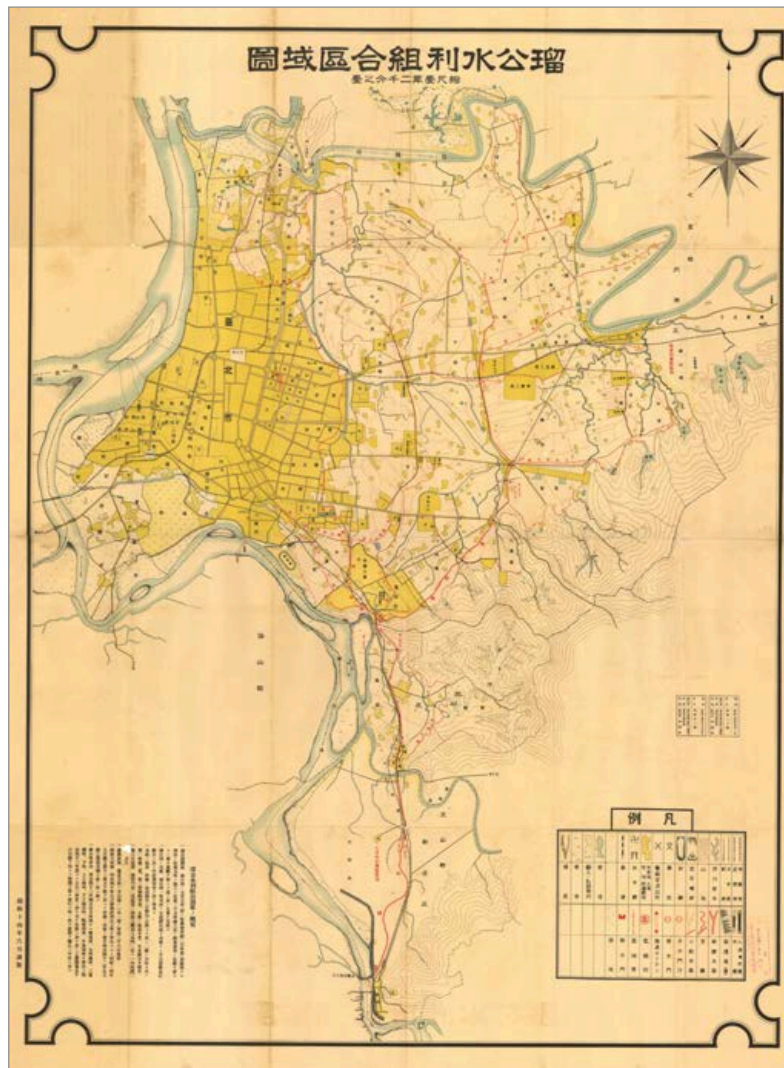
« Plan des réseaux d'irrigation Liugongzun et Dapinglinzun »

Source : Association des réseaux d'irrigation Liugong (瑠公圳農田水利會), *Plan des réseaux d'irrigation Liugongzun et Dapinglinzun* (瑠公圳及大坪林圳路圖), Echelle: 1/20 000, Association des réseaux d'irrigation Liugong (瑠公圳農田水利會), Taipei, mai 1918.



« Plan des réseaux d'irrigation Liugongzun »

Source : Association des réseaux d'irrigation Liugong (瑠公圳農田水利會), *Plan des réseaux d'irrigation Liugongzun* (瑠公水利組合水路圖), Echelle: 1/10 000, Association des réseaux d'irrigation Liugong (瑠公圳農田水利會), Taïpei, août 1928.



« Plan des réseaux d'irrigation Liugongzun »

Source : Association des réseaux d'irrigation Liugong (瑠公圳農田水利會), *Plan des réseaux d'irrigation Liugongzun* (瑠公水利組合水路圖), Echelle: 1/20 000, Association des réseaux d'irrigation Liugong (瑠公圳農田水利會), Taipei, juin 1939.