



HAL
open science

Multi-exposition et multi-nuisances. Application en environnement industriel et urbain

Régis Piscot

► **To cite this version:**

Régis Piscot. Multi-exposition et multi-nuisances. Application en environnement industriel et urbain. Sciences de l'ingénieur [physics]. Université de Nantes, 2008. Français. NNT : . tel-00399036

HAL Id: tel-00399036

<https://theses.hal.science/tel-00399036v1>

Submitted on 25 Jun 2009

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.

THÈSE DE DOCTORAT

Discipline : Sciences pour l'Ingénieur
Spécialité : Architecture

Présentée et soutenue publiquement par :

Régis PISCOT

Le 28 Octobre 2002 à Grenoble

Multi-exposition et multi-nuisances

Application en environnement industriel et urbain

Jury De Thèse :

Directeur de thèse et suivi scientifique :

M J-F AUGOYARD, Directeur de Recherche CNRS, Ecole d'Architecture de Grenoble

Membres du Jury :

M. G. ACHARD (rapporteur)	Professeur - ESIGEC - Université de Savoie
M. G. MOSER (rapporteur)	Professeur - Université Paris V
M. D. AUBREE,	Chargé de Recherche au CSTB de Saint-Martin d'Hères
M. P-Y NIZOU	Professeur - Ecole Polytechnique de l'Université de Nantes
M. J-C SERRERO,	Chargé de Mission au Ministère de l'Environnement de Paris

N° bibliothèque : ED 0 3 6 7 – 0 5 5

Laboratoire CRESSON
Centre de Recherche sur l'Espace Sonore et l'Environnement Urbain
UMR 1563 Ambiances Architecturales et Urbaines

Remerciements à ...

À Jean-François Augoyard, pour l'extrême liberté qu'il m'a laissée.

À Jean-Jacques Delétré, pour qui toute question a une réponse rigoureuse au royaume des mille et une feintes de l'acoustique et de l'éclairage. À Jean-Paul Thibaud qui, outre avoir su une nouvelle fois m'éveiller aux sciences humaines, ne m'a jamais fermé les portes de son savoir et l'accès aux sources de son érudition.

À toutes ces personnes biens, souvent discrètes, pour leur amitié, leurs encouragements et leur stimulante conversation : Françoise Cholat, Philippe Liveneau, Julien Oisans, Nicolas Rémy, Rachel Thomas.

À ma tribu, mon troupeau, ma bande, mes poteaux qui m'ont toujours soutenu, aussi bien dans la joie que dans le désarroi. Laurent Rude, Etienne Bénét, Yann Chaudier, Gilles Cunge, Guillaume et Etienne Groll, Jean-Philippe Humbert, Didier Piéri, ma sœur, Isabelle Piscot, Elnou Roby, Philippe Rogeon, Yann Trouadec, Pierre Vivat.

Je dédie enfin ce travail, et pour reprendre un titre de Gilles Châtelet, à tous ceux qui refusent de vivre comme des porcs.

Résumé

Pouvons-nous donner un indice fiable de l'exposition d'un individu à des sources multiples (Bruit + Odeur) ? Ce travail propose une approche théorique et analytique de la *multi-exposition in situ*, en collaboration avec le GRECA (Groupe de Recherche sur l'Environnement en Chimie Appliquée). Elle s'inscrit dans une démarche pluridisciplinaire, au croisement des sciences pour l'ingénieur et de la compréhension des phénomènes urbains.

Le cas d'étude mené ici est celui du complexe chimique Rhodia du Pont-de-Claix (38), situé aujourd'hui au cœur du tissu urbain. Ce phénomène de multi-exposition fait appel à plusieurs champs de savoirs et de compétences, dont témoignent ses différentes dimensions constitutives que nous nous proposons de passer en revue : dimensions techniques, dimensions sensorielles, dimensions sociales, et dimensions spatiales et urbaines.

Les résultats de ce travail conduisent à rechercher un indice de l'exposition de l'individu dans son intentionnalité et son attentionnalité du signal perçu, comme autant de consensus factices résultant d'un monde physique perçu et d'un monde sensible vécu et idéalisé. Techniquement, une méthode d'analyse de la qualité de l'air (BTEX et Aldéhydes) spécifique au *in situ*, a été mis au point avec le GRECA. D'autre part, une méthode d'enquête, basée sur la réactivation sensorielle (à partir des travaux précurseurs sur *l'écoute réactivée* de Augoyard), a été développée pour les besoins particuliers du sujet.

Bibliographie : 236 références

Mots-clés : Environnement industriel – Epistémologie – Mesure - Nuisance – Psychologie de la perception.

Abstract

Can we give a specific indicator of human exposure in many nuisances (noise nuisance + chemical pollution) ? This work aims to improve the question of multi-exposure (noise and odour) *in situ*, with a collaboration CRESSON (Research Centre on Sonic Space and Built Environment)-GRECA (Environment Research Group in Applied Chemistry). The case study is the Rhodia chemical complex of Pont-de-Claix (France, Isère, today in the core of the town)

Nuisances problems are mainly tackled by two approaches : technicals supports or surveys. Our purpose is to deal with the interaction of this differents constitutive dimensions : technicals dimensions, perceived dimensions, socials dimensions and urbans dimensions.

This work results conduct to search an indicator of human exposure in his intentionnality and his attentivity of the perceived signal. On a technical level, a specific method for air quality has been created (for VOC and aldehydes with the GRECA). On a sociological level, a inquiry method, based on sensorials reactivations (from the precursor work of listen reactivation by Augoyard), has been developped for the particulars needs of this work.

Bibliography : 236 references

Key-words : Industrial Environment, Epistemology, Measurement, Nuisances, Perception Psychology

Sommaire

Introduction générale	7
Chapitre 1 L'hydre et sa régénération	17
Chapitre 2 Situations d'exposition	48
Chapitre 3 Des normes aux techniques	98
Chapitre 4 Les consensus factices	239
Conclusion générale	460
Bibliographie	475
Table des figures	498
Table des matières	504

Introduction générale

Contexte de la recherche

Les sciences de l'environnement se sont rapidement développées en réponse à une sensibilisation, et à une demande toujours croissante de "protection de l'environnement" ou de "lutte contre les nuisances" de l'homme moderne. Sur la ville en tant qu'objet d'étude, ce terme d'environnement est utilisé par les disciplines les plus diverses : métrologies, psychologie, sociologie, géographie ou écologie se le sont approprié. Chacun, suivant les caractéristiques de sa branche, cherche des indices permettant de tirer de quelconques conclusions sur le sujet. Maintenant, il y a une certaine urgence. Le développement rapide des villes et de ses banlieues, la demande croissante de logements ainsi qu'une volonté d'accroissement des communes, conduisent à considérer une situation jusqu'alors un peu ignorée et pourtant bien prévisible. Ville et industrie, dans bien des sites en France, se côtoient, se touchent, posant bien souvent de nombreux problèmes de promiscuité, voire de sécurité, entre habitants et industriels.

Pour rendre compte et comprendre les processus d'adaptation et de réaction de chacun dans ces environnements difficiles, une étude spécifique du bruit, des odeurs ou tout autres effluents ou déchets, aussi bien au niveau technique que sociologique, ne paraît pas suffisante. Les résultats obtenus par ces différentes études, parfois très poussées, restent très pointus et le rapport entre le continuum physique (ou chimique) et l'utilisateur de tels espaces de vie est parfois bien difficile à évaluer. De façon plus formelle, c'est à cette notion de multiexposition *in situ* via les multi-nuisances (Bruit + Odeur) que nous nous intéressons.

Ce terme de multi-exposition est utilisé à l'origine pour définir des expériences en laboratoire relatives aux réactions de l'homme soumis à des facteurs contrôlés de la perception. C'est en 1978 qu'une équipe de l'IRAP (« *Etude épidémiologique de l'exposition aux bruits.*») parle pour la première fois

de multi-exposition en considérant uniquement l'exposition d'un individu à plusieurs sources sonores d'intensités et de fréquences différentes.

Au sens où nous l'entendons, et dans une certaine urgence sanitaire, c'est la recherche médicale qui a mis en évidence les relations qui peuvent exister entre les réactions d'un homme et l'exposition à des facteurs sensitifs combinés. Tarrière¹ a montré les effets nocifs que peut avoir une exposition au bruit associé à des vibrations et à la chaleur. Dans ce genre d'études, choix est fait de distinguer l'action sur les causes et l'action sur les effets. Le plus souvent, il résulte de ces travaux des seuils de tolérance, des échelles de gêne pouvant déboucher sur une norme ou une préconisation. Maintenant, au vu des plaintes toujours plus nombreuses, il est clair que ces dernières sont loin de faire l'unanimité. Dans la plupart des cas, on peut s'apercevoir qu'une réduction de la (ou des) nuisance(s) repérée(s), par rapport à ces normes, s'avère insuffisante. La recherche médicale s'est donc intéressée au stress, considéré avant tout comme une réponse de l'organisme. Ceci implique l'existence de stimulus que l'on peut définir de manière globale comme toute activité qui, dans un environnement, peut entraîner une réponse, quelle qu'elle soit, chez un individu donné. Il faut considérer le stress, sur la base de la notion de stimuli-réponse comme n'étant pas que le stimulus et pas uniquement la réponse, mais l'ensemble de ces processus, y compris ce qu'il implique, à savoir l'interaction. Précisément, cette interaction correspond à une situation dans laquelle un équilibre est rapidement rétabli après une modification transitoire des facteurs de l'environnement. A titre d'exemples, on peut citer Okada² qui a montré l'interdépendance du bruit et des conditions générales dans le stress pour une charge mentale de type compétition, en associant à un bruit continu de 101 dB une vibration de 5 Hz sur l'ensemble du corps. Dans le même style de recherche, d'importants résultats ont été mis en évidence par

¹ TARRIERE, 1982, *Effet du bruit sur le système cardio-vasculaire, les performances visuelles et la vigilance dans un environnement complexe (bruit + vibration + chaleur)*. , Contrat n° BS 82000 du ministère de l'environnement.

² OKADA, 1984, *Combined effect of environmental factors*, Manninen Ed., Kesкупaino.

Graal³ par une analyse du stress des informations sensorielles contenu dans la sérotonine. Ces expériences ont montré qu'il existe une perte d'acuité visuelle pour des sujets hypersensibles au bruit dans un environnement complexe.

Ce secteur de recherche est encore aujourd'hui très actif. Pourtant, ces expériences ont l'inconvénient majeur de ne porter que sur une durée de temps limitée et des conditions spatiales (le laboratoire) ne correspondant pas à la vie de tous les jours. En ce qui nous concerne, nous retenons de ces recherches qu'elles tendent à montrer que les effets des divers facteurs de l'environnement seraient cumulatifs et qu'ils s'exerceraient non seulement dans le sens d'un renforcement des effets du bruit mais également dans le sens d'un renforcement par le bruit des autres facteurs de l'environnement.

Position du questionnement

En fait, ainsi que l'a écrit Kryter⁴, *l'évolution et le véritable niveau d'adaptation de toutes les réponses aux stimuli d'un environnement précis n'ont pas été étudiés de manière extensive*. Sur ce problème, la recherche en est encore au point de l'accumulation des informations. Les hypothèses et les méthodologies employées par les multiples équipes de recherche concernées sont très différentes. Fondamentalement, elles se divisent en deux courants qui sont parfois mis en opposition. Le premier, à travers les sciences dures, cherche principalement à quantifier les phénomènes par une instrumentation de plus en plus performante alors que le second, par les sciences sociales, cherche plutôt à aborder une complexité du réel.

³ GRAAL Y. et al., 1985, *Influence du bruit sur la perception visuelle : méthode de simulation et d'analyse des potentiels de la couleur*. Journal français de biophysique et médecine nucléaire.

⁴ KRYTER K.D., 1980, *The effect of noise in man.*, Academic Press, New-York.

Maintenant, on peut se demander pourquoi et comment certains événements apparaissent *in situ*, en dehors de toute contingence physiquement mesurable. Cette perspective conduit à considérer non seulement le signal physique mais aussi le contexte dans lequel il évolue. C'est affirmer que les signaux ne peuvent exister de façon théorique mais qu'ils sont entièrement dépendants des qualités du lieu. Par la même, on peut réintroduire les facteurs individuels, sociaux, culturels, politiques ou économiques propres à une morphologie urbaine. C'est alors s'intéresser à des pratiques, à des représentations d'usagers, sans pour autant négliger les aspects quantitatifs des signaux sur le terrain. Illusions ? Peine perdue dans cette complexité du réel ? Relativement peu de travaux existent sur le sujet. Toute la difficulté réside dans l'abord de la multi-exposition *in situ*. La multiplicité des nuisances potentielles et les difficultés liées à une méthodologie d'investigation adaptée restent les obstacles majeurs à ces recherches⁵. En fait, c'est principalement des équipes de psycho-physiciens ou de recherche pluridisciplinaire qui travaillent sur la question. Afin de limiter le nombre de paramètres à considérer, l'ensemble de ces travaux se rattache à un espace construit existant et défini. L'objectif n'est donc pas une représentation statistique mais plutôt d'organiser l'information recueillie de façon à en tirer des lois permettant d'étayer des décisions. Sur le thème de la multi-exposition, une équipe du CSTB⁶ obtient expérimentalement un seuil minimum de « confort acoustique » pour un habitat de type « maison en bande ». Aucune conclusion définitive sur la contribution des autres facteurs de nuisance ne sont données, sans que pour autant la liaison entre gêne et mauvaise isolation acoustique ne soit remise en cause. Dans une analyse plus qualitative, Aubrée⁷, à

⁵ Ces conclusions ont été celles faites à l'issue de l'appel d'offre « multi-exposition et multi-nuisances » du Ministère de l'Environnement in « Acte du 6^e symposium bruit et vibration », pp. 313 à 420, déc. 1987.

⁶ CSTB, 1981, Ouvrage collectif, « *La sensibilité spécifique aux bruits de voisinage dans les pavillons en bande* ».

⁷ AUBREE et al., 1986, « *Multi-exposition, intégration résidentielle et représentations de l'environnement sonore* », , contrat n° 84140 du ministère de l'environnement, CSTB.

partir d'enquêtes réalisées sur quatre ensembles résidentiels, a classé les nuisances en trois familles : le bruit et la saleté, le manque d'équipement et la mauvaise qualité de la construction, et enfin l'insécurité et la composition de la population. L'ensemble de ces travaux s'est centré sur les nuisances sonores qui paraissent être les plus incriminées dans la perception quotidienne des personnes. Toutefois très peu de conclusions ont été tirées sur la prise en compte des autres facteurs environnementaux et leurs influences sur la gêne exprimée.

Pourquoi si peu de résultats ? Nous l'avons signalé, il existe de véritables problèmes de méthodes. Plus en avant, le tout premier problème réside dans la nécessité d'aborder des domaines scientifiques très différents. La question des odeurs, par exemple, reste, du point de vue du signal, principalement une affaire de chimiste; alors que le son, concernera la physique. Maintenant, qui dit multi-exposition dit multi-exposé ! Difficile alors de se passer des sciences sociales. Toutes ces connaissances ne peuvent être circonscrites au problème de l'interface, pouvant apparaître par le seul problème de la perception et de la sensation. Elles rejaillissent sur l'organisation et le point de vue adopté. En effet, dans le cadre d'une recherche sur un environnement complexe, les phases classiques de « perception, évaluation, décision, action » ne peuvent être raisonnablement traitées de façons indépendantes, en séquence déterminée. L'interdépendance entre ces divers types de connaissances et les diverses fonctionnalités qui s'y rattachent, rendent donc nécessaire une approche interdisciplinaire.

C'est donc en terme d'*ambiance* que nous abordons la question. Cet objet scientifique récent, en devenir, tente de dépasser le clivage phénoménologique fait entre les études centrées sur le signal (de l'ordre des sciences de l'ingénieur et de la psychophysique), et celles menées sur les représentations (de l'ordre des sciences humaines et de l'axiologie). On trouvera les principales pistes de recherche proposées par J-F Augoyard et J-P Pèneau dans

leurs articles⁸ de référence. Pour introduire le plus simplement possible cette problématique, nous reprenons, et adaptons à notre sujet, le schéma⁹ de J-F Augoyard sur les modalités des phénomènes d'ambiance *in situ*.

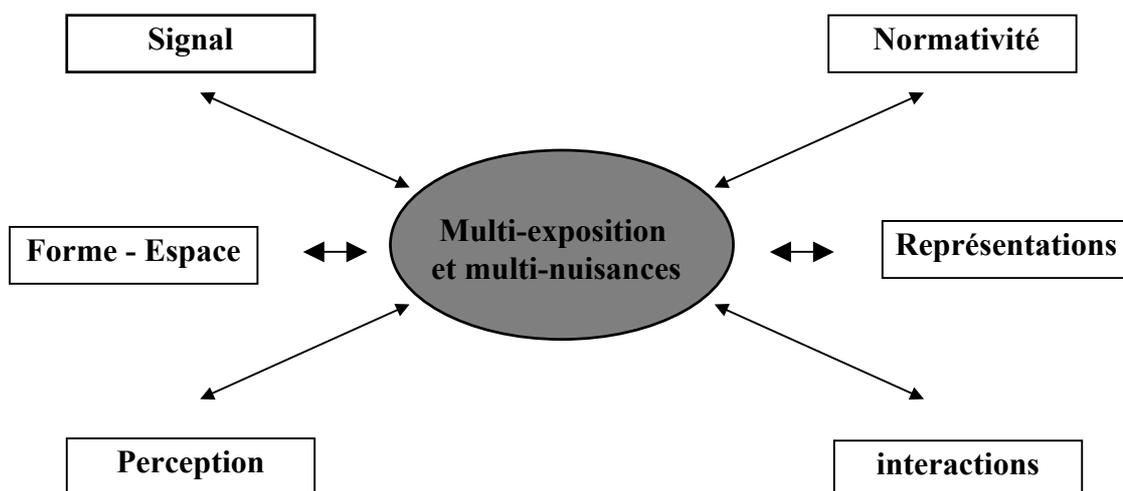


Fig 1 : Modalités des phénomènes d'ambiance appliquées à la multi-exposition

Comment prendre en compte les ambiances dans la multi-exposition ? *In situ*, les interactions entre forme, signal et phénomènes introduisent deux niveaux de difficulté. Tout d'abord, leurs limites sont floues et bien souvent difficilement saisissables, bien qu'elles émergent dans nos paysages quotidiens (notamment en terme de nuisances). D'autre part, elles résultent de dynamiques complexes qui se superposent :

⁸ En particulier, AUGOYARD J-F, 1995, *L'environnement sensible et les ambiances architecturales*, L'espace géographique, n° 4, pp. 302-318 et PENEAU J-P, 1991, *Some problems relating to the numerical simulation of urban ambient environment*, Environment and Planning B : Planning and Design, vol. 18, n° 1, pp. 107-117.

⁹ Op. cit. p 308.

- entre espace, forme et signal physique (ou chimique) qui s'y déroulent, que nous pouvons qualifier de relativement *stables* par notre capacité technique à les évaluer,
- et entre ces mêmes signaux dans ce même espace et l'utilisateur, que nous pouvons qualifier d'*instable*, tant les différences dans la perception et la représentation de chacun sont différentes.

L'approche proposée ici repose donc sur les articulations de ces différentes dimensions constitutives :

- dimensions techniques (prises de son et mesures acoustiques, analyses chimiques de l'air, ...),
- dimensions sensorielles (prise en compte des phénomènes perceptifs et des interactions qu'ils peuvent engendrer),
- dimensions sociales (prise en compte des représentations des habitants),
- dimensions spatiales et urbaines (influence de l'espace construit et de la morphologie urbaine),

Dans ce cadre, le problème se pose globalement comme suit :

Peut-on fournir, à partir des dimensions techniques, spatiales, et sociales d'un environnement donné un indicateur fiable de la multi-exposition ?

Développement de la recherche

Pour répondre à cette interrogation, nous adoptons une démarche exploratoire, eu égard à la posture pluridisciplinaire choisie. c'est en épistémologie que nous tenterons d'apporter les premières réponses, en étudiant l'élégant « *mobile mathématique, physique et philosophique* »¹⁰. Car la première difficulté est bien là. Comment manipuler des concepts, des méthodes qui n'ont apparemment rien à voir les uns avec les autres ? Comment faire le lien entre des dimensions purement quantitatives, résultant d'approches physiennes, et des dimensions plus qualitatives, basées sur les sciences humaines ?

L'hydre et sa régénération, premier chapitre, a pour objectif de se donner des moyens, des indications, des avertissements et des prérogatives quant à un travail qui se veut pluridisciplinaire. Ce que nous défendrons ici, c'est la nécessité d'aborder la complexité d'une réalité par une démarche naturaliste en termes de forces. Proche d'une démarche éthnométhodologique, nous proposons une "ethnotechnologie", toujours centrée sur la mise en situation des événements, mais en déclinant deux types d'observabilité co-déterminées, relevant de champs d'observables distincts.

Situations d'exposition, second chapitre, spécifie *in situ* les invariants de contexte liés à un environnement industriel et urbain. Point de départ du travail de terrain, ce chapitre aboutit à une caractérisation des lieux d'étude en termes topographiques, morphologiques (morphologie urbaine), climatiques et spatiaux (espace construit). Cette première définition et la mise en avant de la situation d'information des acteurs de l'environnement constituent un référent pour la suite.

¹⁰ On doit cette expression à CHATELET G, 1993, *Les enjeux du mobile mathématique, physique, philosophique*, Paris, Ed. du Seuil.

Le troisième chapitre, *Des normes aux techniques*, est constitué d'une approche triple, possédant ses propres dynamiques, mais intégré dans les situations d'exposition. La première approche est normative. Elle fait le point sur l'aspect réglementaire et judiciaire de l'environnement, en matière de bruit et de qualité de l'air, aussi bien pour le particulier que pour les industriels. Une seconde approche de techniques acoustiques permet de saisir quantitativement et qualitativement la nature des bruits présents (en terme de niveaux des sources sonores et de leur signature). Ce même travail, en collaboration avec un laboratoire de chimie, est réalisé pour l'air dans une troisième approche de techniques séparatives pour l'environnement, où nous expérimentons *in situ* un nouveau type d'échantillonneur.

Dans le quatrième chapitre, *Les consensus factices*, nous nous intéresserons au contenu perceptif et représentationnel des signaux précédemment repérés. Après un état de l'art sur les différents modèles de processus perceptifs, nous défendrons une théorie écologique et phénoménologique de la perception. Cette approche est fondée sur des concepts de potentialités de perception, fonction de situations d'exposition, rattachant par la même cette partie au premier chapitre. Cette approche est validée par une enquête semi-directive sur supports sonores et olfactifs, réalisés à partir des résultats précédents.

Chapitre 1

L'hydrogène et sa régénération

Introduction

Parlons de tactique. Comment aborder cet hydre à six têtes (voir figure 1 p. 12), avec ses différents concepts, différentes techniques ou méthodes employées ? Bien des phénomènes résultent de systèmes qui peuvent apparaître comme chaotiques, et qu'on ne saurait s'approprier en les effeuillant comme les pétales d'une fleur. Il ne s'agit pas, dans ce chapitre, de remettre en cause tous les progrès réalisés dans la métrologie, ni de se noyer dans un indéterminisme forcené. Il s'agit plus ici de remettre en cause la véritable frénésie de l'utilisation de la mesure, aussi bien dans nos laboratoires que dans notre société, en montrant que la multi-exposition et, plus avant les sciences de l'homme, relèvent de phénomènes qu'il est difficile d'envisager sous une problématique uniquement centrée sur l'espace, en terme de *formes*, ou sur le temps, en terme de *temporalité*. On s'efforcera donc de défendre une philosophie *naturelle* où, précisément espace et temps forment une fonction constitutive de l'homme. Le temps est alors *sens interne*¹, constitutif de la subjectivité. L'espace ne peut donc plus être considéré comme seul support d'une expérience ou d'une détermination particulière. Ce n'est donc qu'en réfléchissant en terme de *dynamique* espace-temps, pour la multi-exposition, qu'il est possible de dégager quelques notions, susceptibles de caractériser ce phénomène.

Chronologiquement, difficile de ne pas commencer par Aristote² qui, déjà, se posait la question de la relation entre les savoirs physiques, mathématiques et philosophiques. Aristote oppose point par point les instances physiques et les mathématiques. Les premières sont vouées à la mobilité et soumises aux causes finales. Les secondes, stables et circonscrites, sont séparables par la pensée. Afin

¹ PRADEAU J-F, *des conceptions de l'espace*, in Espace-temps 62-63, pp 50-58, 1996.

² ARISTOTE, *Métaphysique*, 11, 1037 à 1116, voir A. Mansion, *Introduction à la physique aristotélicienne*, Louvain-Paris, 1945.

de concilier ces deux « extrêmes », nous savons qu'Aristote met en avant la métaphysique comme philosophie première, reléguant ainsi physique et mathématique au second rang. La métaphysique doit se comprendre comme une mise en balance de ces deux systèmes de pensée, et se rend par-là même indispensable. Le philosophe a pris soin dans sa théorie de l'abstraction/adjonction³ de ménager un passage entre mathématique et physique en instaurant la notion de réversibilité qui permet d'additionner ou de soustraire les déterminations d'un système. On peut ainsi produire, par abstraction, un être mathématique, dépourvu de sa matière, puis, par adjonction, la réintégrer dans la nature. C'est l'opération de *prosthèse*.

On sent bien pourtant toutes les limites de cette théorie : d'une part, poussés à leur extrême, les êtres mathématiques peuvent apparaître comme des êtres physiques appauvris, qui eux même seraient prisonniers de l'ordre des causes finales. D'autre part, il paraît bien difficile de faire la négation du temps car aujourd'hui la physique et les autres sciences viennent confirmer notre expérience quotidienne de temporalité : notre univers est en constante évolution. En pressentant que l'être physico-mathématique se jouait au niveau d'un échange de mobilité, Aristote esquissait la voie d'une autre théorie qui allait influencer bien des penseurs. "*Le mouvement est l'acte en puissance, en tant qu'il est en puissance*"⁴. Le mouvement, selon lui, est le procès d'actualisation d'une forme potentielle. C'est une manière d'intriquer acte et puissance et au-delà de nouer un « déjà » et un « pas encore ». C'est précisément cette idée de potentiel qui permet d'inventer une homogénéité nouvelle d'une actualisation toujours en acte. L'approche du réel a su tirer partie de ce concept, mais de façons très différentes selon les sciences et les époques concernées.

³ Du grec *aphairesis/prosthesis*

⁴ ARISTOTE, *Physique*, III, 1, 201 a.

1-1 - Rationalisme et réalité physique

Le problème que nous devons aborder est celui de la quantification de la nature et du vivant, qui repose le vieux dilemme entre approche quantitative et qualitative de la matière. A l'aube du rationalisme, sortant de l'alchimie, certains esprits, comme Vinci, Gallilée ou Newton, s'aventuraient, à la Renaissance, dans ce que nous appelons aujourd'hui la pensée scientifique. Cette science moderne se veut allier systématiquement l'ambition de modeler le monde et de le comprendre.

A l'origine, c'est bien la physique classique qui se soumet le mieux à l'évidence empirique par la voie du plan expérimental. Il s'agit alors de mettre en scène une réalité physique jusqu'à lui conférer une proximité maximale par rapport à une description théorique. Ainsi, sans moyens instrumentaux, ces premiers chercheurs ont pris les cas où il était possible d'observer l'algorithme entre causes et effets et d'élaborer des chaînes séquentielles (la chute des pierres, le mouvement de l'eau, ...). Déjà, les phénomènes complexes de multicausalité étaient abandonnés pour une hypothèse linéaire qui verrait le monde comme un vaste système d'équations. Cette physique ne prétend pas nier le devenir au nom de la vérité de l'être, mais elle vise à décrire le changement, les mouvements.

Notons, à ce niveau là, que l'hypothèse de la symétrie temporelle est admise : si on connaît l'état d'un système à un instant quelconque, on est capable de calculer tous les états suivants ou précédents. Les sciences s'attachent alors à éliminer systématiquement tout ce qui est vague, imprécis ou erreur de logique. C'est ce qu'appelle Moles⁵ le rêve de *la science achevée*, dont la mémoire est parfaite, le champ de conscience infini, et qui est toujours capable de reproductibilité. Les objets de cette science sont parfaitement délimités, microcosme et macrocosme y sont solidaires. C'est précisément un monde de logique où la mathématique est reine où l'espace est défini comme unique,

⁵ MOLES A.A., *Les sciences de l'imprécis*, Paris, Ed. du Seuil, pp. 31-32, 296 p., Mars 1990.

isomorphe et homogène. Newton, avec son espace *absolu*, concrétise l'entière et réelle indépendance de l'espace (et du temps) séparé de la matière. Vidé de tout corps, l'espace newtonien est un espace euclidien à trois dimensions absolues, infini et immuable⁶. Le XIX^e siècle positiviste a largement contribué à imposer la validité d'un plan d'expérience, de la définition des conditions limites, de la répétitivité, pour évacuer l'irrationnel. Le dogme de la pensée rationnelle, héritage de Laplace, Poincaré ou Descartes est de cours et le progrès de la science ne peut passer que par une réduction illimitée de l'imprécision et des marges d'erreur expérimentale.

1-2 - Leibniz et l'émergence du mouvement

Les premiers doutes étaient pourtant déjà apparus avec la théorie de Leibniz⁷ qui a su reprendre habilement les pensées sur la puissance d'Aristote. Il a su reconnaître dans la virtualité une manière de conjuguer l'acte et la puissance. A Descartes, qui affirme tenir l'étant physique par les seules longueur, largeur et profondeur, Leibniz met en avant les notions de potentialité et de mobilité interne d'un système. Il reconnaît donc la puissance latente d'agir de l'objet et préfigure une idée de plasticité dans ce même objet. A l'origine, c'est l'idée de force vive, purement physique, qui fait le lien entre l'espace attaché à un instant t et celui à $t+dt$, que considère Leibniz (Fig 1-1, page suivante).

⁶ Voir *De la gravitation* où Newton élabore et définit son espace absolu, pp 122-130 de la traduction de Biarnais M-F, Paris : Gallimard, 1995.

⁷ Voir G. CHATELET, *Les enjeux du mobile mathématique, physique et philosophique*, Ed. du Seuil, chap. I : *L'enchantement du virtuel*, pp. 40 à 68, oct. 1993.

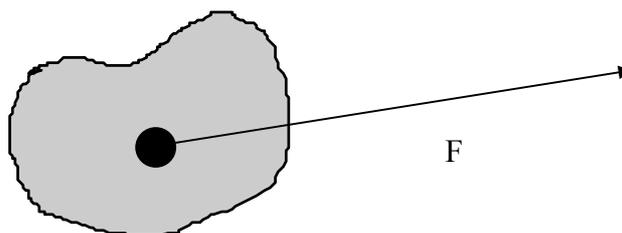


Fig 1-1: La force vive selon Leibniz

Il a bien vu que c'est un même mouvement qui fluidifie la force et la désubstantialise. Cette force doit pouvoir créer un pont entre l'espace et l'action en promouvant une élasticité des choses, des figures, des distances et des découpages de la matière. Ce sont ces idées qui conduisent Leibniz à la notion de *spatium des monades*. Le *spatium* n'est pas abstrait de la réalité sensible. Les monades sont des « points métaphysiques », des fulgurations de la Divinité et non des états de chose. Elles sont sans parties et n'interagissent pas matériellement. Elles sont dissymétriques et ne sont pas plongées dans le *spatium*, qui lui, ne comporte pas de parties possibles, mais qui provient d'un rapport à priori entre des choses non étendues. Ainsi, une force extérieure à un système donné doit être considérée comme une force intérieure dans un système plus ample⁸. En se plaçant dans ce même *spatium*, on peut donc inventer de nouveaux dispositifs dans lesquels ce leurre de la force extérieure est dépassé.

⁸ Notons que pour Leibniz, il n'y a pas d'interaction dans le *spatium*. Elle est uniquement un résidu mutilé de forces appréciables uniquement par la métaphysique. Il s'agit donc de restaurer ce vestige d'une totalité en dépit de l'imagination. Pour préciser ce point, on peut se référer à FICHANT M., Leibniz et l'interprétation de la nature, in *L'interpretazione nei secoli XVI et XVII*, Franco Angeli, Milano, 1993, et *La réforme de la dynamique*, éd. CNRS-Vrin, Paris, 1994.

1-2-1 - Le mouvement comme compénétration

Quelles modalités existe-t-il dans ce *spatium* ? C'est dans l'émergence du mouvement, en tant que concept, que peut se trouver la réponse. L'idée première de Leibniz est la suivante : si on saisit l'espace d'un coup d'œil, cet espace peut apparaître comme infiniment compressé, vertical (état de mobilité absolue correspondant à un degré 1 de vitesse). Mais cet espace peut apparaître comme complètement étendu (degré 0 de vitesse), et il existe un continuum de degré entre ces deux états. Leibniz appelle *amplum*⁹ (« espace-temps ») ce continuum, qui permet de comprendre comme analysable l'une dans l'autre, deux quantités diverses. Pour imaginer son propos, il construit pour le mouvement, toute une série de diagrammes qui articule deux familles : l'*appliquat* (le « patient »), discrète et ordonnée, et l'*appliquant* (« l'agent »), représentée comme une famille de degré et appliquée en chaque point de la série discrète de l'*appliquat* (Fig. 1-2).

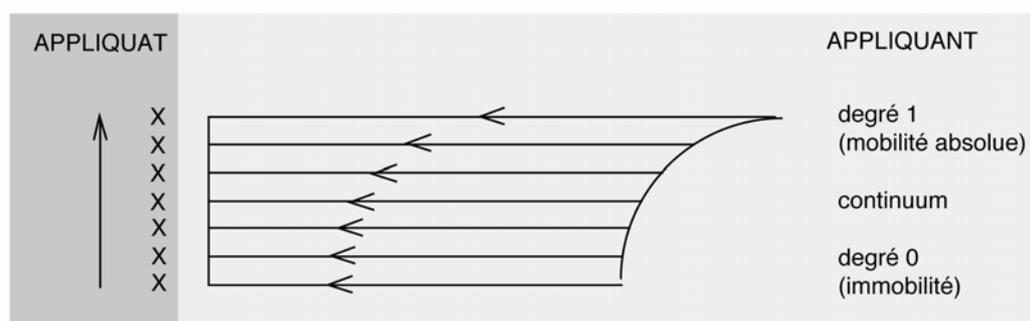


Fig 1-2 : Le mouvement selon Leibniz

⁹ LEIBNIZ, *Initia rerum mathematicarum metaphysica*, « *Amplum est ultimum terminatum extensium.* » cité par Gerhart, t. VII, p.19 : « Dans l'amplum, la similitude est connue par le rapport des termes. C'est ainsi que du fait qu'il est quelque chose de plus que ce que le terme peut être, il est à l'intérieur partout semblable à lui-même ». En fait, l'*amplum* est pris comme espace d'homogénéisation où deux quantités, apparemment distinctes, peuvent être analysées comme l'une dans l'autre. Notons, ici que se situe une limite au système de Leibniz : il existe une sorte de plénitude, d'énergie créatrice (selon Bergson) dans l'*amplum*, dont il est bien difficile de se satisfaire.

Sur ce diagramme, l'appliquant assure la distribution orthogonale de l'action (représentée par la flèche de l'action) mais c'est bien le patient qui ordonne l'ordre de la série des termes discrétisés de l'action et du déploiement des degrés. Leibniz appelle *ductus* ce déploiement, qui dispense l'homogénéité permettant la saisie fonctionnelle de la dimension discrète. Ce *ductus* présente l'*amplum* comme une aire striée. En intriquant le discret et le continu, l'effet de rayure pèse sur le regard : l'*amplum* ne peut se réduire à une juxtaposition de parties, aussi bien chez l'appliquat que chez l'appliquant. L'homogénéité de l'*amplum* doit être apprivoisée : il ne résulte pas de la neutralisation des dimensions mais plutôt de l'émergence de l'une par l'autre. Par-là même, ce diagramme montre que le mouvement, pris de son *amplum*, est représentatif d'une coalition entre une effectivité extensive, exercée discrètement en considérant le mouvement comme une suite de point (de l'ordre de l'être mathématique) et une effectivité intensive, par la pression diffuse exercée en chacun de ces points (de l'ordre du sensible). La théorie leibnizienne de l'équivalence de l'abstraction et de la force permet donc d'ajouter à l'être géométrique une matière sensible qui force à repenser le rapport entre implications réelles et implications logiques.

1-2-2 - Métaphore *stricte* et métaphore *audacieuse*.

Au niveau mathématique, c'est le calcul différentiel,, évoqué dans le diagramme précédent, qui permet à Leibniz de sortir du dualisme entre l'identique et l'absolument autre. Si on résume par une formule mathématique l'*amplum*, il peut s'écrire :

$$A = \int I.dp$$

où p est un paramètre, I une intensité. Mais attention, le signe \int ne désigne en aucun cas une sommation de petits rectangles, mais doit plutôt se voir comme un déploiement. Et c'est précisément parce qu'il se déploie qu'il peut s'associer à l'approximation précédente. Cette vision révolutionne la théorie de l'abstraction

car l'extériorité d'une force est reconnue comme associée à la mutilation d'un tout. A la fin du XIX^e siècle, toute une nouvelle physique, basée sur la métaphore, s'ouvre dans ce sillage. Ces métaphores ne sanctionnent pas une ressemblance préexistante, mais agissent en créant une similitude.

Maxwell ¹⁰ distingue deux types de métaphore. Les métaphores « *strictes* » s'appuient sur des analogies formelles, en ce sens qu'elle utilise toujours la même formule, en l'occurrence celle fondée sur le triptyque (A,I,p) . A titre d'exemple, on peut donner la formule du travail $W = \int F \cdot dl$ ou celle de la longueur $L = \int v \cdot dt$. La métaphore stricte n'est pas très risquée, en ce sens qu'elle ne fait que superposer à un champ donné, une évidence déjà disponible.

Ce n'est pas le cas de la métaphore « *audacieuse* ». Cette dernière *force l'analogie*, enjambe des niveaux d'évidence. Son monde est celui du geste, de l'allusion et du diagramme. Elle est légitimée, non pas par une analogie directe, mais plutôt par une dualité qui s'affichait plus ou moins bien dans les diagrammes anciens. Son travail consiste en une homogénéisation et une recherche de points d'articulation. Ces points, précisément, doivent pouvoir assurer le maintien du rapport qui nourrit la métaphore pour empêcher sa dislocation en deux entités isolées. La science a connu peu de ces métaphores. La plus esthétique et la plus accomplie, est certainement celle de l'espace électrogéométrique de Maxwell. Aujourd'hui encore, elle reste de mise. Cet espace s'accomplit par l'articulation de la dualité translation-rotation avec celle des champs électrique et magnétique. La fermeture du système axe-boucle s'achève par les célèbres équations de Maxwell¹¹ dans le vide, qui font apparaître deux ondes de champ enchevêtrées, l'une magnétique et l'autre électrique, comme deux hélices de l'espace-temps.

¹⁰ MAXWELL J.C., *The scientific paper*, 2^e partie, p. 227.

¹¹ Pour les formules et leurs démonstrations nous nous en remettons à PURCELL E.M., *Electricité et magnétisme*, Chap. 7, pp 225-272, traduit par Guthmann, Berkeley, 1973. Pour

Pour produire ce concept, l'électrogéométrie procède par *saisie différentielle* (Fig. 1-3), qui est l'aboutissement d'une réflexion sur la « vis électrique », capable d'articuler largeur et profondeur, champ électrique et champ magnétique.

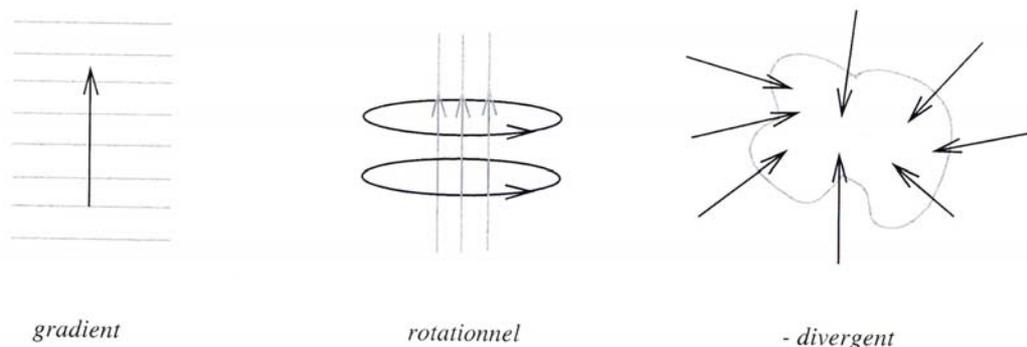


Fig. 1-3 : Forme des constantes de champ électromagnétique selon Maxwell

Le gradient représente une translation infinitésimale; le rotationnel, une petite boucle d'influence entourant un circuit. Le divergent est défini comme un volume infinitésimal qui enveloppe une source.

1-2-3 - Relativisme, Mouvement et horizon.

Nous avons vu quelques prolongements, plus ou moins directs, de la théorie de Leibniz. Mais plus en avant, et ce point nous semble particulièrement important, il nous faut parler de ce « degré 1 » de vitesse que Leibniz a défini comme celui de *mobilité absolue* (cf. fig. 2). Il joue manifestement un rôle particulier dans la mesure où d'une part, il se subordonne à tous les autres, et d'autre part, il ne peut se soumettre à aucune unité extensive, choisie arbitrairement, dans la mesure où il apparaît comme inaccessible. Pourquoi ? Parce qu'à ce degré, il est impossible de discerner temps et espace. Il échappe à toute observation en se donnant comme asymptotique pour tous les degrés

suivre l'évolution métaphysique de Maxwell, voir CHATELET G., 1993, *Les enjeux du mobile*, Chap. 5, pp. 219-271, Paris, Ed. du Seuil.

inférieurs. Ce degré 1 des vitesses doit donc fonctionner comme un *horizon*, où il est expressément conseillé de se placer si l'on veut appréhender tous les degrés d'un seul regard. A ce stade, l'ensemble des degrés n'est pas emporté dans un vide; le degré 1 n'est pas dénominateur commun mais doit être considéré comme une charnière qui les discerne en les déployant : les similitudes les distinguent bien mieux que si ces degrés étaient pris un à un. Ceci conduit à l'idée que l'horizon doit fonctionner comme *compactification*¹² de la perspective (ce fût certainement l'intuition centrale de Einstein¹³, dans sa théorie de la relativité, qui d'emblée se positionna à l'horizon des vitesses). Cette compactification domestique l'inaccessible : décider d'un horizon, c'est se rendre maître des unités, des développements d'intensité, et les distribuer dans un même système.

Mais toute tiédeur à décider de l'horizon d'un système, fait basculer l'infini dans un indéfini, lequel alors se dérobe toujours un peu plus loin. Il faut donc refuser toute concession. Qu'il s'agisse d'un paysage ou d'un domaine de savoir, l'obliquité dispensée par l'horizon impose une norme stricte mais fragile : en redressant les finitudes (chaînes logiques, itérations,...), elle crée un lien entre le métaphorique et un rationnel existant. Souvenons-nous de Leibniz qui contrôlait le *ductus* par le déploiement réglé des degrés. L'horizon sauve la métaphore en aménageant un protocole qui ferme ou déploie un éventail de degrés. Il ouvre le champ de tout ce qui est virtuellement à portée de main mais qui se dérobe à tous ces gestes que pourtant il soutient. L'horizon induit un axe de distribution des mobilités qui réactive les champs de savoir : les strates du système deviennent *un* champ. Plus question alors de travailler sur des « parcelles » du système. L'horizon nous offre une subversion de la finitude dans laquelle chaque partie est pourvue d'une plasticité qui lui permet de se dérober à

¹² On doit ce terme à PANOFISKY E., *La perspective comme forme symbolique*, Paris, Ed. de Minuit, p.138, 1975. Il insiste par la suite sur la notion de *finitude* comme fétichisation de l'itération.

¹³ EINSTEIN A., *Conceptions scientifiques*, traduit de la version originale de 1919 par Solovine, Chap. 1, pp. 20-76, Paris, Flammarion, 1990.

elle-même pour promouvoir une unité qui relève plus d'une classe du sensible que de points discrétisés.

1-3 - La révolution quantique

Nous avons vu comment Leibniz a influencé toute une génération de physiciens en promouvant la notion de mouvement et de trajectoire. Cette postérité vient de ce que la théorie leibnizienne favorise une identification directe entre ce que nous observons et la représentation théorique que nous construisons. A partir d'une constatation expérimentale que l'interaction entre atome et lumière implique des fréquences bien définies d'adsorption et d'émission qui a été au point de départ de la mécanique quantique. La physique classique exprime l'énergie d'un système dynamique en termes de coordonnées et de moments. Cette énergie peut prendre un ensemble continu de valeurs et donc ne peut pas donner de signification à des niveaux d'énergie discrets, comme il en avait été constaté. L'élargissement au niveau microscopique de la dynamique classique mène à retirer son statut de grandeur primitive à la trajectoire et ruine donc l'identification intuitive dont nous parlions précédemment. La trajectoire, le mouvement deviennent des grandeurs probabilistes. Cela nous éloigne de façon décisive du réalisme naïf de la physique classique où l'espace est finalement conçu comme « *réceptacle de tous les objets matériels* »¹⁴.

La structure de la mécanique quantique est curieuse. D'un côté nous avons l'équation de Schrödinger qui régit la fonction d'onde (à voir comme une amplitude de probabilité), déterministe et symétrique par rapport au temps. De l'autre nous avons la réduction de la fonction d'onde qui transforme un cas pur en un mélange et qui, associée à la mesure, est irréversible. Si nous voulons échapper

¹⁴ Dans la préface de l'étude de Max JAMMER, *Concepts of space. The history of theories of space in physics.*, New-York, éd.Dover, p XV.

à l'irréductibilité de l'opération de mesure, c'est à dire à l'intrusion d'un élément subjectif dans la théorie, la structure quantique demande un second type de processus dynamique associé à la réduction de la fonction d'onde et irréductible à l'équation déterministe et irréversible à l'équation de Schrödinger.

Le formalisme des opérateurs en mécanique quantique aboutit à la mise en cause de la trajectoire. Nous pouvons mesurer le moment d'une particule ainsi que sa coordonnée, mais nous ne pouvons lui attribuer une valeur bien définie à la fois de sa coordonnée et de son moment, ce qu'exige la théorie classique. C'est la leçon de la fameuse relation d'incertitude d'Heisenberg qui nous a définitivement fait prendre conscience de l'incertitude du monde:

$$\Delta q \cdot \Delta p \geq h$$

avec h : la constante de Planck

q : la position

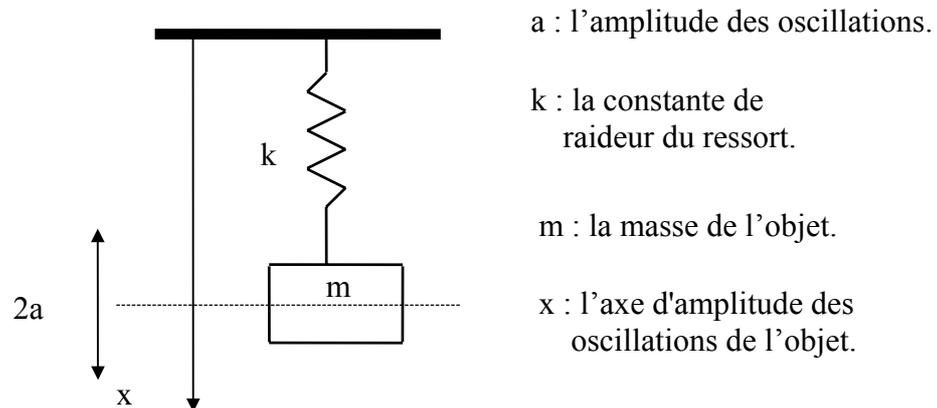
$p = m \cdot v$: la quantité de mouvement

Si la connaissance de l'une de ces variables augmente, l'autre diminue irrémédiablement, c'est le premier résultat. Contrairement au formalisme de la physique classique, ces nouveaux résultats décrivent l'état d'un système et ses propriétés physiques par des grandeurs mathématiques distinctes (q et p). Le déterminisme de Laplace est mis à mal. Au niveau microscopique, impossible de vérifier le sacro-saint dogme de la linéarité. Même si les incertitudes de ces grandeurs sont réductibles à la mesure même du progrès des techniques, il subsistera toujours une erreur, de par la nature des choses. Dans certaines limites de nos exigences, L'imprécision est donc de règle. L'idée d'un monde stable et parfait s'envole. La recherche de l'exact dans l'infiniment petit amène à la cruelle conclusion de l'imprécis.

D'un point de vue théorique, le second résultat montre que toutes grandeurs physiques mesurables sont associées à des opérateurs particuliers : les observables. Deuxième révolution. En effet, on est désormais capable de prévoir,

à partir de cet opérateur (l'Hamiltonien), les niveaux *probables* des états du système (énergie, fonction d'onde, ...). La différence fondamentale entre les résultats classiques et quantiques peut être considérée comme ayant son origine dans la relation d'incertitude, qui interdit de minimiser simultanément énergie cinétique et énergie potentielle. Il existe donc un état fondamental qui correspond à un compromis dans lequel la somme de ces deux énergies est la plus faible.

Un bon exemple, permettant de modéliser un grand nombre de phénomènes physiques (vibration, cavité électromagnétique, rayonnement des corps noirs,...), est celui de l'oscillateur harmonique, représenté par un ressort (Fig 1-4.).



a : l'amplitude des oscillations.

k : la constante de raideur du ressort.

m : la masse de l'objet.

x : l'axe d'amplitude des oscillations de l'objet.

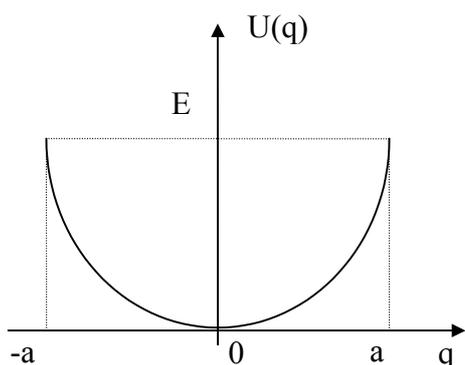
Fig 1- 4 - L'exemple du ressort

Traitement classique.

Grandeurs : q , p . Equation : $m \frac{d^2q}{dt^2} = -kq$ Solution : $x = a \cdot \cos(\omega t - \varphi)$.

Energies : cinétique : $T = \frac{p^2}{2m}$ potentielle : $U = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \omega^2 \cdot q^2$

Totale : $E = T+U = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \omega^2 \cdot a^2 = \text{constante}$



En $q = \pm a$, l'énergie totale du système est égale à son énergie potentielle et son énergie cinétique est nulle.
En $q = 0$, on a l'inverse $E = T$ et $U = 0$.

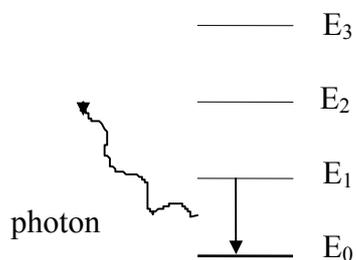
Traitement quantique.

Grandeurs : X, P tel que $[X, P] = i \cdot \hbar$

Equation aux valeurs propres : $H | \varphi \rangle = E | \varphi \rangle$.

Hamiltonien : $H = P^2/2m. + \frac{1}{2} \cdot m \cdot \omega^2 \cdot X^2$.

Energie (après calcul)¹⁵ : $E_n = (n + \frac{1}{2}) \hbar \omega$ pour $n = 0, 1, 2, \dots$



L'énergie de l'oscillateur harmonique est ici quantifiée. Elle n'est pas constante mais ne peut pas prendre n'importe quelle valeur : le spectre d'énergie est discret. Nous obtenons des états d'énergie *probables*. Remarquons que la valeur la plus faible n'est pas nulle. Il est possible par émission d'un photon, de passer d'un état d'énergie à un autre.

L'autre volet concerne l'évolution temporelle des systèmes quantiques, donnée par l'équation de Schrödinger¹⁶. En dépit des différences fondamentales, la physique classique comme la physique quantique, conduisent au paradoxe du temps : lorsque nous remplaçons le temps t par $-t$,

¹⁵ Voir COHEN-TANOUDJI C. et al., 1977, *Mécanique quantique, tome 1*, éd. Hermann, pp. 480 - 507, 1977.

¹⁶ COHEN-TANOUDJI, 1977, chap. III -D, *Contenu physique de l'équation de Schrödinger*, pp. 236-252.

les équations restent valables. Leurs formulations n'admettent aucune différence entre passé et futur, et aboutissent à une situation pour le moins étrange : si la flèche du temps doit être attribuée au point de vue humain à un monde régi par des lois temporelles symétriques, l'acquisition même de toute connaissance devient paradoxale puisque n'importe quelle mesure suppose un processus irréversible¹⁷.

Comment résoudre ce paradoxe ? A travers le problème de la mesure se pose la question de l'évolution temporelle irréversible associée à la réduction de la fonction d'onde. Il n'est donc pas étonnant que le paradoxe du temps et le paradoxe quantique soient étroitement liés. La solution du premier entraîne celui du second. Pour répondre à ce problème, nous nous en remettons à l'analyse poussée de Prigogine¹⁸ sur un redéploiement des théories naturalistes. Il rapproche mécanique quantique et irréversibilité thermodynamique pour défendre une flèche de temps causale et une irréversibilité dynamique dans les phénomènes. Pour lui, l'irréversibilité et donc le flux du temps, doivent faire partie des lois de la dynamique. Cette irréversibilité s'*amplifie* du niveau microscopique au niveau macroscopique, voire à travers l'activité humaine. *« Le résultat essentiel de notre recherche est en effet l'identification de systèmes qui imposent une rupture entre la description individuelle (trajectoires, fonctions d'onde) et la description statistique d'ensembles. Et c'est au niveau statistique que l'instabilité peut être incorporée dans les lois fondamentales. Les lois de la nature acquièrent alors une signification nouvelle: elles ne traitent plus de certitudes mais de possibilités. Elles affirment le devenir et non plus seulement l'être. Elles*

¹⁷ Notons que ce concept nous vient directement de la thermodynamique, et entre autre dans la formulation de son second principe, qui renvoie à la notion d'entropie. sur le rôle constructif de l'irréversibilité, voir PRIGOGINE I. et STENGERS I, 1993, *La nouvelle alliance*, chap. IX, Paris, Ed. Folio-Essai, pp. 321-347.

¹⁸ PRIGOGINE I., *La fin des certitudes*, 1996, et en particulier chap. VII : *Notre dialogue avec la nature*, pp. 177-189, Paris, Ed. Odile Jacob.

décrivent un monde de mouvements irréguliers, chaotiques, un monde plus proche de celui qu'imaginaient les atomistes anciens que des orbites newtoniennes .»¹⁹

1-4 - Le paradoxe des sciences de l'homme.

Jusqu'à présent, nous n'avons pas parlé, tout à fait volontairement, des sciences de l'homme. Par rapport aux sciences exactes, ces disciplines apparaissent comme relativement récentes. La principale difficulté - qui reste de mise - est de dépasser l'obstacle du paradoxe formé par le couple « observateur » et observé dans les sciences de l'homme.

Pour le moment, et les exemples sont nombreux tant en sociologie qu'en psychologie, le « temps » passé par les sujets est un temps marginal discrétionnaire. Pour eux le temps est peu et mal compté. Pourquoi ? Tout vient du fait que « l'objet » d'étude de ces sciences est l'homme et ses propriétés mentales dans son ensemble. *« L'être humain est en soi une entité variable, ne serait-ce qu'à cause de la multiplicité des éléments que sa conscience prend en compte, même si du point de vue de l'ergonomie ou d'un « behaviorisme » strict, il est aussi déterminé que n'importe quel animal de laboratoire. »* (Moles ²⁰).

En sciences humaines et sociales, toute la question de la mesure²¹ est posé précisément par la psychophysique du XIX^{ème} siècle. La naissance de

¹⁹ Op. cit. p.179.

²⁰ MOLES A., *Les sciences de l'imprécis*, Paris, Ed. du Seuil, p. 238, 1990.

²¹ Nous ne faisons ici qu'un rapide historique des techniques et méthodes pour appréhender les phénomènes perceptifs. Nous détaillerons le contenu de ces théories au chapitre 4-1. Pour un historique complet de ces techniques et mesures, on peut se référer à DUMAURIER E., 1992,

cette discipline remonte à von Helmholtz qui montre, à travers ses trois ouvrages de l'Optique physiologique, la possibilité d'expérimenter sur le vivant sous certaines conditions. A partir d'un travail important sur la reprise des concepts descriptifs (sensation, système nerveux, représentation du monde), il élabore la théorie de l'inférence inconsciente (sensation/inférence/perception). Pour lui, la perception est un travail d'économie inconscient. Les principaux résultats obtenus ont été la mise en évidence d'une non-proportionnalité entre sensation et intensité lumineuse. En 1860, Fechner crée l'esthétique expérimentale et par dérivation la psychophysique. Il postule qu'on ne peut pas mesurer directement la sensation, mais l'intensité de l'excitation (en amont de la sensation) et l'intensité de la réponse (en aval de la sensation). Trois méthodes de mesures distinctes vont aboutir sur les célèbres lois de Weber-Fechner :

- la méthode des limites, visant à rechercher les différences justes perceptibles, va déboucher sur la loi de Weber : entre deux excitations, la différence est sentie également grande si son rapport aux excitations reste constant,
- la méthode des constantes, permettant de classer des stimuli en désordre par rapport à un stimulus fixe, aboutit sur la loi du seuil minimal de perception des différences (le décibel dans le domaine du sonore en est le meilleur exemple),
- la méthode d'ajustement, qui procède par réglage d'un stimulus variable par rapport une source étalon, aboutit sur la loi logarithmique : (intensité de la Réponse) = log (intensité de l'excitation).

Les sciences expérimentales de la perception, Paris, PUF, WEIL-BARAIS A., 1993, L'homme cognitif, Paris, PUF et la synthèse de AUGOYARD J-F, 1995, Les ambiances : concepts fondamentaux et problématique de la perception, cours de DEA, 2^{ème} séance.

La représentation classique de la psychophysique est le modèle Stimulus/Réponse, qui se retrouve encore aujourd'hui, sous une forme plus complexe, dans les travaux de science cognitive (cognitivism structural ou computationnel). Outre les critiques faites sur une mathématisation du vivant et la difficulté à transposer ces résultats au *in situ*, les travaux sur l'activité perceptive vont venir semer le doute : la Gestaltthéorie, fondée par Wertheimer, Köhler et Koffka au début du XX^{ème} siècle et qui porte essentiellement sur la vision, met en avant l'apparition de phénomènes globaux dont les propriétés ne dérivent pas de la somme de leurs parties mais de processus intégrés, qui obéissent à des lois d'organisation telles que simplicité, symétrie continuité ou proximité qui dépassent le seul agencement de stimuli. La relation de contrastes entre figure et fond est ici constitutive de l'organisation perceptive.

Dans la lignée de ces travaux, l'écologie de la perception (emmené principalement par Gibson) souligne la nécessité de resituer la perception pour réintroduire de la signification dans la structure de perception. Pour Gibson, ce qu'on perçoit n'est pas un ensemble de stimuli mais une liste de propriétés des objets en fonction du sujet percevant. Son concept d'*affordance* (qui se traduit approximativement par « fourniture » ou « offrande ») suppose que le contexte interagit avec l'organisation perceptive selon des agencements spécifiques des propriétés de l'objet. Le sujet percevant « prélève » ce qui lui est ainsi offert.

Dernière approche marquante de la perception, la théorie phénoménologique de Strauss et Merleau-Ponty, pour qui la synesthésie n'est pas un cas particulier, mais la règle. Les données sensorielles ne sont pas à considérer comme de simples données objectives mais doivent être prises dans la globalité de l'être vivant. Pour eux, il y a urgence à réhabiliter les autres sens dans le savoir sur l'expérience perceptive ordinaire. Il devient alors nécessaire de développer deux connaissances : celle de la logique des sens et celle de la

pratique du sensible. Strauss substitue le sentir aux sensations et suppose que tout sentir est un se mouvoir, réhabilitant ainsi le mouvement dans la perception (qui n'est pas sans rappeler le champ sensori-tonique de Werner).

Par essence, et dans la mesure où l'observé est forcément réactif à l'observateur, il existe donc des limitations de principe à la connaissance que cet observateur peut avoir du monde, lesquelles se présentent comme un principe d'incertitude des sciences humaines. De façon générale en science de l'homme, le pouvoir d'expérimentation est en fait limité, non pas seulement par l'ampleur des moyens ou des échantillons considérés, mais par la capacité à vérifier et reproduire certaines expériences à un moment donné de l'évolution de la pensée. Notons ici, que nous retombons sur un problème que nous avons vu précédemment : celui de la mesure en mécanique quantique. Constatons-le encore, le mythe dynamique de la précision s'effondre et s'avère une erreur de stratégie de d'esprit pour le problème qui nous concerne.

Comme autre ressource, nous possédons l'accumulation d'un grand nombre d'observations qui ne représentent chacune qu'un niveau d'interactions faibles - mais pas nul - entre l'observateur et l'observé. Si la matière d'étude est fluctuante dans sa nature, il est peu sage de vouloir pousser les déductions et les résultats au-delà d'une limite raisonnable fonction de la situation envisagée. C'est là une première constatation qui pousse à concrétiser ou à proposer des définitions «ouvertes» pour les concepts proposés. Rappelons qu'une définition ouverte n'est pas formelle ou catégorique. Elle se présente plutôt comme une suite de formulations impliquant l'usage du concept, suite de plus en plus convergente et suggestive, réduisant progressivement l'équivoque du concept et du mot qui le désigne, sans faire d'effort abusif pour éliminer toute incertitude à son sujet. Par ce chemin, c'est reconnaître qu'il existe des attitudes et certaines routines de l'esprit dans son contact avec le monde extérieur peuplé de choses floues, qu'il faut pourtant bien prendre en charge et

traiter, sans s'attarder à s'interroger sur la validité logique de ces représentations, provisoires ou fugitives.

Appréhender l'imprécis, le flou, le vague n'est pas chose facile. Il existe cependant bien des méthodes de traiter avec une certaine rigueur ce style de problème; la biologie comme la sociologie et la psychologie nous en ont donné maints exemples. L'analyse des activités pratiques des usagers, dans leurs activités concrètes, révèle les règles et les procédures qu'ils suivent. Il sera donc capital d'observer comment les acteurs de sens commun produisent et traitent l'information dans les échanges et comment ils utilisent le langage comme une ressource; bref, comment ils fabriquent un monde « raisonnable » afin de pouvoir y vivre. Moles²² a fait un récapitulatif de ces méthodes, comme autant d'astuces pour saisir cette interaction faible de l'homme sur le monde, réalisée par l'observation et par une volonté conceptuelle de reconstruction partielle de ce même monde. Nous reprenons maintenant un certain nombre de ces principes.

Le premier est celui d'une certaine Gestalt²³, représentant le chemin entre un certain connu jusqu'à un certain probable. Elle suit les lois de la théorie de la forme (Proximité, Similarité, Continuité, Symétrie, Clôture), inspirée de la pensée dialectique et de la pensée phénoménologique. C'est une organisation spontanée du champ sensoriel. Elle n'est pas comme une forme qui se poserait sur une matière hétérogène. Il n'y a pas de matière sans forme, mais seulement des organisations plus ou moins stables, plus ou moins articulées.²⁴ L'idée de similarité est un des concepts des plus prégnants pour

²² MOLES A. A., *Les sciences de l'imprécis*, Paris, Ed. du Seuil, Chap. 5, pp. 162-201, 1990.

²³ Cette théorie renvoie à des auteurs comme W. Kœhler, K. Koffka, M. Wertheimer. Ce n'est pas tant les travaux sur la perception visuelle qui importent ici. C'est ce mot *Forme*, au sens des gestaltistes, qui est synonyme de structure, d'organisation unitaire présentant une identité propre.

²⁴ Voir MERLEAU-PONTY M., *Le primat de la perception*, Paris, Cynara, 2^{ème} éd., 1994.

une démarche de recherche en sciences de l'homme. Le constat est simple : l'esprit reconnaît plus facilement la similarité ou la proximité conceptuelle des entités que les entités elles-mêmes. L'objectif, dans le même ordre d'idée que les définitions ouvertes, est de manipuler ces similarités entre les objets considérés pour en faire ressortir des groupements, des « *nuées dynamiques* »²⁵. Remarquons dès à présent que ces nuées dynamiques sont assez proche de l'idée d'instabilité dynamique, développée par Prigogine à partir de la mécanique quantique. La similarité est caractérisée par une grandeur imprécise; il est donc préférable de parler de « degré de similarité » car l'esprit saisit qu'il existe un continuum entre l'identité totale (similarité nulle) et la différence totale (similarité infinie).

Le second principe est celui de mesure, dont nous avons déjà largement parlé. Sa fonction est de constituer la première étape d'une distanciation entre l'observateur et le phénomène, mais elle demeure un luxe d'esprit. En aucun cas, elle ne peut être une représentation exclusive d'une réalité donnée. En science humaine en particulier, il y a prééminence de l'ordinal sur le cardinal. L'évaluation qualitative se fait spontanément dans une échelle arbitraire, vérifiée à posteriori, pour savoir selon quel rang d'importance se situent les éléments successifs du phénomène considéré. Le principe de mesure ici se résume à la recherche d'une grandeur accessible à l'estimation subjective de chacune des variables isolées et la « grandeur » des influences qui s'exercent entre elles. Les méthodes pour ces « mises en échelle » sont très variées. Citons parmi ces dernières l'analyse factorielle, la méthode des constellations d'attributs, la méthode du *Trade-off* et celle des matrices de congruence.

²⁵ Op. cit réf. 19, p. 200.

Conclusions et conséquences ontologiques : la multi-exposition comme dialogue de forces

« *Le lien le plus intime des forces ne se dessine qu'à la faveur d'un épanouissement progressif de celles-ci, chaque degré de séparation des forces étant marqué par l'apparition d'un nouvel être.* » (Schelling²⁶, 1797)

Nous cherchions au début de ce chapitre des indications, des pistes pour aborder un sujet qui se veut pluridisciplinaire. Ce rapide détour par l'épistémologie nous offre toute une série de réponses, qu'il s'agit maintenant de mettre à profit pour la problématique de la multi-exposition.

1 / Leibniz nous a démontré que les concepts de *force* et de *mouvement*, sont capables de relier deux entités qui selon Aristote étaient incompatibles : l'être mathématique et la matière sensible. Mais pour obtenir une quelconque évaluation de ce mouvement, il convient avant tout de décider de l'*horizon* que l'on donne à ce mouvement. Ce sont surtout les physiciens qui ont su tirer parti de cette leçon...

2 / La mécanique quantique s'est largement posée la question de la mesure et du rapport qu'elle entretient avec l'espace-temps. Elle ne parle plus du dualisme observateur/observé, mais préfère le concept d'*observable*. On ne parle plus alors de certitude, mais de probable. C'est le fondement même des *principes d'incertitude*. D'autre part, pour expliquer le paradoxe du temps en mécanique, Prigogine avance l'idée d'*instabilité dynamique* des phénomènes complexes.

²⁶ SCHELLING, 1797, trad. franç. de Jankélévitch (1946), *Idées pour une philosophie de la nature*, Paris, Aubier, p. 250.

3 / Les sciences de l'homme sont confrontées à ce même problème de la mesure mais par un biais complètement différent, celui de la nature de « l'objet » à étudier : l'homme. Il existe bien des méthodes basées sur l'*observation*, mais dans l'analyse des données, le facteur temps est peu et mal compté. Pour intégrer ce paramètre, Moles propose le concept de *nuées dynamiques* pour qualifier les variables affectées, de manière plus ou moins discutables, à l'homme.

4 / Les concepts de force et de mouvement selon Leibniz s'intéressent à des objets macroscopiques, ce qui n'est pas le cas pour la mécanique quantique et les sciences de l'homme, qui elles, s'intéresse aux entités microscopiques à l'échelle du monde. Il existe bien là deux niveaux d'analyse, microscopique et macroscopique qui ont pourtant bien une influence l'un sur l'autre. Notons que les perspectives d'instabilité dynamique et de nuées dynamiques, issues de ces deux pensées sensiblement différentes, sont du même ordre. C'est, entre autres, un des arguments qui nous pousse à aller vers une théorie naturaliste du monde.

Reconsidérons dès lors le schéma de départ sur les modalités des phénomènes de multi-exposition et réorganisons-le de façon à en faire ressortir les types d'observables et d'observabilité que nous pouvons rencontrer à travers les différentes dimensions présentes (Fig 1-5, page suivante).

Deux cadres interprétatifs, manifestement très différents, émergent. Discret et Continu se font ici face comme des contraires : d'un côté, nous pouvons retrouver les sciences exactes, qui agissent en privilégiant une discrétisation systématique du signal, de l'autre, nous retrouvons les sciences sociales, qui au contraire, privilégient la forme continue de la perception en s'intéressant aux phénomènes situés et aux comportements.

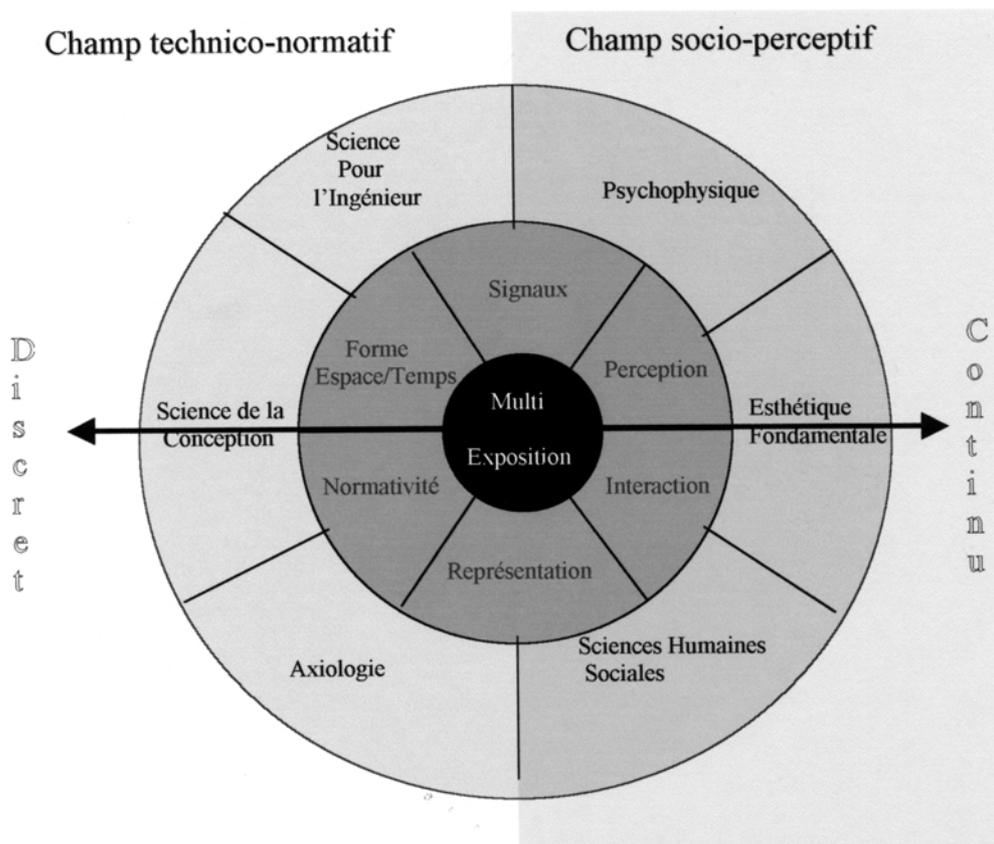


Fig 1-5 : Typification des observables de la multi-exposition

Le caractère problématique de ce face à face dans le traitement de la multi-exposition est évident. Les sciences exactes peuvent apparaître comme enfermées dans une science du discret, visant à quantifier, de plus en plus finement, tous les signaux présents dans l'environnement, pour éventuellement en proposer une modélisation. De la même façon, les sciences sociales et humaines peuvent être accusées de rester dans une science du continu, où la pensée réflexive se déchire d'elle-même, tant elle doit négocier avec son formalisme de l'être représenté et produit par la pensée. Assumer radicalement cette hostilité mise à jour, c'est accepter de mettre au jour le procès qui les engendre et les distingue.

La récolte et l'organisation de l'information peuvent être réalisées de façon individuelle, abstraite de la dynamique naturelle de leur genèse et des opérations auxquelles elles participent. C'est ce que suggère précisément la figure ci-dessus, en distinguant clairement un champ technico-normatif et un champ socio-perceptif. Mais c'est négliger que *in situ* la détermination ou la mobilisation d'une information se fait dans un certain champ, une certaine situation. C'est un processus orienté dans lequel objets et artefacts, distribués dans l'environnement, effectuent des opérations loin d'être négligeables. La production ou la sélection d'une donnée est, selon J. Dewey²⁷, "*contrôlée par le problème que la situation et la nécessité de déterminer les conditions qui, hic et nunc, indiquent la direction dans laquelle il doit être résolu*".

Cette relativité de l'information à une situation et la dualité discret/continu des cadres interprétatifs relatifs à la multi-exposition nous conduisent à proposer une dialectique qui dissout cette opposition factice. C'est l'objet de l'hypothèse épistémologique de ce travail, qui prend appui sur les travaux de Grassman, en droite lignée de Leibniz.

L'exposition²⁸ d'une personne (et à fortiori la multi-exposition) ne doit plus être seulement comprise comme une *épreuve*, mais aussi comme une *présentation de soi*, expressive et active. En d'autres termes, s'il est possible d'être affecté ou de pâtir d'une situation donnée, c'est reconnaître que nous sommes toujours engagés de fait, par nos réactions et nos agissements dans cette situation. Cette approche de la multi-exposition fait de l'engagement une structure de distinction de l'individu exposé. L'analyse se donne alors pour tâche de construire le système complexe des relations dans la simultanéité de

²⁷ DEWEY J., Logique. Théorie de l'enquête. p. 191, Paris, PUF (1^{ère} éd. 1938), 1993.

²⁸ Sur les concepts d'exposition et d'engagement, voir ION J. et PERONI M. (Sous la coord. de.), 1997, *Engagement public et exposition de la personne*, Ed. de l'Aube, 270 p. et en particulier le Chap. V : Les figures, perspectives problématiques, pp227-265.

leur émergence et dans la pluralité de leur expression. Cette approche met en avant un ordre du distinct qui permet de dépasser l'opposition sous-jacente dans les catégories d'analyse mises en œuvre (dans la polarité discret/continu).

Tout comme Grassman²⁹ le suggère, l'éclatement factice du dualisme discret/continu exige dans son étude un accompagnement de l'intention, en saisissant les grandeurs intensives et extensives³⁰ qui résultent d'un second contraste lié à la génération de l'Égal et du Distinct. Comme le contraste discret/continu, ces formes émergent comme l'ouverture d'un compas qui discerne les formes « devenues par l'égal » et celles « devenues par le divers ».

La mise en avant de la polarisation égal/distinct nous fournit un axe supplémentaire et complémentaire à la polarisation discret/continu. Si cette dernière se rapporte « à ce qui engendre » tel ou tel conduite dans la multi-exposition, la polarisation égal/distinct se rapporte « aux éléments d'engendremets », qui articulent pour la multi-exposition, une extension déjà disponible et une intensité sur le point de s'étaler.

²⁹ Les textes fondateurs de H. G. GRASSMAN sont : *Die lineale Ausdehnungslehre, ein neuer Zweig der Mathematik, dargestellt und durch Anwendungen auf die übrigen Zeige der Mathematik, wie auch auf die Statik, Mechanik, die Lehre von Magnetismus und die Krystallonomie erläutert*, 1844, rééd. 1878, Leipzig, Verlag von Otto Wigand, I-1, pp. 1-319 et *Die Ausdehnungslehre.*, 1862, Vollständig und in strenger Form bearbeitet, Berlin, I-2, pp. 1-379.

Pour différents exposés sur la théorie de Grassmann, on peut se référer à LEWIS A. C., 1977, Grassman's 1844 *Ausdehnungslehre and Schlegel's Dialektik*, *Annals of science*, 34, pp. 103-162 ou à ROTA et al., 1985, *On the Exterior Calculus of Invalid Theory*, *Journal of Algebra*, 96, pp. 120-160.

Sur les relations entre les théories de Grassmann et de Leibniz, voir OTTE M., 1989, *The ideas of Herman Grassman in the Context of the Mathematical and Philosophical Tradition since Leibniz*, *Historia Mathematica*, 16, pp 1-35 et l'article limpide et succinct de FLAMENT D., 1992, *La Die lineale Ausdehnungslehre de H. G. Grassmann*, in *Lecture notes in Physics*, 402.

³⁰ Cette problématique est posé par KANT, *Qu'est-ce que s'orienter dans la pensée ?*, trad. Franç de Philonenko, 1972, Paris, Vrin, 120 p. et du même auteur, trad. Franç de Kempf, 1949, *Essai pour introduire en philosophie le concept de grandeur négative*, Paris, Vrin, 246 p. Voir aussi HEGEL, *Science de la logique. L'être*, trad. Franç. de Labarrière, 1972, liv. 1, 2^e section, chap. 2, p. 202.

L'application du croisement de ces deux contrastes à la multi-exposition saisit alors l'éclatement du problème en quatre branches distinctes (Fig. 1-6), fonctionnant comme séparation-liaison et articulant par coalescence l'ensemble des variables mis à jour.

La forme discrète, dans le champ technico-normatif, se déploie alors en grandeurs intensives et extensives. Les théories quantitatives du signal, intensives, sont des formes algébriques discrètes, qui se donnent comme rassemblement de ce qui est posé comme égal. Les combinaisons normatives, extensives, sont des formes combinatoires discrètes, qui se donnent comme rassemblement de ce qui est posé comme distinct.

De même, la forme continue se déploie en une grandeur extensive, de l'ordre des théories des fonctions perceptives (données dans un rapport algébrique-continu) et en une grandeur extensive, combinatoire-continue.

Cet éclatement autour du croisement des doubles polarités discret/continu et égal/distinct met à jour quatre problématiques :

- Quels sont les moyens et les significances de la mesure pour le bruit et les odeurs ?
- Quels sont les rôles et la place des normes dans l'exposition d'un individu ?
- Quelles sont les fonctions et la structure remplies *in situ* par la perception ?
- Quelles sont enfin les liens qu'entretiennent *in situ* spatialité et sociabilité des structures ?

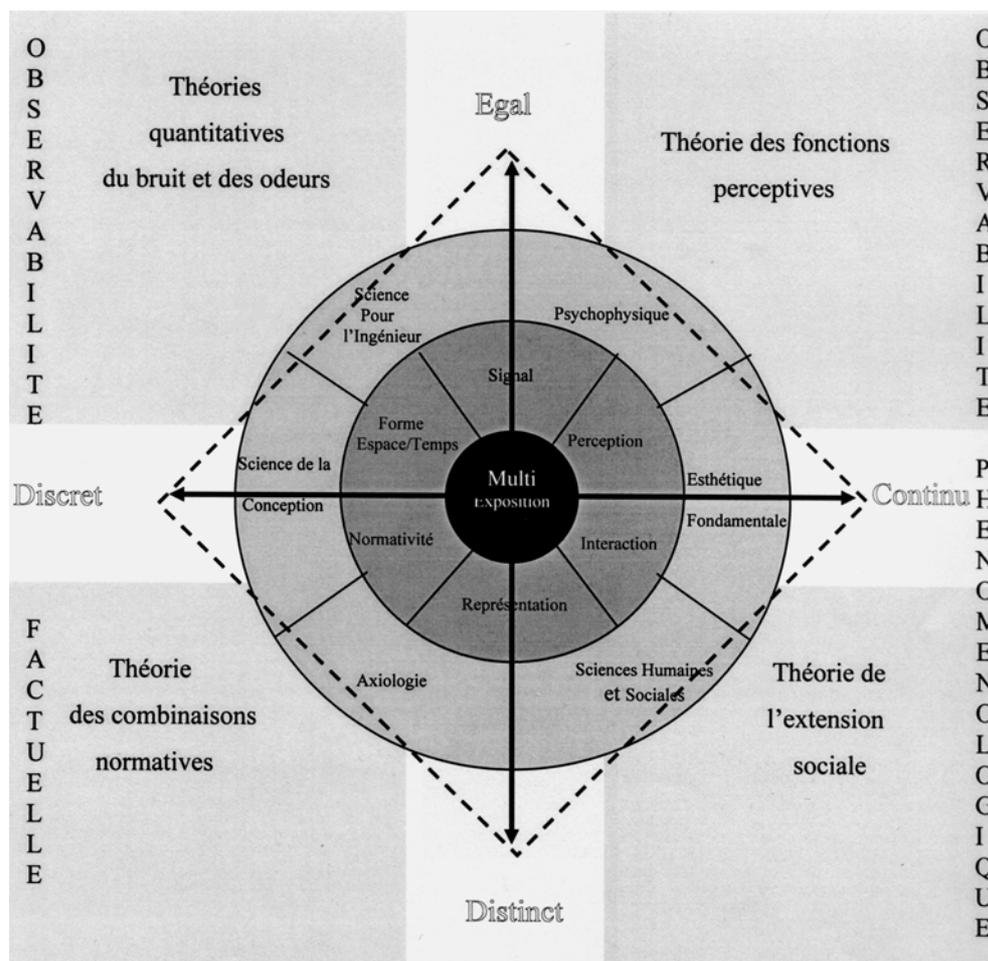


Fig. 1-6 : La multi-exposition comme dialogue de forces

Pour la multi-exposition, ces questionnements ne doivent pas être compris comme quatre problématiques distinctes, mais comme quatre problématiques coalescentes, au sens premier du terme (*croître avec*). Ce n'est donc pas des résultats propres à chaque branche que résulte le phénomène de multi-exposition, mais plutôt du dialogue de forces qui résulte de ces problématiques à travers les doubles polarités précédentes.

Y a-t-il maintenant *exposition* sans *situation d'exposition* ? Chaque information n'est ni isolée, ni complète, ni autonome. La situation d'exposition

apparaît dès lors que se constitue un système orienté sujet/champ polarisé et l'information recueillie exige, pour qu'elle soit comprise comme ayant un sens, qu'il y ait un (ou des) potentiel(s) provenant de cette situation. Ce que fournit la situation d'exposition, au sens strict, c'est donc le *champ total*, la situation totale. En ce sens, cette situation d'exposition est un *amplum* (au sens de Leibniz). Sa définition doit se réaliser en terme d'intensité plutôt que de quantité. Cette intensité doit être comprise au sens donné par Simondon³¹ : *"L'intensité d'information suppose un sujet orienté par un dynamisme vital : l'information est alors ce qui permet au sujet de se situer dans le monde. Tout signal perçu possède un coefficient d'intensité possible, grâce auquel nous corrigeons à tout instant notre situation par rapport au monde dans lequel nous sommes. Le sujet perçoit de manière à accroître non la quantité de signaux d'information ni la qualité d'information, mais l'intensité d'information, le potentiel d'information d'une situation."*

D'autre part, il nous paraît que la situation d'exposition est un *medium* : *in situ*, l'équilibre apparaît intuitivement comme une exigence fondamentale de l'adaptation de chacun à son environnement. *In situ*, les acteurs s'attendent à des échanges, symétriques ou complémentaires, tendant à un certain équilibre, qui renvoie à des principes de nature conventionnelle, appartenant à plusieurs catégories : norme, règle et contrainte³². Ce système est en équilibre métastable ou dynamique, mais tend à une structure stable. Ce potentiel de structuration introduit la nécessité d'une "organisation" pour transformer les tensions en structure stable. Au niveau de l'exposition d'un individu, c'est précisément ce potentiel de structuration qui permet, avec et par la situation d'exposition, de réduire la contingence des événements et l'indétermination des situations nouvelles.

³¹ Tiré de SIMONDON G., 1989, *Du mode d'existence des objets techniques*, p. 234, Paris, Aubier (1^{ère} éd. 1958), 289 p.

³² Cette distinction est proposée notamment par MOESCHLER J., 1985, in *Argumentation et conversation. Eléments pour une analyse pragmatique du discours*, Paris, Credif-Hatier.

La situation d'exposition est donc le siège de l'exposition, qui doit être comprise dans les véritables conditions de sa genèse. Pour bien comprendre l'exposition, il faut la rapporter au type d'opération dont elle fait partie, à savoir une opération d'individuation³³. Il convient alors de bien préciser d'une part le rapport de l'exposition aux régularités de la situation d'exposition (caractérisé par le pôle "Egal" de cette situation), et d'autre part, le rapport d'individuation de l'exposition à cette même situation (caractérisé par le pôle "Distinct").

Pour conclure, nous dirons que la situation d'exposition inscrit le domaine du sens dans l'empire de la nature, en tant qu'effectuation *in situ* de l'individuation. Si champs technico-normatif et socio-perceptif constituent des modes d'objectivation de l'exposition, ils ne représentent en rien l'exposition dans son effectuation. La relation qui lie ces champs à la situation d'exposition résulte d'une co-naturalité. C'est alors en traitant des invariants structurels des formes de l'environnement social et physique que l'individu cherche son équilibre et c'est l'évaluation de cet équilibre dans la situation d'exposition qui peut nous fournir un indice de multi-exposition. C'est donc dans l'élaboration de ce double passage que nous situons notre travail, en reprenant point par point les quatre problématiques mises à jour dans les doubles polarités discret/continu et égal/distinct, fonctionnant comme horizons de séparation-liaison pour la multi-exposition.

³³ Ce concept d'individuation a été largement développé par SIMONDON G., *L'individuation psychique et collective*, 1989 (1^{ère} éd. 1964), Paris, Aubier, 290p. Pour une discussion approfondie sur cette question, voir aussi QUÉRÉ L., *Au juste, qu'est-ce que l'information ?*, in Réseaux n° 100, pp. 327-355.

Chapitre 2

Situations d'exposition

Introduction : les cadres primaires de la situation d'exposition

La situation d'exposition d'un individu à son environnement dépend d'invariants structurels qu'il s'agit maintenant de spécifier. Ces invariants peuvent être d'ordre spatial ou d'ordre temporel. Quelles sont les indications spatiales et temporelles que la géographie et les conditions climatiques apportent sur les nuisances, en tant qu'invariants structurels ? C'est à cette question que nous tentons d'apporter quelques réponses à travers une observation "directe" du site de Pont-de-Claix. En considérant *in situ* la propagation (ou la diffusion) des signaux physiques (ou chimiques) en champ ouvert, on ne peut que constater une disparité importante dans l'ordre et les échelles des variables. Le développement proposé ici suit une logique de progression de données macroscopiques vers des données microscopiques. Précisément, nous en distinguons de quatre ordres :

- la topographie ⇒ Espace géographique / Temps diachronique
- la morphologie urbaine ⇒ Espace urbain / Temps propre
- le climat ⇒ Espace situé / Temps cyclique
- les formes construites ⇒ Espace vécu / Temps vécu

Les premières sont d'ordre macroscopique. L'espace géographique s'étend sur quelques dizaines de kilomètres. Les variables en jeu sont le relief environnant, la position géographique, les réseaux, et tout ce qui peut, à cette échelle d'espace, avoir une influence sur la présence ou l'absence de nuisances (air, bruit). Soulignons que ces variables ont un caractère intemporel : le relief, les réseaux hydrauliques, routiers et ferroviaires, ou le positionnement d'une ville ne change pas du jour au lendemain... Le temps se compte ici en dizaine années. Le comportement dans le temps est ici diachronique et vertical.

Ces données, d'échelle synoptique, sont à compléter par les phénomènes à échelle locale (Plan d'Occupation des Sols, facteurs antérieurs), centrés sur

l'espace urbain (quelques centaines de mètres). Ce qui importe ici, c'est la trame et l'organisation de la ville. Cette échelle fait preuve d'une régularité externe : elle lie un ensemble de faits socio-historiques à un phénomène périodique non-social d'évolution. C'est le *temps propre* de la commune, dont le développement est en relation avec l'évolution générale de l'ensemble précédent dans lequel il s'insère.

Les données climatiques sont les données relatives à la température, les précipitations, l'ensoleillement et le vent. Si l'échelle considérée est toujours l'échelle urbaine (par la position des capteurs), ces variables diffèrent des précédentes par un caractère temporel cyclique fortement marqué. A bien des égards, le climat marque et compte le temps. Dans nos régions alpines, les saisons sont clairement différenciables. Par exemple, les écarts de températures entre été et hiver peuvent atteindre 30 à 35° C. Toujours suivant cette échelle de temps, on peut différencier des vents dominants, des quantités de précipitations ou des durées d'ensoleillement sur des périodes plus ou moins longues, qui ont le principal avantage de rester relativement stables au cours des années. A ce titre, elles caractérisent le lieu. Sont-elles pour autant pertinentes pour l'analyse des nuisances potentielles d'un site ? Elles sont loin d'être anodines. Elles permettent d'affiner un peu plus la caractérisation en temps et en espace du site, amorcée précédemment. Par exemples, les données aérologiques peuvent faire émerger des lieux particuliers par rapport à la diffusion des odeurs. A elle seule, la température peut caractériser certaines périodes non seulement pour la composition de l'air, mais également pour les activités habitantes et le bruit qu'elles peuvent engendrer.

La forme construite est l'échelle spatiale considérée la plus fine. Outre son intégration dans les échelles précédentes, elle détermine des manières d'habiter par la diversité qu'elle peut prendre (maisons individuelles, habitat collectif ou semi-collectif). Le référentiel temporel est un temps vécu. Les particularités des formes construites induisent en partie les activités habitantes. De ce point de vue, l'espace construit joue un rôle direct, non seulement dans la propagation (ou la

diffusion) des signaux physiques (ou chimiques), mais également dans le type de signaux présents.

Cette partie doit nous amener à classer, ordonner, pour chaque nuisance potentielle, l'importance relative de chacun des facteurs pris en compte, tant en espace qu'en temps. Qu'il s'agisse de bruit ou d'air, les interactions avec le signal de telle ou telle variable ne sont pas forcément à considérer de la même façon. Pour ce, on distinguera, pour chaque type de signal, les *interactions fortes* (susceptibles de jouer un rôle important dans la naissance et le devenir du dit signal) et les *interactions faibles* (qui, si elles ne jouent pas un rôle prépondérant, peuvent par accumulation, ou dans certaines conditions particulières, s'avérer essentielles). De ce champ total, particularisé par ces dynamiques de ses invariants structurels, dépend la caractérisation des situations d'exposition.

2-1-1 - Topographie

La topographie se borne à la description de la configuration du terrain considéré, à l'échelle de l'espace géographique et à l'heure d'aujourd'hui. Cette description comporte deux parties. La première concerne la position relative du terrain considéré à l'échelle géographique. La seconde, concerne les réseaux principaux à cette même échelle. Pour chaque partie, le développement est axé sur l'influence de ces variables sur les potentialités de nuisances. Le matériau de base est constitué par des plans géographiques, le plan de servitude publique, le P.A.C (Plan d'Aménagement Communal) et un comptage du trafic des transports. Détaillons plus avant ces données pour le cas de Pont-de-Claix qui nous intéresse.

2-1-1 - Relief

Pont-de-Claix se trouve à 9 km. au sud de Grenoble (voir fig 2-2), situé en France, dans les alpes méridionales (département de l'Isère, 38). L'agglomération grenobloise est située dans une cuvette à une altitude moyenne de 186 m., entourée de quatre massifs montagneux. Au nord, nous trouvons la Chartreuse (de moyenne altitude), au sud-ouest le Vercors (à peine plus haut), à l'est Belledonne (déjà plus élevé) et au sud l'Oisan et la Matheysine. Pont-de-Claix est située à l'extrémité sud de la vallée. Son altitude de 242 m. est légèrement plus élevée que celle de Grenoble. La commune est bordée à l'est par une colline culminant à 504 m., qui n'est qu'un des contreforts du massif de l'Oisan. A l'ouest, à quelques kilomètres, les falaises du Vercors dessinent cette fin de vallée.

Au nord, entre Grenoble et Pont-de-Claix, se trouve Echirolles. C'est une ville nouvelle, qui constitue une de ces banlieues difficiles. A l'ouest, Claix est une ville d'habitat résidentiel, plutôt huppée, située sous les falaises du Vercors. Au sud, Pont-de-Claix dessert la vallée de la Romanche, du nom de la rivière qui la traverse, et le plateau de la Matheysine, sillonné par le Drac. Les villes de Champagnier, Jarrie, Vizille, Champ-sur-Drac et Rioupéroux (plus éloignée), prennent place dans un vaste réseau industriel, dans lequel les métiers de la chimie prennent une place importante (chimie lourde, chimie fine, plastiques, aluminium,...).

Si l'influence de cette échelle sur les nuisances sonores ne paraît pas vraiment évidente, il n'en va pas de même pour les odeurs et la qualité de l'air de façon générale. L'encaissement de la vallée a plusieurs effets néfastes sur la dispersion et la circulation des masses d'air, qui fait de cette agglomération l'une des plus polluées de France (et à ce titre les plus étudiées...). Tout d'abord, cette géographie particulière tend à stratifier horizontalement les nappes d'air dans la

vallée. Ce phénomène, encore mal connu¹, dépend de la température, de la pression et de l'épaisseur des différentes strates.

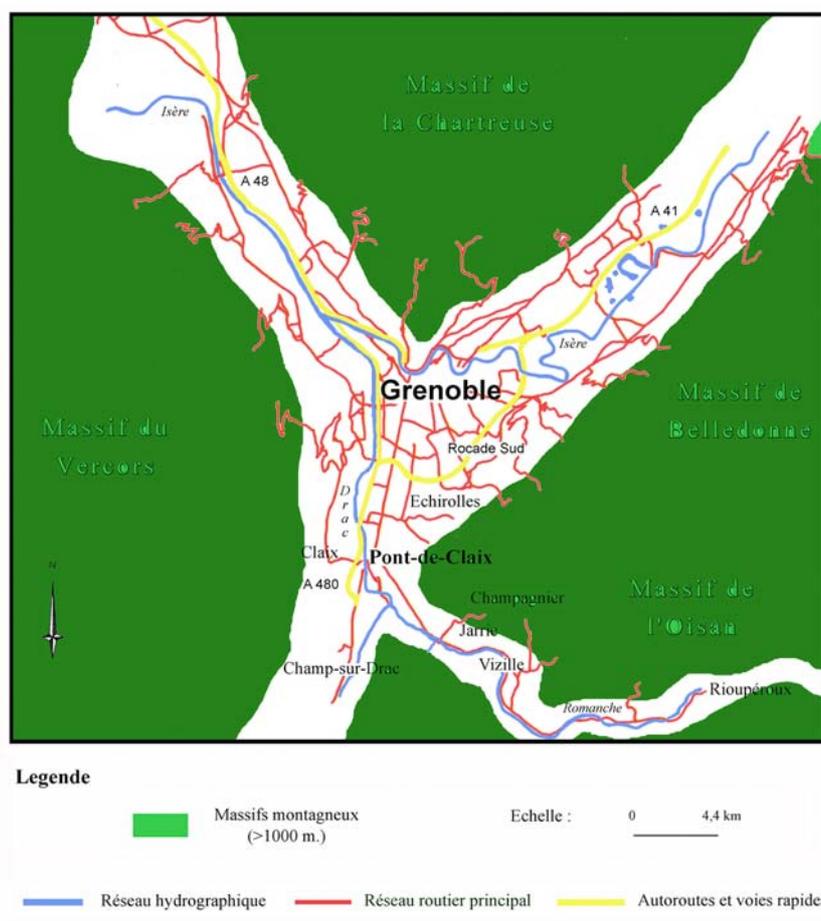


Fig. 2-1 – Topographie de la ville de Pont-de-Claix (Isère – France)

Par exemple, l'inversion de température, mieux connue, est rattachée à la température de la couche au sol par rapport à celles, plus hautes. Le jour, le sol emmagasine de la chaleur et réchauffe l'air qui l'entoure; la nuit, il restitue cette

¹Une équipe de l'EPFL a effectué, depuis Le Versoud, durant l'été 1999, une campagne aérienne dans la vallée pour y relever vent, pression, température, humidité,... L'exploitation de ces données est encore en cours.

chaleur, qui cette fois, refroidit l'atmosphère. La couche au sol, constamment en inversion de température par rapport aux strates supérieures, peut ainsi stagner des jours sans conditions aérologiques favorables (l'absence de vent, en particulier, peut devenir un facteur aggravant pour ce phénomène).

Un autre exemple, lié aux pressions des masses d'air, est celui de l'emprisonnement au sol d'une couche d'air, généralement froide. Dans ce cas, les masses d'air d'altitude agissent comme un couvercle sur la vallée. L'air froid se glisse dans la cuvette, et peut stagner plusieurs jours ayant du mal, de par son épaisseur, à se réchauffer.

En outre, dans son écrin de montagne, le cœur de l'agglomération grenobloise est peu soumis aux vents forts. A Grenoble même, plus d'un jour sur deux est un jour absolument sans vent. La masse d'air au sol se déplace alors très lentement dans les trois vallées en "Y", descendant, par températures basses, dans la cluse de Voreppe (dont l'altitude est légèrement plus basse) et remontant jusqu'au Pont-de-Claix (légèrement plus haut) par températures plus élevées.

2-1-2 - Réseaux

Pour alimenter habitants et industriels de ce secteur sud, passe par Pont-de-Claix (voir fig. 2-2) énormément de réseaux (routier, ferroviaire, hydrographique, électrique, pipeline ,...) dont certains peuvent représenter, au niveau local, des sources de nuisances importantes.

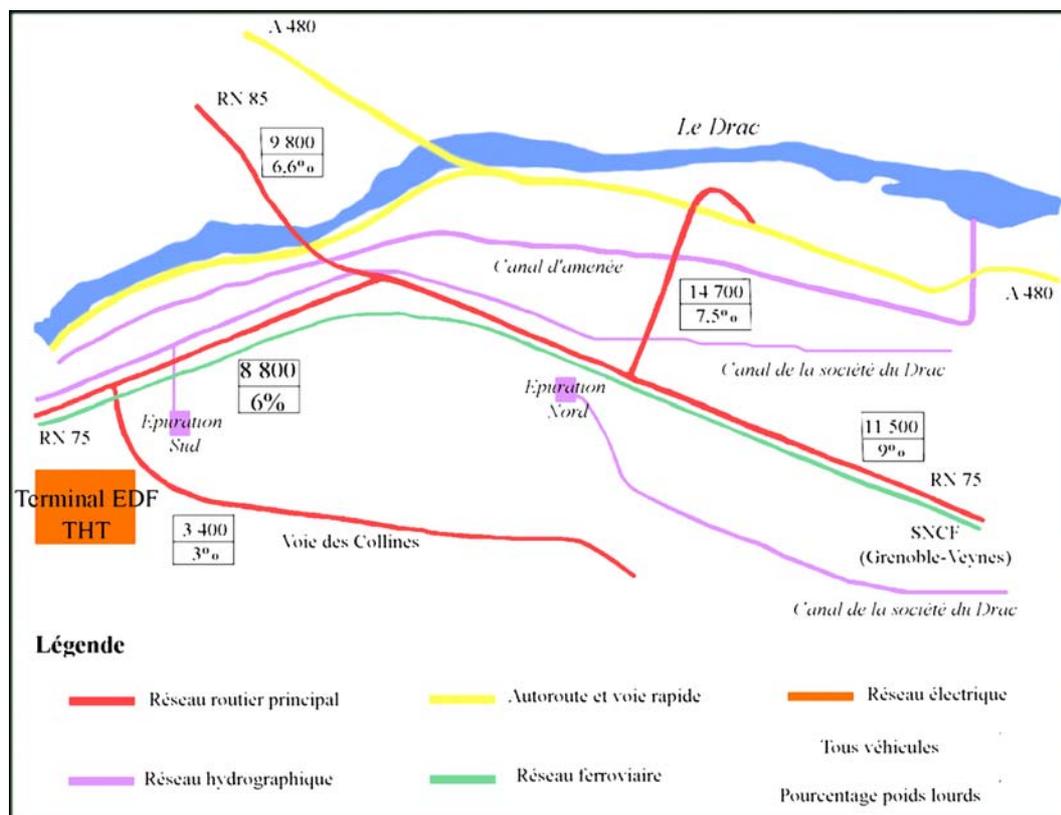


Fig. 2-2 – Réseaux et trafics à Pont-de-Claix

Pont-de-Claix est avant tout une ville de transit. Au croisement de deux routes nationales (RN 75 et 85) et d'une autoroute (A 480 - A 51), les trafics constatés sont importants tant en quantité (nombre de véhicules/jour) qu'en qualité (pourcentage poids lourds). Cette circulation a des conséquences aussi bien sur la qualité de l'air que sur le bruit généré.

On peut évaluer, à titre prévisionnel², les niveaux sonores atteints en bordure des axes indiqués (Tab 2-1) :

	(Nord)	RN 75 (Sud)	RN 85	Bretelle de Gringallet	Voies des Collines
Trafic J/17 (en véh./h)	865	577	518	677	200
L_{eq} (en dB _(A))	69.6	67.6	67.2	68.4	59.8
Correction poids lourds	7.5% + 1.5	6.6% + 1.3	6% + 1.2	9% + 1.8	3% 1.3
$L_{eq(T)}$ (en dB _(A))	≅ 71	≅ 69	≅ 69	≅ 70	≅ 61

avec : J/17 : le trafic en véh./h calculé, par convention, sur le nombre J de véh./jour

L_{eq} : en dB_(A), le niveau sonore en façade en tissu ouvert, à 20 m. de la chaussée, en considérant des voies rapides urbaines, sauf pour la Voie des Collines, considérée comme une voirie urbaine.

$L_{eq(T)}$: en dB(A), le niveau sonore corrigé en façade en tissu ouvert, à 20 m. de la chaussée, arrondi au dB_(A) le plus proche.

Tab 2-1 : Estimations des niveaux sonores en bordures des voies routières de Pont-de-Claix

Les niveaux sonores prévisibles dûs au trafic routier restent particulièrement importants en deux points de la commune. Le premier est celui de la bretelle d'autoroute du Gringallet qui permet d'emprunter l'A480. Le second est celui de la partie nord de la RN 75 dont le volume en trafic est important. Pour corriger cet état de fait, un plan urbain, au niveau de l'agglomération, est en cours. Il vise à réduire le trafic sur la partie urbaine de 13.5 km en ligne droite de la RN 75, en faisant passer la circulation par les rocades et les autoroutes. Pour ce, cette ligne droite est en train de passer progressivement de deux fois deux voies plus bus, à deux fois une voie plus bus. Dans le même temps, existe depuis peu une bretelle de voies rapides qui passe en bordure ouest de la ville, et qui constitue en principe le point de départ de l'A51 (l'autoroute des Alpes en suspend...) mais dont l'efficacité sur la fluidisation de la circulation n'est pas démontrée.

² En se référant aux abaques pp. 72 a 74 de *Prévision des niveaux sonores*, Guide des Transports Terrestres, Min. de l'Environnement et Min des Transports, 1980.

Ces deux mesures ont pour objectif de réduire l'encombrement de ce carrefour en évitant Pont-de-Claix (particulièrement pour les poids lourds) pour desservir les vallées sud par voies rapides, à l'écart de toute habitation. Au niveau de la commune, un plan routier est également à l'étude pour dévier le trafic à vocation industrielle (poids lourds et individuels) sur la voie des Collines (sous utilisée) qui possède l'avantage d'être à l'écart de toute habitation. Impossible encore d'évaluer l'impact de ces décisions.

Passons maintenant au réseau ferroviaire. Il sert aussi bien à la SNCF pour le transport de passagers qu'aux industries chimiques. Cette ligne suit sur la commune la RN 75. Sa fréquentation se compose de dessertes journalières groupées pour chaque industrie de la vallée (Champagnier, Jarrie,...), d'un trafic de train de marchandises et du trafic passager journalier (ligne Grenoble -Veynes et Train Express Régional).

Là encore, on peut estimer³ le L_{eq} en comptabilisant⁴ les passages par catégories de trains. Le tableau ci-dessous résume l'estimation :

		Trains marchandises
Nombre de train par jour.	16	8
Leq (1train) (en dB _(A))	52.1	59.8
Leq (n trains) (en dB _(A))	64.1	68.8
Leq _(T) (en dB _(A))	≅ 70	
Leq Max (en dB _(A))	88	87

avec Leq (1train), le Leq pour le passage d'un train à 10 m. de la voie et à 80 km/h. pour les TER et 60 km/h. pour les trains marchandise.

Leq Max, le niveau sonore maximum en façade au passage d'un train.

Tab. 2-2 : Estimation des niveaux sonores en bordures de voie ferrée à Pont-de-Claix

³ Op. cit., partie V : Voies ferrées, pp. 234-245.

Dans ce calcul, n'ont pas été pris en compte les manœuvres de triage ferroviaire (difficile à estimer) qui ont lieu sur le site industriel de Rhodia lors des dessertes bi-journalières (6h30 : arrivée et distribution des wagons-citernes en structure, 18h30 : départ après regroupement et mise en place des wagons).

En additionnant les niveaux sonores estimés en bordure de la voie ferrée à ceux estimés pour le trafic routier, on peut obtenir une estimation des niveaux sonores générés par les différents trafics en façade des principaux axes de la commune :

Le niveau sonore généré par le trafic ferroviaire est additionné uniquement à celui généré par la

	RN 75 (Nord)	RN 75 (Sud)	RN 85	Bretelle de Gringallet	Voies des Collines
$L_{eq(T)}$ (en $dB_{(A)}$)	$\cong 74$	$\cong 72$	$\cong 69$	$\cong 70$	$\cong 61$

RN 75, que la ligne SNCF longe.

Tab. 2-3 : Estimation des niveaux sonores dus aux différents trafics à Pont-de-Claix

L'influence des trafics sur les niveaux sonores prévisibles en façade peut s'avérer très importante en bordure des routes nationales et plus encore sur la RN 75, où la voie ferrée vient renforcer cette potentialité.

Poursuivons par le réseau hydrographique. Pont-de-Claix est bornée à l'ouest par le Drac, qui est une partie importante du réseau hydrographique local. Cette eau est nécessaire à nombre d'industries du secteur (chimique et papetière), ce qui peut expliquer en partie leur présence historique. Leurs rejets aqueux, pré-traités, sont dirigés vers un canal commun (principalement aux industries chimiques), qui, à Pont-de-Claix, passe en bordure Est de la commune, inhabitée. A cet endroit, il est simplement tôle, et, la vétusté aidant, reste très perméable.

⁴ Données SNCF.

Pour traverser la ville, le canal devient souterrain, pour alimenter une centrale spécifique de traitement des eaux usées située au nord-ouest de Pont-de-Claix. L'eau y est traitée, selon les normes en vigueur, et retrouve ensuite le Drac.

Enfin, on peut dire un mot du réseau électrique et du réseau de pipeline. EDF possède au sud de la ville des installations importantes. C'est un terminal THT (Très Haute Tension, à 225 kV) qui alimente une partie de l'agglomération et de ces industries (transformateurs 63 kV). Un vaste périmètre de protection contre les perturbations électromagnétiques et les obstacles est en place. Rhôdia, de son côté, effectue de nombreux échanges gazeux principalement (principalement O₂, N₂, H₂, Cl₂, et HCl) avec les industriels d'ici (Atochem, Enichem,...) et d'ailleurs (au nord, un pipeline remonte jusqu'à Feysin et au sud un "Transalpes" va à S^T-Auban.). Ce réseau étanche est en partie souterrain (sur l'agglomération).

2-2 - Morphologie urbaine

La morphologie urbaine est une échelle moyenne entre l'espace géographique et l'espace situé. Elle concerne la disposition même de la commune dans ses zones d'activités (habitat, industrie, loisir,...). Pour mieux appréhender cette disposition spatiale, il est nécessaire d'effectuer préalablement quelques rappels sur le développement historique - plus ou moins chaotique - de la ville dans l'agglomération grenobloise. Ce *temps propre* de la ville lui confère en grande partie sa configuration actuelle.

2-2-1 – Mémoire

S'il est nécessaire de rappeler quelques faits sur le développement historique⁵ de la ville du Pont-de-Claix, c'est parce que cette commune est intimement liée à l'industrialisation d'une part, et à l'urbanisation galopante de l'axe Nord-sud de l'agglomération grenobloise d'autre part. Si jusqu'alors ces deux essors ont pu cohabiter, le manque d'espace rend progressivement la promiscuité difficile. Mais les enjeux dépassent les seules questions d'espace. C'est également, au niveau économique, une question de survie pour la commune, tant au niveau des taxes industrielles perçues que des emplois générés.

L'usine Rhôdia. Elle existe depuis 1916. C'est à l'origine Rhône-Poulenc qui l'a construite, pour la fabrication et le stockage de gaz chimique à vocation militaire. Elle en garde une spécialité dans la chimie du chlore, même si sa production a largement évolué vers une chimie à forte valeur ajoutée. A cette époque, elle se trouvait éloignée de toute habitation, presque au secret, positionnée militairement de façon stratégique sur les contreforts du massif de Belledonne.

Pont-de-Claix n'est alors qu'un petit village, coupé de Grenoble et de ses plans d'urbanisation successifs. Le premier d'entre eux date de la moitié du XIX^{ème} siècle où Saint-André met en place une digue-promenade sur l'axe Nord-sud de la vallée, contre les crues du Drac. De part et d'autre de celle-ci, on trouve des demeures cossues dont certaines existent encore aujourd'hui. Il implante également les premières lignes SNCF transalpines, permettant de rejoindre les départements du sud. Entre la fin de ce siècle et le début du suivant, Lesdiguières procède à l'extension de l'ancienne ville fortifiée et Grenoble profite, en retard, de toutes les constructions hausmaniennes. Mais pas Pont-de-Claix, qui reste encore

⁵ Voir DEMENICHINO J., 1994, De la chimie et des hommes, histoire d'une entreprise, Rhône-Poulenc de Pont-de-Claix, PUG, Col. Histoire Industrielle, 174 p. et BRUN M., 1940, Pont-de-

un village à l'écart de la ville. En ce début du siècle, Pont-de-Claix vit au rythme de l'usine. Ouvriers et cadres sont logés sur place et la digue reste un endroit de promenade et de villégiature.

Ce n'est qu'à l'issue de la Grande Guerre que Pont-de-Claix est intégré dans un plan urbain qui a pour principaux objectifs le développement de l'axe Nord-sud de l'agglomération. Ce plan fait de la digue un axe routier principal. Encore relativement isolé, l'industrialisation à Pont-de-Claix se poursuit, en accueillant les biscuiteries Brun. Désaffecté depuis peu, cette usine a eu jusqu'à 1200 employés, avant de péricliter. Par la suite, le développement des infrastructures routières s'est poursuivi avec les J.O d'hiver de 1968 où Echiroles accueille le village olympique. Dès lors, s'est engagé une urbanisation galopante sur cet axe. Pont-de-Claix est alors véritablement intégrée à l'agglomération.

Au niveau de la commune, le développement de l'usine, qui atteint son apogée dans les années 70 (plus grande usine RP en France) avec près de 5000 employés (internes et externes), a amené l'entreprise à financer par divers moyens nombre de logements collectifs et individuels. Cette manne financière a également profité à la commune qui a pu développer ses structures communales (bibliothèque, piscine, théâtre, complexe sportif,...). Depuis, la crise pétrolière est passée par-là, touchant de plein fouet le secteur de la chimie. Aujourd'hui, le groupe Rhône-Poulenc se restructure. La chimie fine et la pharmaceutique prennent le pas sur la chimie de base, activité traditionnelle et historique de l'entreprise. Dans ce cadre, l'usine de Pont-de-Claix est devenue obsolète pour le groupe, qui cherche d'ailleurs à s'en séparer. Ce processus a commencé dans les années 80. L'entreprise, lourdement déficitaire dans cette période, s'est d'abord séparée de tous ses biens immobiliers, en les revendant à la mairie (logement HLM) et aux employés (principalement des maisons individuelles), afin de couvrir en partie ses pertes.

Claix, étude d'une bourgade industrielle récente, in *Revue de Géographie Alpine*, n° 28, Grenoble,

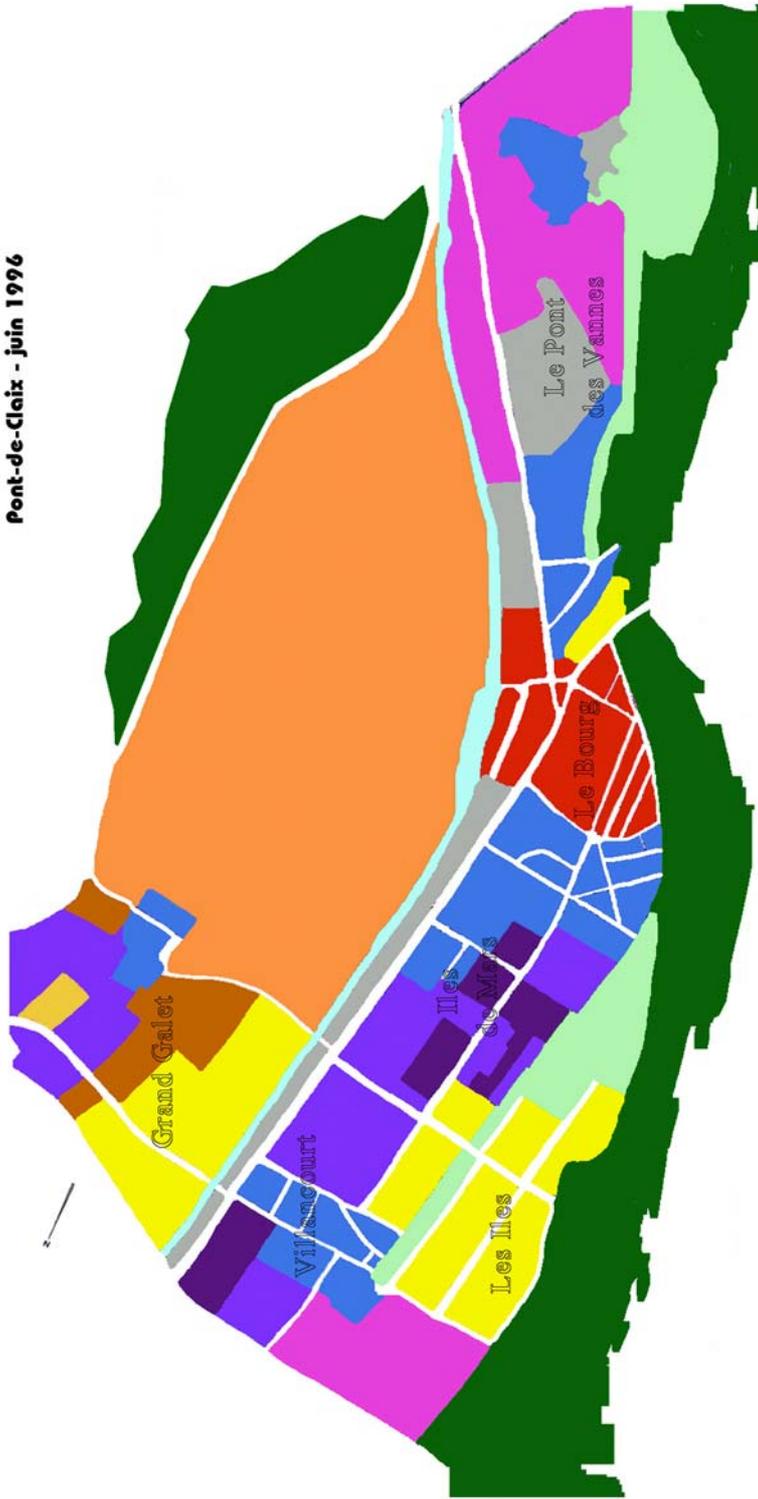
Depuis 1996, RP-Pont-de-Claix est devenu Rhôdia. Les structures de production sont progressivement vendues par partie et le nombre d'employés sur le site est en constante diminution (environ 4000 internes/externes aujourd'hui). Si Rhôdia assure la production, celle-ci ne lui appartient plus. Elle est devenue propriété de multinationales allemandes et italiennes. Enfin, dernier stade de ce désengagement, Rhôdia a été cédé entièrement en décembre 1999 au groupe allemand Hoecht. Consciente de cette évolution, la mairie a amorcé depuis une petite dizaine d'années une transformation de son tissu industriel qui remet complètement en cause l'organisation et la trame actuelle de la commune.

2-2-2 - Trame

Le POS (Plan d'Occupation des Sols, voir Planche 2-1, page suivante) de la commune constitue la base de travail. Pont-de-Claix est composé de six quartiers : Les Iles, Villancourt, Grand Galet, Les Iles de Mars, le Bourg et Le Pont de Vannes. Sa surface totale est de 870 ha. dont 270 sont occupés par Rhôdia et environ 80 par d'autres installations soumises à déclaration ou autorisation. Si on soustrait les zones naturelles de site à protéger (environ 200 ha.), c'est plus de la moitié de la commune qui est occupé par des industries.

Commençons par le Bourg. C'est le centre traditionnel de la commune, situé à l'extrémité sud de l'axe formé par la RN 75. On y retrouve tous les bâtiments administratifs ainsi qu'un tissu, relativement ancien de commerces et d'habitats, pour la plupart individuels ou semi-collectifs. Par arrêté municipal, les nouvelles constructions sont limitées dans ce quartier à R+4. La mairie souhaite, en fait, rénover le quartier.

Planche 2-1 - POS révisé
Pont-de-Claix - juin 1996



Légende

- | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|
|  | Zone urbaine traditionnelle centrale de la commune |  | Zone industrielle avec installations soumises à autorisation |  | Zone naturelle de site à protéger |
|  | Zone d'habitat individuel |  | Zone industrielle avec installations soumises à déclaration |  | Adaptation mineure autorisée |
|  | Zone mixte d'habitat collectif et individuel |  | Zone industrielle avec installations classées soumises à autorisation |  | Zone naturelle de future urbanisation à vocation artisanale ou industrielle |
| | |  | Zone naturelle de future urbanisation à vocation artisanale ou industrielle |  | Activités de loisirs et de plein air |
| | |  | Equipements communaux publics et privés |  | Zone d'emprise ferroviaire |

En périphérie de l'hyper centre (à la fourchette RN 75-RN 85), de petits immeubles, à taille humaine, sont construits et permettent de reconstituer (par les espaces verts, les parkings, les modifications de routes,...) un réseau intra-urbain, très perturbé par le réseau principal.

Les quartiers de Villancourt et des Iles de Mars résultent des constructions entreprises par l'office HLM de Pont-de-Claix et Rhôdia dans les années 60-70, dont nous avons déjà parlé. Ces quartiers, aujourd'hui réputés difficiles, sont composés essentiellement d'habitats collectifs en R+20 et plus. Survivance d'un temps passé, on retrouve ci et là, de vastes maisons individuelles (en particulier près du Bourg et de parts et d'autres de l'ancienne digue, devenue RN 75). Le contraste dans le type d'habitat est saisissant et la promiscuité qui en résulte est parfois difficile.

Dans le quartier des Iles, le complexe désaffecté des biscuiteries Brun (usine et logements) est en court de réhabilitation, mais le travail s'annonce long et coûteux. Ceci dit, conscient du risque de ghettoïsation de ce quartier, la mairie a entrepris dans les années 80 un vaste programme d'équipement visant à désenclaver les cités d'ortoirs proches. C'est dans ces années qu'ont vu le jour nombre d'équipements sportifs et culturels, disséminés au sein même de ces quartiers.

Le Grand Galet est un "nouveau" quartier de Pont-de-Claix, apparu surtout par pression démographique et urbaine. Jusqu'aux années 70, Le Grand Galet est resté zone non-constructible à l'exception d'une dizaine de maisons, allouées aux cadres d'astreinte de Rhôdia (en bordure Nord de l'usine). Ces maisons ont par la suite été rétrocédées à ces mêmes cadres (avec de grosses facilités financières) lors des cessions immobilières de Rhôdia. Ce n'est qu'au début des années 80 que la zone est devenue constructible, pour passer en zone d'adaptation mineure. C'est tout d'abord, encore une fois, des industriels et un centre de recherche du CEA qui

sont venus s'installer. Par la suite, le développement de la commune voisine d'Echirolles, en limite Nord de Pont-de-Claix, a amené la mairie à reconsidérer la zone pour y accorder des permis de construire d'habitation. Ainsi, une partie des terrains est devenue accessible à la propriété et une autre, a été alloué à la construction de logements sociaux en R+4 maximum.

La partie Nord-Ouest du quartier des Iles constitue, avec Le Pont-de-Vannes, les principaux espaces de développement de la commune. Hier encore zones naturelles ou militaires (champ de tir aux Iles), ces terrains ont une vocation d'habitat ou de future urbanisation industrielle ou artisanale.

2-3 - Climatologie

L'évaluation des niveaux acoustiques (ou des concentrations respectives des produits présents dans l'air) en espace extérieur n'est pas chose facile. Elle l'est encore moins lorsque, outre les perturbations plus classiques liées notamment à la topographie du site, on y juxtapose les perturbations atmosphériques. Si les premières d'entre elles ont été largement étudiées (effet de sol, effet d'écran,...), les études sur les effets micro-météorologiques sont beaucoup plus récentes.

Concernant les données utilisables (et parfois disponibles) pour l'évaluation en tissu ouvert des bruits et des odeurs en milieu industriel et urbain, on peut retenir les éléments suivant :

- le régime des vents et la pression de l'air.
- l'ensoleillement, l'humidité et les précipitations
- et la température de l'air.

L'ajustement climatique de tel ou tel signal dans un ensemble de bâtiments repose sur l'appréciation de la part respective de chacun de ces paramètres. A titre

d'exemple, l'importance de la température ne sera pas du tout la même pour la propagation d'un son que pour la diffusion d'une molécule chimique dans l'atmosphère. Si dans le premier cas, on peut considérer que la température ne joue pas un rôle majeur, il n'en va pas de même dans le second où la nature même de la molécule peut changer en fonction de la température, de l'ensoleillement ou de l'humidité.

Avant donc de se lancer dans des données météorologiques, regardons quels sont les facteurs pertinents pour l'analyse des nuisances dus au bruit et à l'air. En s'intéressant au mode de déplacement *in situ* de ces signaux, on peut différencier la *propagation* pour le bruit de la *diffusion* pour l'air. Pour chacun de ces modes, les spécificités météorologiques ont un rôle plus ou moins important.

2-3-1 - Propagation

La propagation acoustique en milieu extérieur fait l'objet depuis quelques années de quelques travaux⁶ qui se heurtent généralement à deux types de problèmes. Tout d'abord, *in situ*, en un point donné, l'atmosphère subit une constante évolution, difficilement modélisable. Ensuite, il existe en ce point une imprécision relative importante sur l'estimation spatiale de ces caractéristiques (vent, température, humidité,...).

Dans un milieu homogène, sans perturbations, les ondes sonores s'atténuent en se propageant. En champ libre, plus on s'éloigne de la source, plus les ondes s'affaiblissent dans l'espace environnant, à raison de 6 dB(A) pour une source ponctuelle et seulement 3 dB(A) pour une ligne de source (par exemple une rue), et ce, à chaque doublement de distance. Cette décroissance se constate également avec l'élévation par rapport à la source, par réflexion du son sur les

immeubles, mais aussi, et plus faiblement, par absorption par l'air (plus particulièrement pour les sons aigus). La nature du sol peut également prendre un rôle important : la propagation du son, par effet de sol, se fait difficilement à proximité d'un sol poreux (10 dB(A) à 200 m. d'une route pour un piéton).

La présence de vents dominants, et dans une moindre mesure la température, peuvent contribuer à contrarier ou amplifier ces phénomènes. Si la propagation du son émis par une source peut devenir très directive avec le vent, son intensité et sa texture peuvent également énormément varier. Les écarts importants de température peuvent également jouer un rôle : une élévation de la température peut, en courbant les rayons sonores, amplifier ou diminuer, suivant les fréquences, le son émis par une source.

Ces facteurs ont conduit Bérengier⁷ à proposer une approche probabiliste du phénomène basée sur une logique floue⁸ de conditions météorologiques physiquement mesurées et de caractéristiques vagues (appréciation "au jugé"). Il est clair que cette approche ne donne pas, pour une distribution de possibilités météorologiques, les variations de la valeur du niveau sonore correspondant. Elle est fortement marquée d'imprécision, mais c'est un choix. Par contre, elle présente un caractère de globalité, représentatif de l'ensemble de la propagation décrite, pour un ensemble de variations temporelles des conditions météorologiques. *In*

⁶ Les travaux fondateurs sont ceux d'ATTENBOROUGH. Voir son article *Review of ground effects on outdoor sound propagation from continuous broadband sources*, Applied Acoustics, 24, pp 289-319, 1988

⁷Travaux issus du Laboratoire Centrale des Ponts et Chaussées de Nantes et d'Angers avec ZOUBOFF et SECHET. On pourra voir en particulier *Atmospherical effects on long range sound propagation*, 6 th International Symposium on long range sound propagation, Ottawa, Canada, 1994 et *Propagation acoustique en milieu extérieur. Comment estimer un niveau acoustique à grande distance ?* in *Acoustique & Technique*, n° 3, pp. 13 à 18, oct. 1995. Pour la méthode de calcul complète, voir *Bruit des infrastructures routières. Méthode de calcul incluant les effets météorologiques - version expérimentale*. CERTU, 98 p., 1997.

⁸ On pourra lire en particulier SECHET E., *Une application de la logique floue en acoustique : l'évaluation de l'influence des conditions météorologiques sur la propagation du son*, Bulletin pour les sous-ensembles flous et leurs applications, IRIT, Toulouse, pp. 59-66, 1995 et M. RAMDANI, *Description numérique symbolique en apprentissage*, compte rendu des journées des applications des ensembles flous, Nîmes, pp 259-265, 1992.

situ, à partir des données locales, il est alors possible de sectoriser certains champs, potentiellement plus exposés à l'influence des conditions météorologiques dans une logique source-récepteur.

Ces résultats sont résumés dans le tableau⁹ suivant :

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	

Tab. 2-4 : Estimation de l'influence du vent sur la propagation des sources à longue distance

Les conditions d'entrée U_i et T_i répondent aux critères suivant :

U1 : vent fort (>3 m/s) contraire à la propagation,

U2 : Vent moyen à faible (1 à 3 m/s) contraire OU fort peu contraire,

U3 : Vent nul OU quelconque de travers,

U4 : Vent moyen à faible portant OU fort peu portant (env. 45°),

U5 : Vent fort portant.

Et :

T1 : Jour ET fort rayonnement Et surface sèche ET peu de vent,

T2 : jour ET [rayonnement faible OU surface humide OU vent fort],

T3 : Durée horaire contenant le lever du soleil OU [temps couvert ET venteux
ET surface humide.],

T4 : Nuit ET nuageux OU vent,

T5 : Nuit ET ciel dégagé ET vent faible.

avec une caractérisation des secteurs de vent donnée par la figure suivante :

⁹ Tiré de l'article déjà cité de ZOUBOFF et SECHET dans *Acoustique & Technique* n° 3, p. 14. Depuis, cette évaluation a été intégrée en 1996 dans la mise à jour de la norme 31 010 de caractérisation des bruits extérieurs.

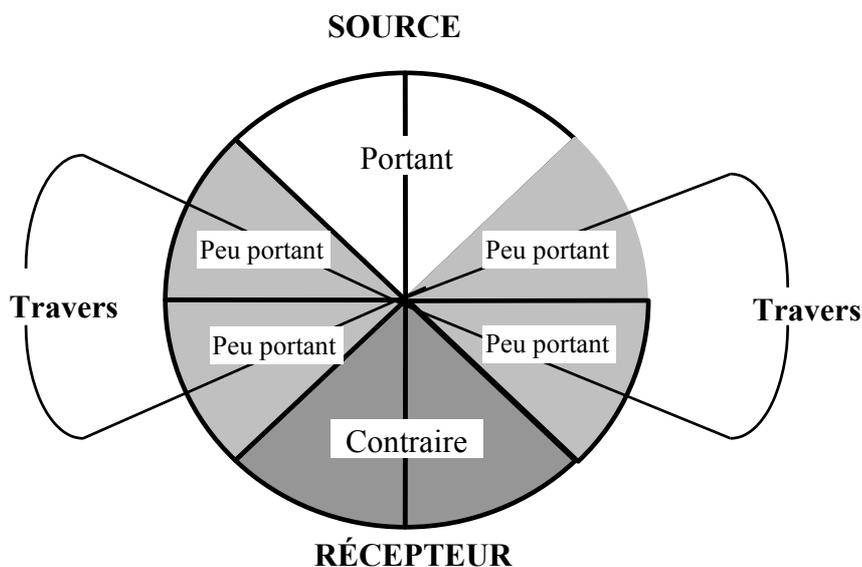


Fig. 2-3 : Caractérisation du vent par rapport à la direction source-récepteur

2-3-2 - Diffusion

Un gaz déchargé dans l'atmosphère est porté par le vent, puis dilué dans les turbulences. Sa concentration d'émission, la vitesse et le sens du vent ont, bien entendu, une grande importance dans cette dispersion, mais ce ne sont pas les seuls facteurs. Il existe en effet dans l'air toute une chimie de l'atmosphère¹⁰, dont toutes les subtilités sont loin d'être acquises, tant les facteurs et les cycles de ces transformations sont complexes.

Intéressons-nous tout d'abord aux effets du vent. Les modélisations classiques de dispersion nous apprennent que la concentration d'odeur au sol, à partir d'une source émettrice, dépend du débit du composé, de la vitesse du vent et de la hauteur du panache. Dans ces modélisations théoriques¹¹, basées sur des

¹⁰ Pour une vision complète du sujet, voir HANSEN L. D., EATOUGH D. J., *Organic chemistry of the atmosphere.*, CRC Press, 343 p., Londres, 1991.

¹¹ Voir *Les odeurs et les nuisances olfactives*. Cahier technique de la direction de la prévention des pollutions, Min. de l'Environnement, n°15, 85 p., 1984.

régimes laminaires, la veine de gaz a une forme grossièrement conique qui peut être décrite par une équation de Gauss. C'est une situation purement théorique car les régimes turbulents (favorables ou défavorables à la dispersion) ne sont que très peu pris en compte. Pourtant, on sait qu'un rayonnement solaire important favorise la dispersion au sol ou que l'humidité retient les couches au sol. Pour l'instant, seul le régime des vents (en fréquence, force et direction) est susceptible de caractériser la diffusion *in situ* à longue distance. Un vent important dans une direction donnée a tendance à rabattre un panache de fumée dans la direction du vent, en augmentant sa vitesse.

Poursuivons par les facteurs liés à la chimie de l'athymhormie. La majeure partie des gaz présents en atmosphère extérieure est affectée par la pression de vapeur, qui détermine en grande partie la phase chimique dans laquelle se trouve le milieu. Pour une pression de vapeur donnée, apparition ou disparition de certains composés se suivent, par transformations successives. La température est un indicateur signifiant, mais pas unique, de cette pression de vapeur. L'humidité relative, mais également la présence ou l'absence de lumière sont également importants.

A ce niveau, on peut distinguer deux sortes de gaz. Les *sources primaires* sont les composés directement rejetés par les industries, le trafic automobile, les particuliers... Dans leurs dilutions, ces composés se répandent suivant les conditions aérologiques locales. La dilution des *sources secondaires* dépend non seulement des vents mais également de la température (qui détermine en grande partie la pression de vapeur du milieu). Ces sources sont plus ou moins stables et très sensibles aux variations locales. Par exemples¹², les transformations photochimique, par l'ensoleillement, peuvent devenir prépondérantes par forte température et fort ensoleillement (oxydation par l'ozone O₃) ou, de manière différente, par basse température et fort ensoleillement (oxydation par les oxydes

d'azote NO_x ou de soufre SO_x). L'humidité ou les précipitations peuvent avoir un effet de lessivage sur l'air.

Les paramètres sont très nombreux et s'ils sont souvent étudiés deux à deux, l'ensemble du phénomène, pour le *in situ*, n'est pas appréhendé. Pour autant, et afin d'avancer dans l'analyse physico-chimique *in situ* d'un environnement donné, la connaissance des conditions climatiques locales s'avère essentielle pour déterminer la dynamique spatiale des sources potentielles (direction, fréquence et force du vent) et préciser la dynamique des procédés physico-chimiques (température, ensoleillement,...). I

In situ, les informations apportées par la climatologie sont pour l'air de deux ordres. Dans une logique de *dynamique Source/Récepteur*, direction, force et fréquence du vent sont susceptibles de faire émerger des zones précises. Dans une logique de *dynamique de la source*, température, humidité, ensoleillement sont susceptibles d'apporter des enseignements sur l'évolution et le devenir chimique de la source.

2-3-3 - Utilisation des données météorologiques

Les effets de la météorologie sur la propagation et la dispersion sont encore très mal connus, même si on admet que sur le terrain, il est bien difficile de s'en passer. Les données relatives à la climatologie ne prennent de valeurs et de sens que sur le terrain, relativement à une morphologie donnée. L'échelle spatiale visée est moyenne : elle vise à caractériser, macroscopiquement, les zones les plus exposées suivant une logique source/récepteur, propre à une morphologie donnée (position des sources déjà repérées) et aux données météorologiques (en

¹² Op. cit. réf. 10, *Polycyclic Aromatic Hydrocarbone : Atmospheric Physics and Chemistry*, pp 155-198.

particulier le vent). L'échelle temporelle, dans l'utilisation de la climatologie est implicite. Elle vise à caractériser des périodes suivant des caractères météorologiques, en fonction des sources (continus, particulières ou spécifiques). Les principaux effets de la climatologie pour la propagation des sons et la diffusion des gaz à longue distance sont donnés dans le tableau suivant :

		Diffusion	
Vent	Direction	Directivité S/R Modulation Occurrence	Directivité S/R Vitesse de diffusion Occurrence
	Force Fréquence		
Température		Faible	Chimie de l'atmosphère
Humidité		Faible	Conglomérat, lessivage
Ensoleillement		Faible	Photochimie
Pression		Faible	Chimie de l'atmosphère

Tab. 2-5 - Effets *in situ* des facteurs climatiques sur les sources sonores et chimiques.

Les données disponibles sur Pont-de-Claix, fournies par l'ASCOPARG, sont la température, les précipitations, l'ensoleillement et le régime des vents (direction, force et fréquence) sur l'année 1998-99. Commençons par les données relatives à la température (Fig. 2-4, en ° C, en fonction du jour), l'ensoleillement (Fig. 2-5, en h., en fonction du mois) et les précipitations (Fig. 2-6, en mm., en fonction du mois).

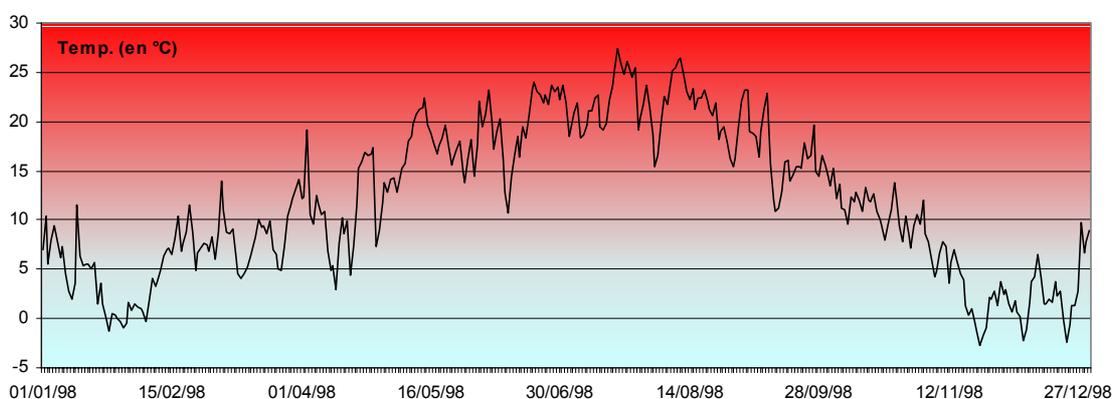


Fig. 2-4 : Courbe annuelle de température à Pont-de-Claix (1998)

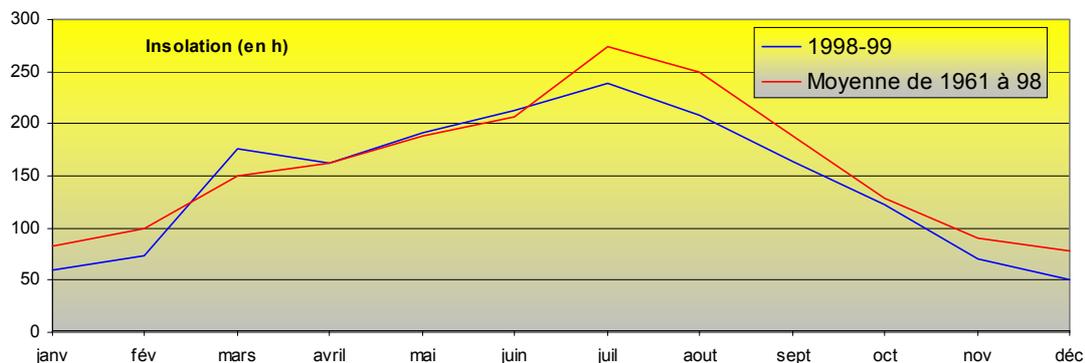


Fig. 2-5 : Courbe d'évolution de l'ensoleillement à Pont-de-Claix (Statistiques et 1998)

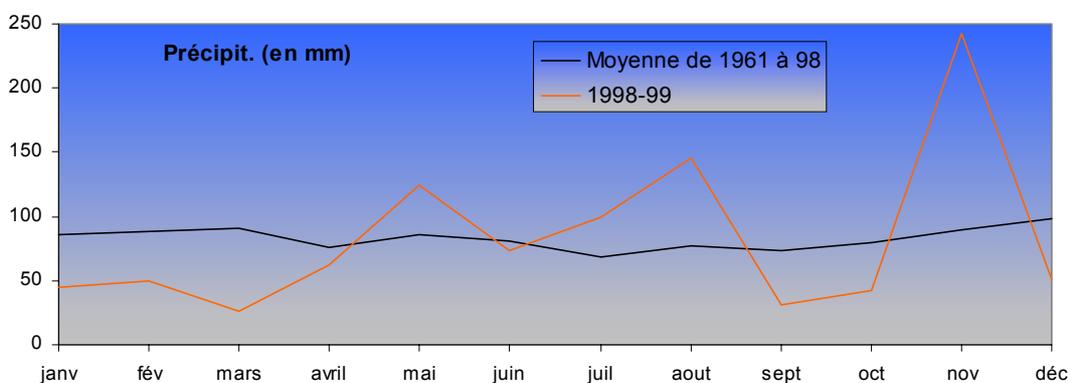


Fig. 2-6 : Courbe d'évolution des précipitations à Pont-de-Claix (Statistiques et 1998)

Intrinsèquement, ces facteurs ont principalement un effet sur la diffusion des gaz dans l'atmosphère. Leur influence respective dans la propagation des sons à longue distance n'est pas réellement significative. Globalement, Pont-de-Claix jouit d'un climat semi-continentale, qui définit, d'un point de vue météorologique, deux saisons marquées (été, hiver) et deux saisons intermédiaires (automne, printemps).

L'amplitude des températures (Fig 2-4) est d'environ 30 °C, entre novembre et février pour les plus basses (- 3 à 10°C), et de juin à septembre (15 à 28 °C) pour les plus hautes. On peut supposer que sur une telle plage, l'effet de la température sur la pression de vapeur ambiante est significatif. Auquel cas, on peut s'attendre à avoir une chimie de l'atmosphère sensiblement différente selon la

période, tant au niveau quantitatif (en teneur de tel ou tel produit dans l'air) qu'au niveau qualitatif (en type de produit présent).

L'ensoleillement moyen et annuel (Fig 2-5) suit la courbe des températures avec une amplitude encore plus marquée suivant les saisons (plus de 200 h. d'écart entre hiver et été). Là encore, on peut différencier ces deux périodes quant à l'effet relatif de la photochimie sur l'air ambiant. Un fort ensoleillement favorise la photochimie, qui sera beaucoup moins importante pour des périodes peu ensoleillées.

Les précipitations mensuelles moyennes (Fig 2-6) sont relativement constantes dans le temps (entre 80 et 100 mm/mois depuis 37 ans), mais elles peuvent présenter, d'une année sur l'autre, de gros écarts à la moyenne. Ainsi en 1998, trois périodes se sont avérées particulièrement humides (mai, août et particulièrement novembre avec plus de 200 mm dans le mois). Qualitativement, la forme de ces précipitations peut être très différente. Les mois d'hiver peuvent être marqués par de la neige, alors que les orages se retrouveront plutôt en été. Sur l'influence de ce paramètre sur la qualité de l'air, on sait que les précipitations ont tendance à lessiver l'air de ses produits, pour les retrouver en solution au sol. Inversement, l'absence de précipitations peut avoir un effet de cumul des différents produits dans l'atmosphère (le "smog" en est un exemple).

Ces premières données générales tendent à retenir deux périodes distinctes pour la qualité de l'air. Une première qui se distingue par des températures élevées et un fort ensoleillement, favorisant une certaine chimie atmosphérique et une photochimie maximum (juin, juillet, août, septembre). Et une seconde, caractérisée par des températures plutôt basses et un ensoleillement faible, qui favorise une chimie de l'air sensiblement différente de la précédente, et où la photochimie joue un rôle mineur (novembre, décembre, janvier, février).

Si l'influence intrinsèque des caractéristiques météorologiques générales sur la propagation des sons est relativement faible, il n'en est pas de même sur la génération de ces sons. Si on peut supposer que certains bruits sont relativement constants au cours de l'année (le trafic ou les bruits d'équipement), il n'en va pas de même pour les sons générés par les façons d'habiter liées aux conditions météorologiques. Par exemples, du fait des températures et de l'ensoleillement, les sons générés par les activités extérieurs se déroulent plutôt l'été, alors que l'hiver, tout se passe à l'intérieur. Toujours suivant cette distinction, fenêtres et portes sont ouvertes en été, et bien fermées en hiver. Les bruits générés dans l'environnement, et en particulier les émergences liées à ces façons de vivre, sont donc indirectement influencé par le climat et peuvent, à ce titre, caractériser des périodes distinctes (été, hiver en l'occurrence) dans l'évaluation des sources.

Poursuivons par les données relatives au vent. L'influence de ce facteur sur la qualité de l'air est de deux ordres. A l'échelle des masses d'air, il favorise la dilution des gaz dans l'atmosphère, balayant toutes les molécules présentes sur son passage. A l'échelle locale, ce facteur n'a de sens que dans une logique source/récepteur, suivant qu'il soit portant, de travers ou contraire. C'est une caractéristique commune à la propagation des sons à longue distance.

Les données aérologiques disponibles à Pont-de-Claix sur l'année 1998-99 sont celles de l'ASCOPARG. Ces dernières sont exploitées par des représentations en rose des vents, regroupant trois informations complémentaires :

- la direction du vent, de 0 à 360°, ou 0° correspond à un vent de direction plein Nord, et 180° plein Sud,
- sa vitesse, évaluée sur une échelle à cinq niveaux de couleur (rien, rouge, vert, bleu et magenta) de vent nul (<1 m/s), à vent fort (>5 m/s), en passant par toutes les plages intermédiaires,

- sa fréquence, sur une échelle de 0 à n sur le rayon de la rose des vents, en fréquence pour milles des tranches de vitesses précédentes, qui caractérise l'occurrence des vents par direction et tranches de vitesses.

Dans notre cas, on s'intéresse en priorité aux effets du vent à longue distance de "la source usine", considérée comme un point susceptible de générer des nuisances multiples à l'échelle de la commune (bruit, odeur, irritant,...). Sur la même axonométrie (Nord-Sud) on aligne la rose des vents locale (0-180°, par rapport à la position relative de l'usine dans l'agglomération (Fig 2-7).

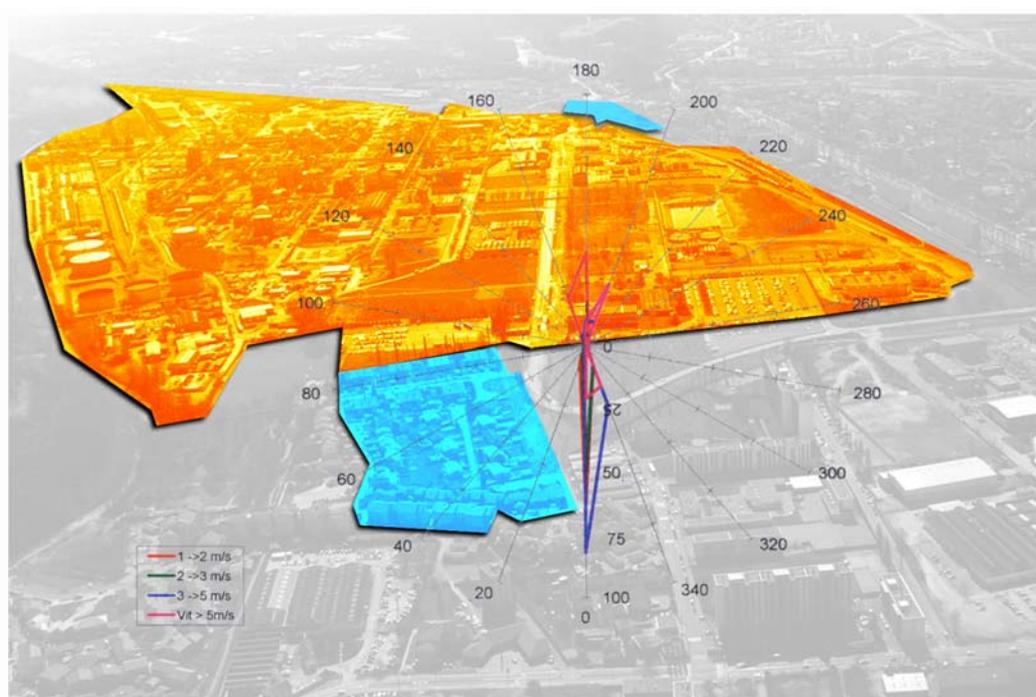


Fig 2-7: Zonage aérologique de Pont-de-Claix en fonction de la "source usine"(Données annuelles)

Si les données météorologiques générales nous fournissent des périodes susceptibles de caractériser la situation, les données générales relatives au vent nous fournissent, dans cette logique source/récepteur, la possibilité de faire émerger des zones, préférentiellement exposées aux effets de la source sur le récepteur.

Dans notre cas, le pourcentage global annuel de vent faible (<1 m/s) est de 57 %. Pont-de-Claix est donc une zone relativement ventée; ce qui peut s'expliquer en partie par sa position géographique (voir 1-1). Par rapport à la "source usine", les caractéristiques du mouvement de l'air (43% du temps), sont donc signifiants.

Principale caractéristique aérologique du lieu, ses directions préférentielles, qui présentent une très forte directivité Nord-sud, dans le sens de la vallée. En pourcentage, le cône de direction Nord ($340^{\circ} - 20^{\circ}$) représente 28.6 % des cas, dans une gamme de vitesse moyenne à forte (principalement entre 2 et 5 m/s). Celui de direction sud ($160^{\circ} - 200^{\circ}$), représente 13.1 % des cas et ne connaît que deux régimes, faible (1 à 2 m/s dans 2/3 des cas) ou fort (>5 m/s). Ne reste donc que 1.3 % des cas où la direction du vent sort des deux cônes précédents.

Par rapport à la "source usine", et au vu des zones habitées (voir POS de la ville, p. 58), on peut donc supposer que deux zones habitées sont préférentiellement exposées à longue distance : une première, au Nord, dans le quartier du Grand Galet et une seconde au sud, dans le quartier du Bourg.

Au niveau acoustique, en appliquant les corrections dues au vent sur la propagation (p.64), et vu les directions préférentielles, on peut supposer que les sources sonores de l'usine peuvent être amplifiée assez régulièrement sur la zone Nord (conditions favorables "+" de propagation U5-T2, U4-T3, U3-T4, U2-T5, U5-T3, U4-T4, U3-T5); la zone sud jouissant dans ces conditions de l'effet inverse (conditions défavorables "-" de propagation, miroir des conditions précédentes). Par instant, dans moins de 10 % des cas (occurrence des vents de direction Nord > 5 m/s), on peut atteindre des conditions très favorables (ou défavorable) de propagation (conditions extrêmes "++" de propagation U4-T5, U5-T4 pour la zone Nord, et leurs miroirs pour le sud). A l'inverse, mais dans une

proportion moindre, la zone sud peut être soumise à ces mêmes conditions favorables ou très favorables de propagation (la zone Nord jouissant alors des conditions miroirs, défavorable à la propagation).

On peut affiner cette analyse sur les données aérologiques mensuelles, en les comparant à la température (voir Planche 2-2 et 2-3 pages suivantes).

Tout d'abord, on peut remarquer que, d'une façon générale, l'activité des masses d'air à Pont-de-Claix est étroitement liée à la température. Les pourcentages mensuels de vents calmes nous le prouvent. On peut différencier, à ce titre, deux périodes. Une première, froide à tempérée (de septembre à février), qui présente une activité aéraulique faible (moins de 30 % d'activité en moyenne), d'une directionnalité équilibrée entre Nord et sud. Et une seconde, tempérée à chaude (de mars à août), où le vent est plus souvent présent (près de la moitié du temps), plus particulièrement orienté dans un axe Sud-Nord.

Du point de vue de la distribution des directions et des vitesses, le cône de direction Nord est largement majoritaire sur la période chaude, à des forces souvent assez importantes (en particulier aux mois les plus chauds), qui laisse à supposer une origine double de la vitesse des masses d'airs, géographique et thermique. Ce cône de direction ramène en général des températures douces, voir élevées en été (masse d'air chaud qui remonte du sud).

Le cône de direction sud se retrouve principalement aux périodes les plus froides (janvier, février). En tout état de cause, cette direction de vent amène systématiquement des températures basses et une humidité faible (masse d'air continentale qui descend du Nord) : si le mois d'avril s'est avéré aussi froid, c'est en grande partie à cause de vent du Nord fréquent.

planche 2-2 - Vent et températures à Pont-de-Claix (Janvier à Juin 1998)

Fréquence pour mille des directions par tranches de vitesse
Station : Pont-de-Claix

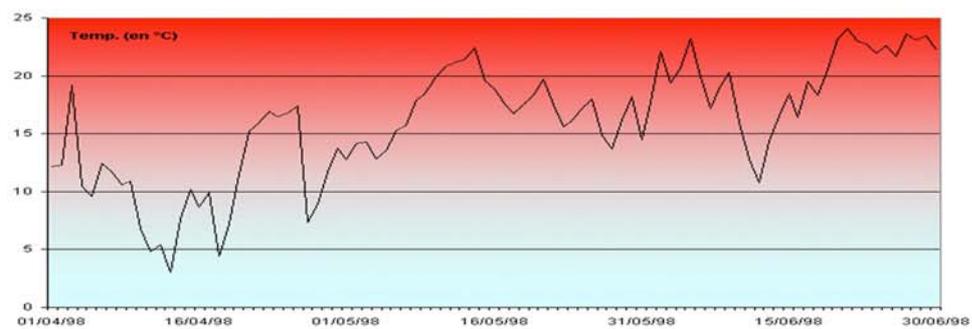
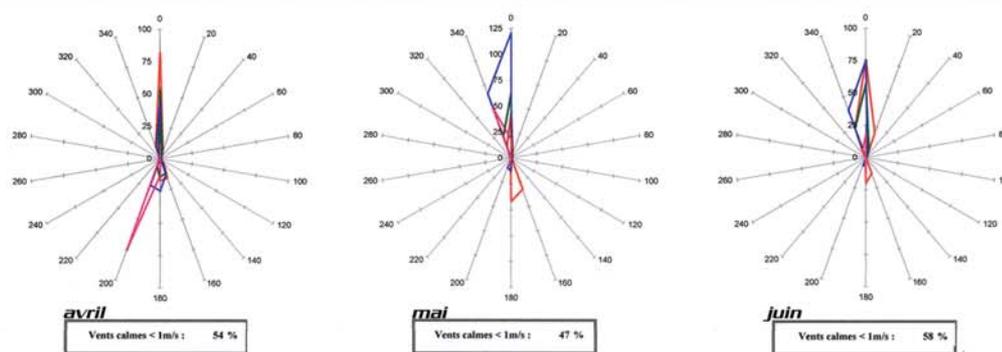
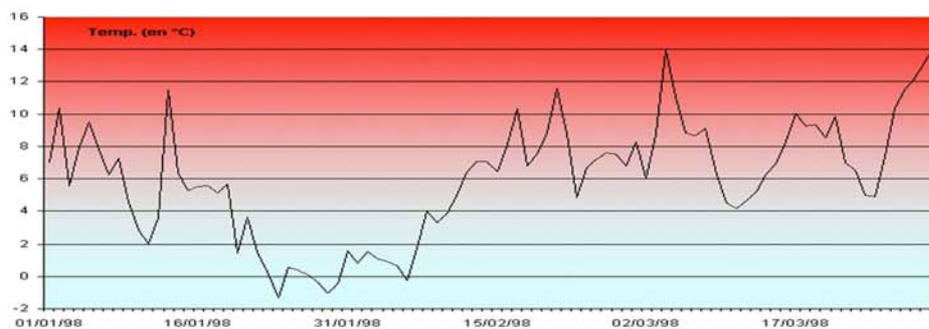
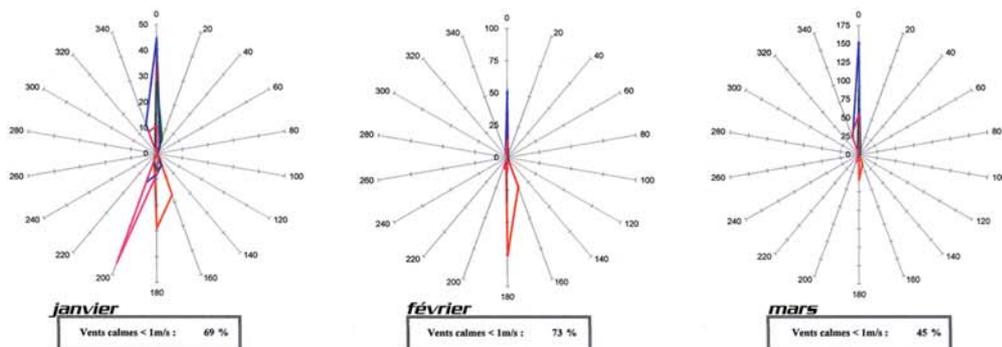
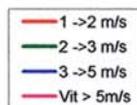
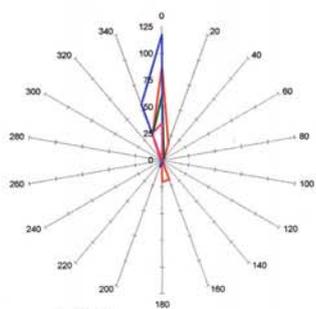
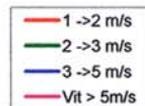


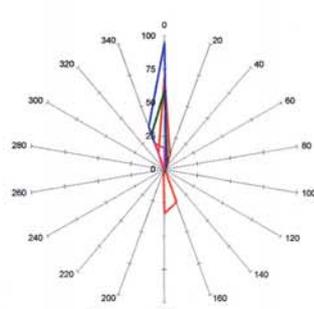
Planche 2-3 - Vents et température à Pont-de-Claix (Juillet à Décembre 1998)

Fréquence pour mille des directions par tranches de vitesse
Station : Pont-de-Claix



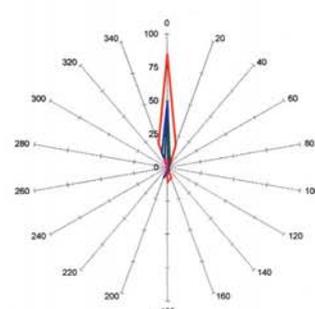
juillet

Vents calmes < 1m/s : 47 %



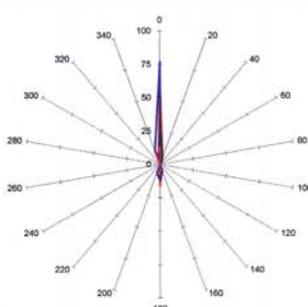
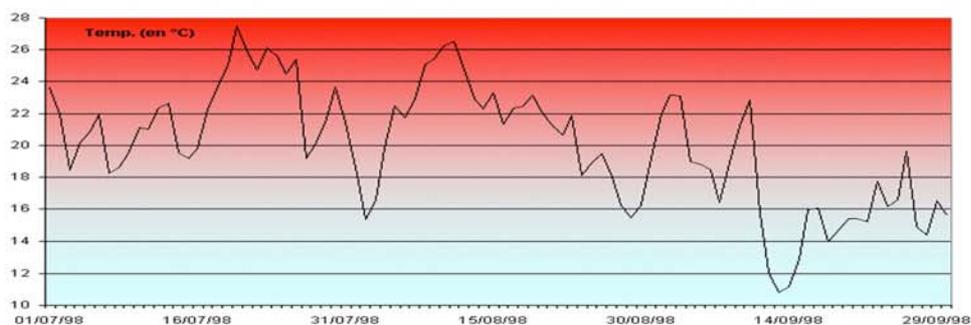
août

Vents calmes < 1m/s : 57 %



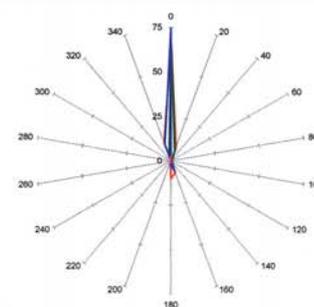
septembre

Vents calmes < 1m/s : 69 %



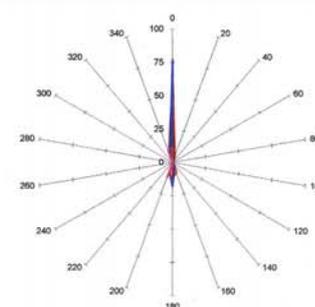
octobre

Vents calmes < 1m/s : 73 %



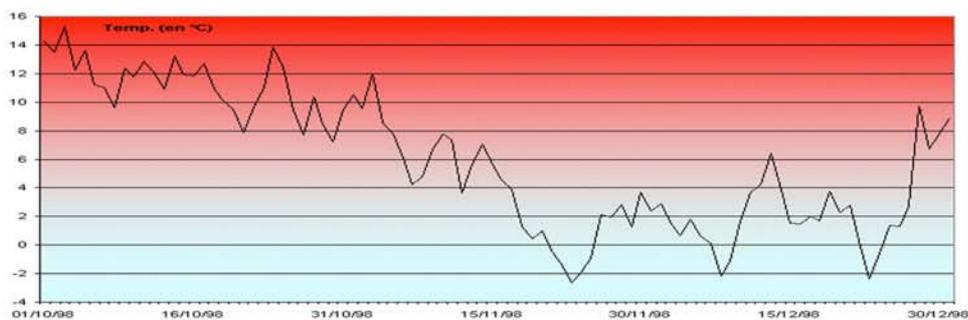
novembre

Vents calmes < 1m/s : 71 %



décembre

Vents calmes < 1m/s : 70 %



Au niveau de la diffusion des odeurs, on peut supposer une directivité des sources à longue distance analogue aux sources sonores, exposant de fait les deux mêmes zones Nord et Sud de l'usine, avec cependant quelques nuances. Un vent fort (> 5 m/s) augmente considérablement la vitesse de dilution d'un panache dans l'atmosphère. Dans ce cas, on atteint un état de balayage de l'air ambiant où la directionnalité source-récepteur n'a plus de signification. *In situ*, seuls les vents d'intensité moyenne ont véritablement un effet de directionnalité des sources à longues distances. D'autre part, dans leur devenir, ces sources sont beaucoup plus sensibles aux conditions annexes (température, humidité,...)

2-4 - Formes construites

Les terrains choisis doivent faire preuve de représentativité du lieu, à partir de laquelle il est possible d'extrapoler des critères pertinents pour le problème posé. Les approches géo-morphologique, morpho-urbaine et climatologique nous ont conduit à retenir quatre zones d'étude (voir Fig 2-8) : l'usine elle-même et trois zones d'habitats (Grand Galet, Le Bourg, Les Iles de Mars).

Ces zones s'intègrent dans les approches précédentes, pour former, avec les formes construites du lieu (*texture* de la zone), différentes *situations d'exposition*. Chaque situation possède sa propre polarisation dans une dynamique sujet/champ orienté. L'hypothèse sous-jacente est que chaque système ainsi formé est dans un équilibre métastable ou dynamique, qui comporte d'un côté des tensions et des incompatibilités de signal propre au lieu (qu'il s'agit, pour le sujet, de réduire pour restaurer l'équilibre), et de l'autre un potentiel de structuration. *In situ*, tout signal possède alors un coefficient d'intensité possible, dépendant des régularités et des variations de formes de l'environnement (géo-morphologique, morphologique, climatologique et construit), grâce auquel le sujet se situe et s'organise.

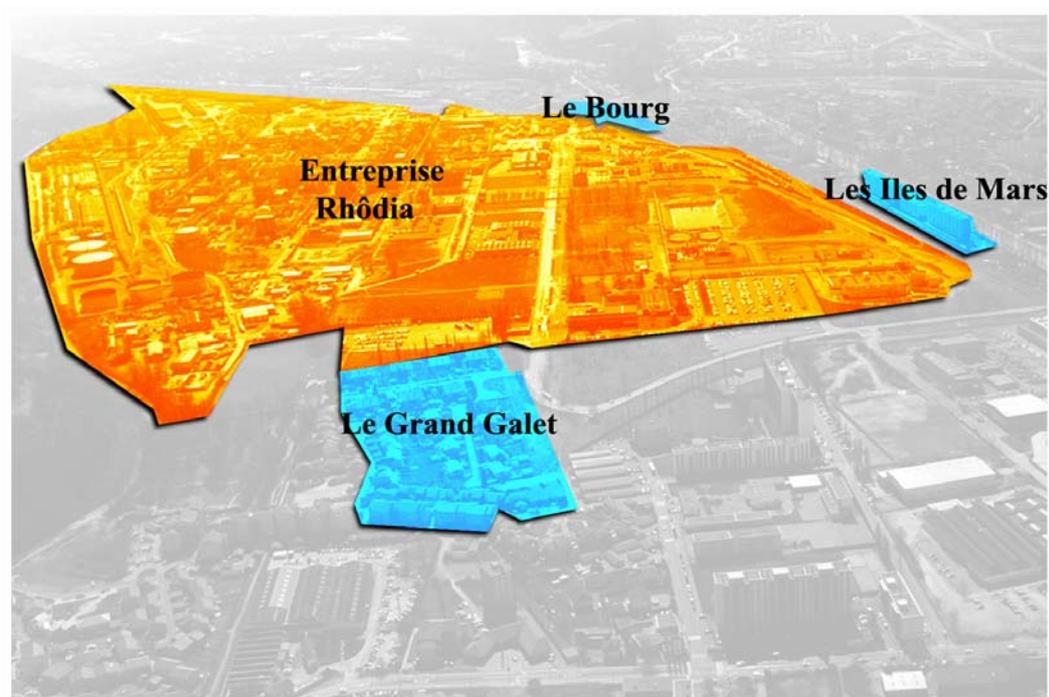


Fig 2-8 : Sélection des terrains exemplaires.

La forme (sonore, olfactive ou visuelle) a, dans ce cadre, une fonction de sélectivité tant spatiale que temporelle. Cette sélectivité ne se fait pas dans la forme elle-même, mais plutôt dans l'imprévisibilité de sa variation.

Détaillons plus en avant ces situations en supposant qu'il existe dans notre cas trois situations d'exposition, possédant chacune une polarisation sujet/usine, d'intensités signalétiques, internes et externes, différentes.

2-4-1 - L'entreprise Rhodia

Une axonométrie de Rhodia de 1995, est fournie page suivante (planche 2-4). Cette usine est une des douze installations classées SEVESO 1 de l'agglomération grenobloise parmi les 276 que compte la France.

Rappelons que l'usine est installée sur 150 hectares, dont 70 % sont occupées par des infrastructures. Le rapprochement des secteurs Chimie et Fibres et Polymère de Rhône-Poulenc a donné naissance le 1 janvier 1998 au groupe Rhodia. Avec un chiffre d'affaire de 5,5 milliards d'euros, 23 500 personnes, 104 sites de production et des ventes réalisées sur 135 pays, Rhodia se situe parmi les grands groupes mondiaux de la chimie des spécialités. Ce groupe est aujourd'hui concentré sur des activités de spécialités à forte valeur ajoutée, et organisé en cinq divisions mondiales :

- Organique fine : chimie pour les sciences de la vie, Ingrédients pharmaceutiques, Diphénol et Arômes, Intermédiaires

- Spécialité pour produits de consommation : Home, Personal Care, et Industrial Ingredients, Rhodia food, phosphates

- Spécialités industrielles : Silicones, Papier, Peinture et Matériaux de construction, Pneumatique et Caoutchouc

- Services et spécialités : Eco service, Terres rares, Acétone.

- Polyamide : Plastiques Techniques, Fibres, Fils industriels, Fils textiles, Intermédiaires.

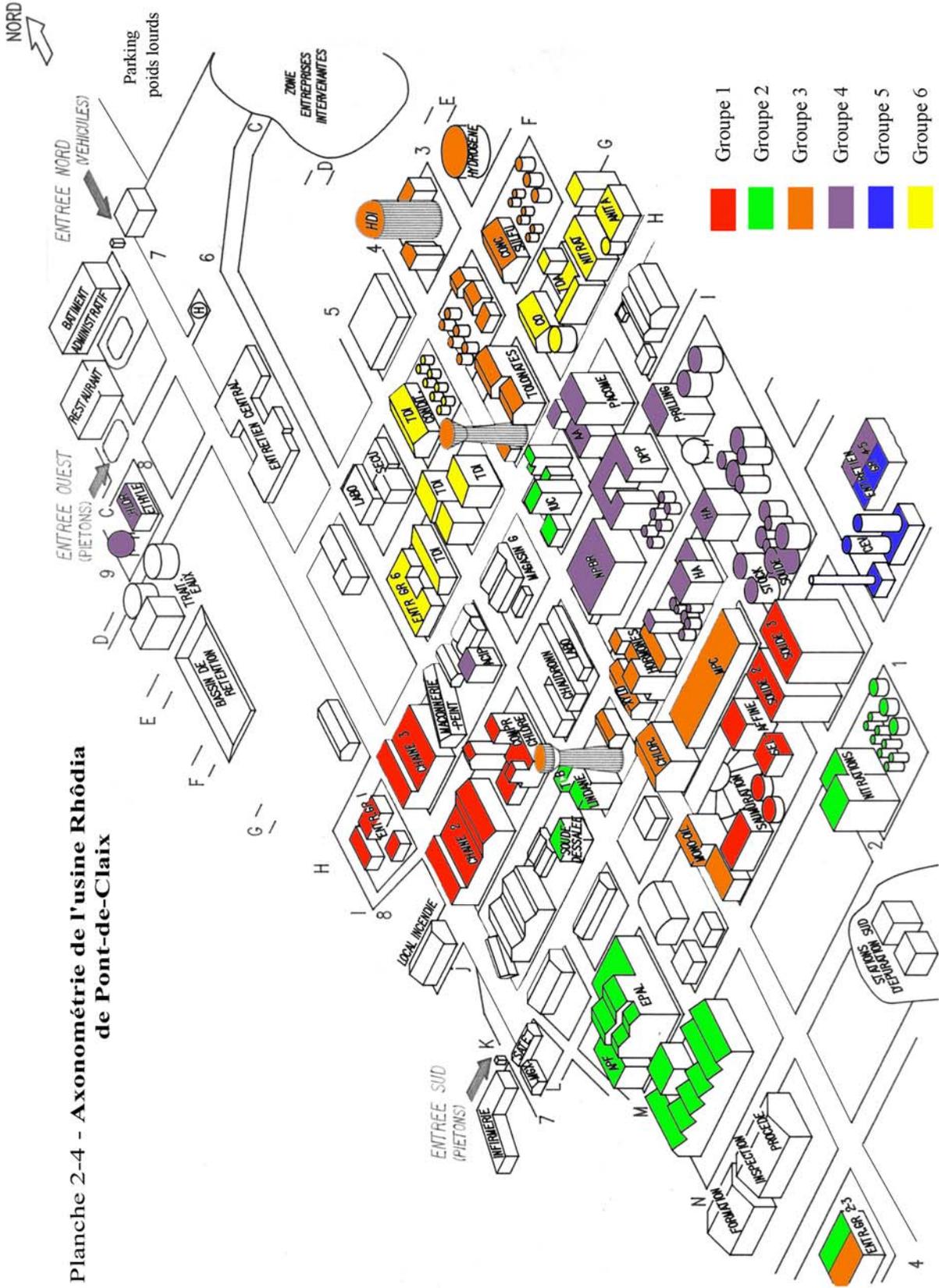


Planche 2-4 - Axonométrie de l'usine Rhôdia de Pont-de-Claix

Le groupe a été introduit en bourse le 25 juin 1998 à Paris au règlement mensuel et au New-York Stock Exchange (NYSE). Rhône-Poulenc a cédé 32.4 % du capital.

La plate-forme chimique de Pont-de-Claix figure parmi les premiers établissements industriels de la région grenobloise, en terme d'effectif et de capitaux engagés. L'usine développe des productions à forte valeur ajoutée, basées sur l'électrolyse, les réactions de chloration, de nitration, d'hydrogénation et de phosgénation, ainsi que la chimie des isocyanates.

Selon le secteur d'activité, le personnel propre à l'usine fait partie de l'une des quatre entités juridiques suivantes :

Rhodia

1000 salariés

Intermédiaires :- Mousse polyuréthane (TDI), - Peinture polyuréthanes (tolonate), chimie du chlore (chlorophénols, TNDE, HCL).

Produits finis : -Solvants pour encres (ACIP), - anti-détonnant pour essence (chlorure d'éthyle), - fluides isolants (diélectriques)

Brûlage des résidus (plate-forme à torche à plasma).

Gie Cevco (détenu majoritairement par Chloralp)

50 salariés

Production d'énergie électrique et de vapeur (CEV)

Chloralp (détenu majoritairement par Laroche Industries)

200 salariés

Chlore, Soude, Javel

Tolochimie (groupe SNPE)

150 salariés

Production d'intermédiaires de synthèse pour la protection des cultures.

Les entreprises extérieures, qui ont leurs propres sur le complexe emploient environ 1600 employés, soit plus que l'usine Rhodia.

L'organisation de ce terrain privé s'étale sur 1,2 km. au plus long et 500 m au plus large. L'organisation au sol est constituée d'un ensemble de parcelles de 100 m. de côté, isolées par un damier de routes, notées de A à O dans le sens Nord-Sud et de 1 à 9 dans le sens Est-Ouest. Cette occupation au sol est réalisée de façon à faciliter les voies d'accès et de communications (routier ou ferroviaire). Les entrées sont réduites à deux (Nord et Sud). La circulation en voiture, pour des questions de sécurité, est réduite à son maximum. Seuls des wagons-citernes, des bus, quelques navettes et les agents de sécurité sont autorisés à être motorisés, le vélo étant le principal moyen de locomotion. Les quatre mille employés de l'usine (internes et externes) sont donc priés de bien vouloir garer leur voiture au parking (entrée Nord exclusivement) ou de venir à pied (entrée Sud). Les camions sont accueillis exclusivement au Nord dans un parking spécialement conçu à cet effet. Les wagons-citernes sont distribués matins et soirs dans les structures (dessertes à 6 h., relevés à 18 h.), depuis la gare de triage interne au Nord-ouest (non-représenté sur l'axonométrie).

Chacune des parcelles occupées possède une structure, relevant d'une adresse et d'un groupe bien déterminé. La production est organisée en six groupes fonctionnels distincts, auxquels viennent se rajouter les bâtiments administratifs (Directions, Formation, Inspection, Pompier, Laboratoires, Magasins Généraux, Infirmeries, Restaurant) et les stations d'épuration diverses (traitements des eaux et plate-forme de brûlage). Le groupe administratif est journalier alors que les groupes de productions fonctionnent 24 h. sur 24 avec leur personnel, organisé en équipes, postées en 4×8 (4h-12h, 12h-20h, 20h-4h et une équipe au repos). Chaque groupe est géré de façon autonome, tant dans le bon fonctionnement de sa structure et de son entretien, que dans la gestion des quantités et de la qualité des produits fournis.

Les principales matières premières de l'usine sont les suivantes : chlorure de sodium, gaz naturel, toluène, acide nitrique, chlorobenzène, phénol, propylène,

oxygène, hexaméthylènediamine et éthylène. Sa facture énergétique s'élève à 1,2 milliard de kWh (équivalent d'une ville de 2,3 millions d'habitants) et 250 millions de m³ de gaz (soit une ville de 1,3 millions d'habitants). Sa consommation en eau est de 60 millions de m³ (soit une ville de 1,5 million d'habitants). Pour subvenir à ses besoins énergétiques, l'usine dispose d'une centrale de cogénération d'électricité et de vapeur (Groupe 6 - CEV). Située à l'extrême Est de l'usine en bordure de colline, elle est composée de huit turbines à gaz. Ce process peut s'avérer extrêmement bruyant, mais il fonctionne à l'usine rarement à pleine puissance. Seul une quinzaine de jours dans l'année (les EJP : Electricité des Jours Particuliers), principalement en hiver, nécessite une production interne maximum; EDF ne pouvant subvenir que partiellement aux besoins.

Les cinq autres groupes sont des unités de production. L'usine garde une forte compétence dans le chlore, les dérivés du chlore et les isocyanates. Le groupe 1 et 4 sont centrés sur des activités concernant des transformations chimiques primaires, qu'il s'agisse du chlore et de la soude (groupe 1) ou des chaînes hydrogène et phénol-benzène (groupe 4).

Le groupe 2 intègre déjà la chimie fine en développant des produits finis de défense des cultures. Ces produits (principalement des herbicides et fongicides), à très forte valeur ajoutée, sont basés sur une chimie du lindane et des urées. A elle seule, cette installation représente près de 30 % de la production de l'usine.

Enfin, les groupes 3 et 6 s'occupent de la fabrication des produits intermédiaires à forte valeur ajoutée (isocyanates et tolonates en particulier). La chimie des tolonates repose sur les chlorophénols et les hormones (groupe 3).

Au niveau des sources sonores importantes de l'usine, une carte des bruits de 1995 fait état de trois points noirs. Le premier est celui de la CEV, dont nous avons déjà parlé. Chaque tuyère de rejet émet, à pleine puissance, un bruit de 105 dB(A) à 24 m. du sol, centré autour de 250 Hz. Une seconde source importante est située à l'atelier du "TDI" (groupe 6). Située à l'extrême Nord des installations de production, elle est constituée de 4 turbo-ventilateurs émettant un bruit d'environ 100 dB(A), à 8 m. du sol, centré autour de 125 Hz. L'atelier de compression "HA" (groupe 4), près de la CEV, constitue le dernier point noir mesuré. C'est un ensemble de pompes et de compresseurs qui émettent un son de 97 dB(A), centré autour de 125 et 1000 Hz. Outre ces sources clairement repérées, il existe de nombreuses sources secondaires, qu'il est d'autant plus difficile à repérer qu'elles sont irrégulières. Si ce n'est pas le cas des manœuvres ferroviaires (bi-journalière), c'est le cas de nombreuses installations : compresseurs en tous genres, pompes diverses et variées et autres conduits haute pression (600 km dans l'usine) constituent une sorte de bruit de fond difficilement quantifiables dans la mesure où les installations ne fonctionnent pas toujours. Chaque structure observe en effet, à tour de rôle, des périodes d'arrêt pour vérification (ou changement de campagne) tous les 4 mois. Tous les 4 ans, c'est l'usine entière qui s'arrête pour une inspection générale. Par ailleurs, certaines structures particulièrement bruyantes (comme la plate-forme de brûlage) ne fonctionnent qu'un mois par an. Dans ces conditions, il paraît bien difficile d'apprécier de façon objective les bruits émis dans l'environnement par cette installation classée.

Au niveau des odeurs et produits rejetés dans l'air, les choses sont encore plus compliquées. Vu le nombre de sources potentielles, leur variabilité chimique et l'importance des conditions climatiques, il est complètement illusoire de raisonner en termes de sources. C'est donc en termes de gamme chimique des produits présents dans l'air ambiant (par exemple les carbonyles ou les aromatiques) que nous axerons nos travaux.

2-4-2 - Le Bourg

Un plan imagé de la zone est proposé en page suivante (planche 2-5).

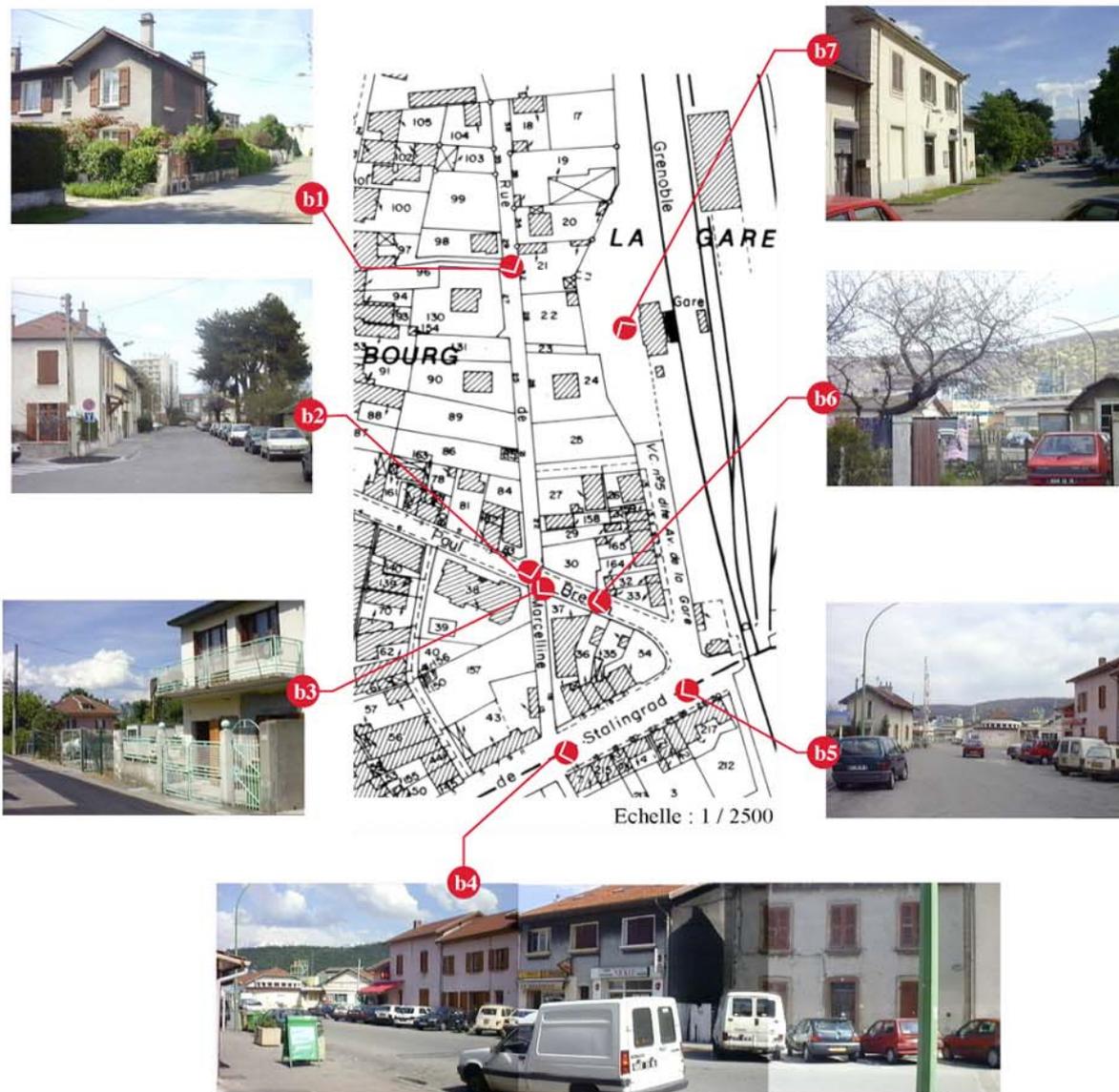
Ce premier terrain se situe directement à l'entrée sud de l'usine (photo b5). Géographiquement, c'est le terrain le plus proche des structures de l'usine puisqu'il se situe à une centaine de mètres des premières d'entre elles (en l'occurrence des chaînes de compression chlore du groupe 1). Outre cette proximité, ce terrain est choisi d'une part pour son exposition par rapport aux conditions aérologiques (voir section 3 de ce chapitre) et d'autre part, pour sa texture urbaine.

Le Bourg est le centre "historique" de la commune. Le terrain proposé ici se situe à 100 m. au sud-est de la mairie, point considéré comme central pour Le-Pont-de-Claix. Premier éléments de ce terrain la gare (photo b7), située en bordure Est, qui est reliée au réseau Grenoble-Veynes. Aujourd'hui, c'est une gare très peu utilisée, qui n'accueille que quelques trains par jour (4 à 6 TER : Trains Express Régionaux). La majorité du trafic ne fait que passer. A la sortie Nord de la gare, se situe à 40 m. la déviation Nord de la gare de trafic propre à l'usine Rhodia. Elle est utilisée au retour du convoi SNCF de produits chimiques en fin d'après-midi.

A l'Ouest de la gare, à quelques 25 m. de la voie ferrée, les premières habitations apparaissent (photo b6). Une vingtaine de maisons, rue Marcelline et allée de la Gare font directement front à l'usine. La limite Nord du terrain est constituée par l'extrémité Est de la rue de Stalingrad, qui mène directement à la mairie (photo b4). C'est une rue marchande de la commune. On y retrouve quelques échoppes et un bar. L'activité du quartier est centrée autour de cette rue par son double emploi d'entrée à l'usine et de zone commerciale. A l'Est, enfin, la limite est la rue Marcelline (photo b2), qui rejoint au Nord la RN 75, ce qui en fait

Planche 2-5 - Le Bourg

Source : Plan cadastral Normalisé - Planche 123-64 - 1994



Position du bloc par rapport au POS



une voie de circulation non-négligeable de sortie d'usine pour éviter le passage au centre de Pont-de-Claix.

La texture urbaine du quartier est constituée de deux types de bâtiment. D'une part, on retrouve toute une série de lots de maisons individuelles au Nord (photo b1 et b3). Ces habitations sont pour la plupart de facture assez ancienne (année 60 et plus, en R+1, abritant souvent deux habitations), même si ci et là on retrouve de rares maisons récemment installées, quelques lots constructibles étant encore disponibles. D'autre part, sur la rue commerçante, très passante, on retrouve un habitat en bande entre (R+1 et R+3). Ces bâtiments font un double office de commerces au rez-de-chaussée et d'habitation dans les étages.

2-4-3 - Les Iles de Mars

La planche 2-6, page suivante, donne un aperçu de la zone.

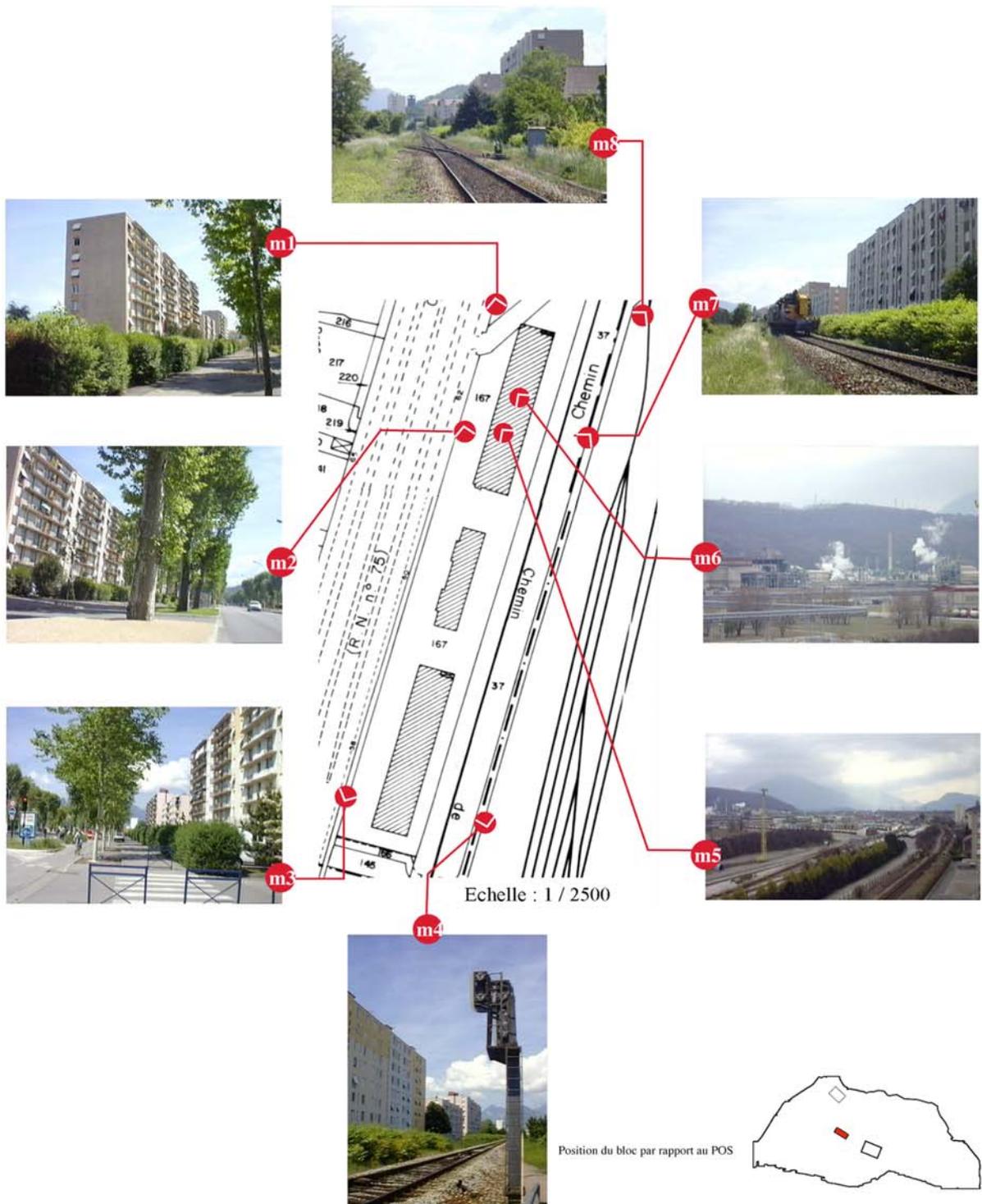
Si ce terrain est beaucoup moins étendu que le précédent, il compte autant d'habitations que le précédent. Sa sélection résulte essentiellement de la morphologie du site et plus particulièrement des nombreux réseaux du lieu, susceptibles comme nous l'avons constaté au chapitre 2-2-2 d'engendrer une forte exposition sonore des habitants.

La résidence des Iles de Mars est constituée de trois barres d'immeubles alignées, datant de 1963 (photo m1). Deux immeubles en R+8, possédant quatre montées chacun, entourent dans un axe Nord-Sud un troisième plus petit en R+4, ne possédant que deux montées. En tout, ce terrain recouvre 144 logements.

Cette résidence se situe sur le bord Est de la RN 75 (photo m3 et m2) à seulement 30 mètres de la voie principale. Seule une voie secondaire, servant pour

Planche 2-6 - Les Iles de Mars

Source : Plan cadastral Normalisé - Planche 123-64 - 1994



Situations d'exposition

les riverains et les cyclistes, sépare ces appartements de cette voie à fort trafic. Derrière ces barres, la voie ferrée, répertoriée précédemment, passe à une vingtaine de mètres (photo m7 et m4).

Le terrain de l'usine commence en bordure Est de cette voie ferrée et constitue le champ de vision des fenêtres Est des appartements de la résidence (photo m6). Renforçant la potentialité de nuisances sonores par le trafic ferroviaire, la gare de triage de l'usine est à cinquante mètres de la façade des immeubles (photo m5), l'entrée en gare des wagons citernes se faisant au Nord de ces trois barres (photo m8).

Cette morphologie particulière fait de ce site un terrain surexposé aux bruits et odeurs de trafics (ferroviaire et routier) d'une part et aux sources de bruit et d'odeur de l'usine d'autre part. Par contre, par rapport à l'usine Rhôdia, cet espace construit se trouve à l'Est, et dans l'axe des vents dominants Sud-Nord et Nord-Sud

2-4-4 - Le Grand Galet

La planche 2-7, page suivante, présente ce terrain.

Le Grand galet se situe en bordure Nord de l'usine, à quelques mètres des parking autos et camions de l'usine (photo g5). Sa sélection résulte principalement de son exposition climatique par rapport à l'usine. Les vents dominants, de fortes occurrences, sont en effet orientés Sud-nord (voir 2-3-3). Le parti pris ici est donc d'affirmer que cette situation favorise la propagation et la diffusion des sons et des panaches de fumées de l'usine, ce qui en fait une zone potentiellement sur-exposée.

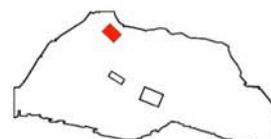
Planche 2-7 - Grand galet

Source : Plan cadastral Normalisé - Planche 123-63 - 1994



Echelle : 1 / 3000

Position du bloc par rapport au POS



Situations d'exposition

Ce quartier est constitué de formes construites très hétérogènes, ce qui peut s'expliquer par le type de zone du lieu qui est resté longtemps sur le POS une zone inconstructible, puis zone d'adaptation mineure. *In situ*, on peut clairement différencier trois types d'espace construit.

Le premier est constitué d'un ensemble de huit maisons, attenantes à l'usine, autour de l'allée Robespierre. Ces dernières datent des années 50 (photo g4). Elles se détachent du lotissement par leur architecture (plutôt massive) et par leur couleur grisâtre qui trahit leur ancienneté. Dans un premier temps allouées aux cadres d'astreinte de l'usine, elles sont aujourd'hui propriétés de particuliers, le plus souvent anciens employés de l'usine (des facilités financières ayant été consenties par l'usine lors de leurs acquisitions).

Le second groupe d'habitats différenciable est composé également de maisons individuelles mais différent des précédentes par leur architecture, beaucoup plus récentes (années 80). Ces maisons de plain-pied (photo g3) ne possèdent qu'une voie d'accès, l'allée Saint-Just, ce qui isole encore un peu plus ce lotissement du reste du quartier. C'est une volonté délibérée puisque soin est pris d'en réduire l'accès (photo g2).

Le dernier groupe d'habitations est tout récent. Les dernières tranches des travaux datent en effet de 1994. Située de part et d'autre de la place Nelson Mandela (rue des Droits de l'Homme et de l'Assemblée de Vizille), cette zone est isolée des précédentes par son accès routier, qui ne s'effectue que par la rue des Droits de l'Homme (photo g1). Elle est constituée de maisons en bande de particuliers (photo g6) et d'habitat collectif en R+3, relevant de l'office HLM de Pont-de-Claix (photo g8). S'il existe une séparation nette entre ces deux groupes d'habitat (photo g7), ces bâtiments conservent une homogénéité dans l'architecture et les espaces publics présents. De nombreuses zones vertes, de jeux pour enfant ou d'installations sportives (banking de patins à roulette, mini-rampe,...) sont

présentes. Contrairement aux zones précédentes, il existe donc un véritable espace public, où vie et activités se déroulent au gré des saisons et des conditions climatiques.

Conclusion : de la différence des situations d'exposition

Nous avons pu mettre en avant quatre registres distincts pour spécifier la situation d'exposition que l'on peut qualifier d'arrière-fond pour tout signal émis ou perçu dans l'environnement. Ces quatre points d'accès déterminent la situation d'exposition selon quatre registres spatiaux et temporels différents, qui renvoient à des disciplines différentes. Le tableau ci-dessous (Tab.2-9) a permis de sélectionner et qualifier trois terrains particuliers auxquels on peut ajouter l'usine Rhôdia, au centre du débat. Cette première qualification est réalisée en dehors de toute considération signalétique ou perceptive. Nous nous sommes ici bornés à émettre, pour chacun des terrains, des potentialités d'exposition, en fonction de l'influence plus ou moins marquée des quatre registres précédents.

Situation d'exposition			
Topographie	Morphologie urbaine	Climatologie	Forme construite
Espace géographique	Espace urbain	Espace situé	Espace vécu
Temps diachronique	Temps propre	Temps cyclique	Temps vécu
Relief Réseaux	Mémoire Trame	Température Ensoleillement Pluviométrie Vent	Structure Habitat

Tab. 2-6 – Registres et points d'accès des invariants de la situation d'exposition

Les Iles de Mars ont un potentiel d'exposition principalement lié à la topographie, par l'intermédiaire des réseaux de la ville de Pont-de-Claix. Situé en bordure d'une route à forte fréquentation et d'une voie ferrée, on peut supposer que le principal potentiel de nuisances (olfactives ou sonores) va être ici lié aux différents trafics. L'hypothèse, en termes d'exposition, est une minimisation du rôle de l'usine Rhôdia, pour une dominante topographique et, dans une moindre mesure, un potentiel lié à la morphologie, par la mémoire du lieu, et à l'espace construit, en termes de type d'habitat (immeuble collectif).

Le Grand Galet est un quartier aux potentialités multiples. S'il est relativement peu soumis à la topographie, la climatologie en fait un lieu potentiellement très exposé par rapport à l'usine Rhôdia. Il se trouve sous les vents dominants à Pont-de-Claix par rapport à l'usine. On peut donc supposer qu'une partie des émissions sonores et des rejets gazeux du complexe Rhôdia peuvent venir directement sur ce quartier. Deuxième facteur à l'exposition de ce quartier, à mettre au second plan, sa mémoire et son habitat: c'est un quartier nouveau en pleine mutation qui voit un enchevêtrement de types d'habitats très différents (maison individuelle, pavillon en bande et HLM).

Le Bourg, enfin, est surtout marqué du point de vue de l'exposition par la morphologie et la mémoire de Pont-de-Claix : ce quartier historique de la ville est le plus proche des structures de l'usine Rhôdia. Il a pendant longtemps été le seul point d'accès au complexe. La climatologie en fait, de façon secondaire, un endroit également potentiellement exposé : il peut se trouver également sous le vent de l'usine avec une occurrence toutefois beaucoup plus faible que pour le cas précédent du Grand Galet (second vent dominant).

Confrontons dès lors ces suppositions aux réalités de terrain, par rapport au champ technico-normatif, qui ré-introduit le signal sur la situation d'exposition, puis par rapport au champ socio-perceptif, qui fait appel à l'expression usagère.

Chapitre 3

Des normes aux techniques

Introduction : champ technico-normatif et situation d'exposition

Le champ technico-normatif est le domaine de la situation d'exposition où se manifeste tout phénomène physique ou chimique mesurable marqué d'une norme, pouvant éventuellement définir une potentialité de nuisance, à elle seule ou de manière conjuguée. La figure suivante (Fig 3-1) présente la démarche du chapitre, suivant les trois entrées opérantes de normativité, de technique acoustique et de technique séparative.

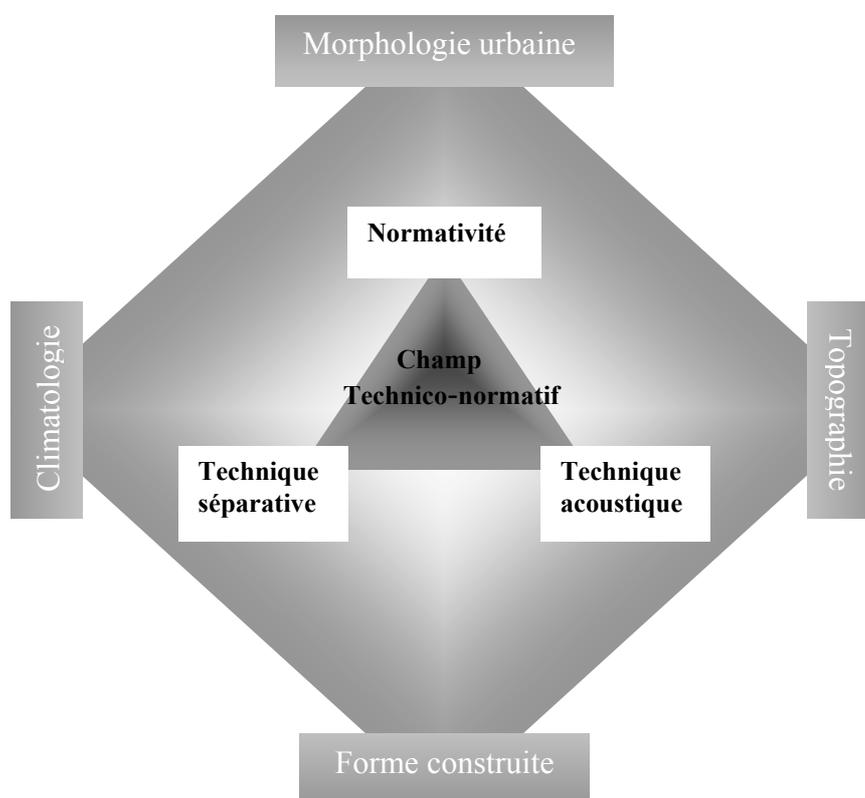


Fig. 3-1 : Modalités du champ technico-normatif

Conscient des limites de ces domaines, nous entamons une démarche exploratoire dans laquelle la situation d'exposition prend une place prépondérante d'arrière-fond dans toutes opérations effectuées sur le terrain.

La première partie s'intéresse à la normativité, comme terme générique des différents types de normes applicables à notre cas. D'après l'International

Standarts Organisation, une norme est une donnée de référence résultant d'un choix collectif, pouvant servir de base d'entente entre partenaires pour la résolution de problèmes répétitif. Sur cette base, nous distinguerons quatre types de norme (juridique et réglementaire, technique, commerciale et administrative et sociale) portant sur des registres de la situation d'exposition très différents. Leur cohérence est parfois très discutable et montre certaines limites pour la constitution d'un indice de multi-exposition.

La seconde partie tente de déterminer l'exposition sonore des individus autour de l'usine en partant du principe qu'une situation d'exposition donnée révélait une exposition sonore spécifique tant quantitativement (dans les niveaux sonores relevés) que qualitativement (dans le type d'émergences repérées). Ce travail se traduit par treize campagnes de relevés acoustiques suivant les trois situations d'exposition sélectionnées à Pont-de-Claix (Iles de Mars, Grand Galet et Le Bourg). Si nous ne remettons pas en cause l'idée d'une telle caractérisation, nous en montrerons toutes les limites (techniques ou méthodologiques) pour souligner la nécessité de considérer ces relevés comme des "cadres" pour l'évaluation réelle de l'exposition sonore d'un individu.

La dernière partie du chapitre tente de réaliser un travail similaire au précédant mais en matière d'air ambiant sur Pont-de-Claix. Si le matériel et les méthodes sont déjà largement développés en métrologie acoustique, les techniques séparatives sont encore au stade de recherche dans la mise au point d'échantillonneur et de méthodes fiables. Cette réalité nous a conduit au GRECA (Groupe de Recherche sur l'Environnement en Chimie Appliquée), où nous avons essayé de tester une gamme d'échantillonneurs passifs pour caractériser la qualité de l'air ambiant de Pont-de-Claix (en Composés Organiques Volatiles ou COV). Si les campagnes acoustiques peuvent éventuellement servir de cadre à l'exposition des individus, les résultats obtenus sont très partiels tant cette partie est prospective (dans les techniques et les méthodes employées).

3-1 – Normativité

Introduction : la jungle normative

La notion de norme fait partie de ces concepts nomades que chaque discipline ré-élabore dans ses termes pour désigner un type de pratique. Comme le souligne Livet¹, « (...) *la notion de norme sert à transformer des pratiques vécues en des faits observés, mais aussi à défendre la spécificité de la pratique vécue par rapport à sa réduction et à sa rationalité instrumentale et technicisante* ».

Par *normativité*, nous entendons l'ensemble des règles d'usage, des prescriptions techniques ou de tout objet constitué par des jugements de valeur, et qui donne des règles, des préceptes.

Entre réglementation (éditée par les pouvoirs publics et portant principalement sur les résultats) et normalisation (consensuelle, souvent facultative et concernant les moyens), procédures d'élaboration et objets diffèrent profondément. Leurs interférences, qui pourtant se propagent dans le champ des pratiques et de notre herméneutique quotidienne, restent faibles, et peuvent apparaître de façon confuse. Pourtant, et même si nous pouvons toujours soupçonner et remettre en cause la normativité d'une situation d'exposition, nous devons toujours nous repérer les uns par rapport aux autres, et recréer ainsi une stabilité transitoire de ces repères collectifs que sont les normes.

In situ, pour le cas qui nous intéresse, cette normativité peut prendre des formes multiples dont nous distinguons au moins quatre catégories.

Juridique et Réglementaire, elle a pour objet l'application d'un texte réglementaire auquel ne lui appartient ni de définir, ni d'interpréter les termes qui y figurent.

¹ LIVET P., 1987, Normes – Les rapports difficiles du rationnel et du normatif, in D'une science à l'autre – des concepts nomades, sous la direction d'I. Stengers, Ed. du Seuil, pp. 307-331.

Technique, elle concerne les méthodes de mesure, auxquelles ne lui appartiennent ni de définir des limites à respecter, ni de caractériser les objets en rapport aux textes en vigueur ou aux intérêts publics.

Commerciale et Administrative, elle donne aux industries les moyens, leur mise en oeuvre ou leur utilisation, elle ne doit pas indiquer ou suggérer des voies contraires à la politique publique, ni négliger ses effets secondaires.

Sociale, qui en dehors de toutes les précédentes, et sujette à bien des controverses, porte sur des attitudes, des opinions aussi bien dans un rapport macroscopique (entre habitants des différentes zones urbaines) que microscopique (dans l'intégration de l'individu à sa zone résidentielle).

Pour rendre opératoire la notion de normativité, l'hypothèse sous-jacente défendue ici peut se résumer de la manière suivante :

Si les formes normatives techniques et commerciales constituent un cadre normatif principalement contraignant de la situation d'exposition, les formes normatives juridiques et sociales construisent non seulement ce même type de cadre contraignant mais également un cadre normatif interprétatif de la situation d'exposition.

L'un, comme l'autre cadre, peut se doter d'un savoir rationnel en considérant la normativité comme ne se bornant pas à imposer *ses* normes (ses méthodes et ses critères), mais imposant également *des* normes (dans l'interprétation et les attentes de chacun dans son rapport à l'autre).

3-1-1 - Normativité juridique et réglementaire.

En matière de bruit et de qualité de l'air dans l'environnement, la législation française² repose sur deux lois d'ordre général. La réglementation concernant les bruits de voisinages s'appuie sur la loi du 31 décembre 1992, n° 92-1444, et ses décrets d'application. La qualité de l'air est, elle, régie par la loi du 30 décembre 1996, n° 96-1236, sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.

Si ces deux lois constituent une sorte de "droit commun" de l'environnement, il existe également une législation spécifique pour les Installations Classées Pour l'Environnement (ou ICPE) qui repose sur l'arrêté du 1^{er} mars 1993, relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux rejets de toutes natures des ICPE soumises à autorisation. Cet arrêté a été annulé fin 1996 pour vice de forme, mais ses dispositions relatives au bruit n'ont pas été reprises. Le nouvel arrêté relatif aux rejets de toutes natures des ICPE soumises à autorisation, du 2 février 1998, est maintenant en vigueur.

3-1-1-1 - La législation du bruit

Le premier volet de la réglementation concerne les bruits de voisinage, à l'exclusion du bruit des ICPE, des aéronefs, des installations particulières à la défense nationale, des installations minières et du bruit perçu sur les lieux de travail.

Le second volet concerne spécifiquement les ICPE. Face aux très nombreux conflits nés de la promiscuité entre exploitants et riverains, l'administration a tenté de prévenir les risques de nuisances sonores en imposant

² Les références précises des principaux textes réglementaires en vigueur, en matière de bruit, de pollution et d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (Lois, Décrets, Arrêtés et Normes, sont fournis à part en bibliographie.

des limites contrôlables et de résoudre les litiges selon une méthodologie indiscutée (et pourtant discutable...).

3-1-1-1-1 - Les bruits de voisinage

L'article 21 de la loi du 31 décembre 1992 renvoie à son décret d'application n° 95-408 du 18 avril 1995, qui crée dans le Code de la Santé Publique (CSP) des "*mesures sanitaires générales*", comprenant 5 articles (R-48-1 à R 48-5). Ce texte abroge le décret n°88-523 du 5 mai 1988, et a occasionné l'édification d'une circulaire du Garde des Sceaux aux procureurs de la République (27 novembre 1995) et d'une circulaire interministérielle du 27 février 1996 aux préfets. Une définition à contrario des bruits de voisinage y est donnée : "*sont considéré comme bruits de voisinage tous les bruits entrant dans le champ d'application du décret, à savoir tous les bruits non visés par les exclusions de l'article 48-1*". Le décret distingue trois catégories de bruits de voisinage correspondant à trois contraventions distinctes :

- les bruits provenant des activités professionnelles ou de loisirs;
- les bruits provenant des chantiers;
- et les bruits domestiques.

Les bruits de voisinages résultant de l'exercice d'activités professionnelles, culturelles ou sportives sont constitutifs d'une contravention de 3^{ème} classe si l'émergence du bruit est supérieure aux limites admissibles définies par l'article R 48-4, et si la personne à l'origine du bruit n'a pas respecté les conditions d'exercice de l'activité fixées par les autorités compétentes. Cette émergence est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit en cause, et celui du bruit résiduel, constitué par l'ensemble des bruits habituels. L'infraction ne peut toutefois pas être constituée lorsque le niveau de bruit ambiant est inférieur à 30 dB(A). Les valeurs limites de l'émergence sont calculées à partir des

valeurs de 5 dB(A) en période diurne (7 h. à 22 h.) et de 3 dB(A) en période nocturne (22 h. à 7 h.), auxquelles s'ajoute un terme correctif fonction de la durée cumulée du bruit particulier, selon le tableau suivant :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier T	Terme correctif (en dB(A))
30 sec. < T < 1 min.	9
1 min. < T < 2 min.	8
2 min. < T < 5 min.	7
5 min. < T < 10 min.	6
10 min. < T < 20 min.	5
20 min. < T < 45 min.	4
45 min. < T < 2 h.	3
2 h. < T < 4 h.	2
4 h. < T < 8 h.	1
T > 8 h.	0

Tab. 3-1 : Correctifs de niveau sonore en fonction des durées cumulées d'apparition

L'article R 48-3 définit la catégorie de bruits pour laquelle l'infraction peut être constatée. Sur le fondement des articles L 2212-2 du Code de Communes (CC) et L 2213-9 du Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT), les conditions d'exercice des activités bruyantes peuvent être également déterminées par des arrêtés municipaux ou préfectoraux. Sont concernées les activités suivantes : compétitions sportives, sports et loisirs de plein air, manifestations culturelles, et activités artisanales ou commerciales non classées.

Les bruits résultant des chantiers et des établissements diffusants de la musique font l'objet de textes spécifiques (décret n° 98-1143 du 15 décembre 1998 relatif aux locaux diffusant à titre habituel de la musique amplifiée). Ils sont également constitutifs d'une contravention de 3^{ème} classe s'ils sont la conséquence d'un comportement fautif caractérisé par une des trois catégories de comportement suivantes : non-respect des conditions d'utilisation de matériel et d'équipement,

absence de précautions appropriées à limiter le bruit, et comportement anormalement bruyant (critère éminemment subjectif laissé à l'appréciation souveraine du juge de fond).

L'article R 48-2, véritable innovation du décret, s'applique à tous les autres bruits, résultant essentiellement de la vie quotidienne. La circulaire du 27 novembre 1995 propose une terminologie, à compléter par les maires et les préfets. Sont concernés les cris d'animaux (abolements), les appareils diffusant du son, les outils de bricolage et de jardinage, les appareils électroménagers, certains équipements fixes (ventilateurs, climatiseurs,...), les pétards et pièces d'artifice. La contravention prévue est de 3^{ème} classe avec, en plus, une peine complémentaire pouvant aller jusqu'à la confiscation de la chose (ou de l'animal) mis en cause.

La grande nouveauté de ce décret tient au fait qu'il n'est désormais pas obligatoire de procéder à des mesures acoustiques pour constater l'infraction de tapage (diurne ou nocturne). Par rapport au décret du 5 mai 1988, qui à l'usage s'est avéré un obstacle à la condamnation pénale des faiseurs de bruit, il n'est donc plus nécessaire d'exiger la double condition de comportement fautif et de dépassement des valeurs limites d'émergence. Le bruit, pour être punissable, doit désormais "*être de nature à porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme par sa durée, sa répétition ou son intensité*". L'appréciation de la nouvelle infraction peut donc prendre en compte la réitération ou la persistance d'un bruit (et non plus sa seule émergence, qui devient obsolète). Le contenu des P.V., dressés par les agents de constatation (police nationale ou municipale), est de ce point de vue déterminant. Précisément, on peut se demander, comme Saget³, si ce décret est "*un réel progrès ou un leurre*". En effet, tel policier appelé pour constater une infraction peut estimer, à l'inverse d'un autre, que tel bruit est tolérable. Rien n'est plus facile que de ne pas constater de bruit. D'autre part, est-ce qu'un agent assermenté se déplacera autant de fois que nécessaire pour

³ SAGET T., 1997, *Le décret du 18 avril 1995, un réel progrès ou un leurre ?*, in *Echo Bruit*, n° 82, pp. 24-25.

constater la même infraction ? On peut en douter. Preuve en est, les plaintes pour aboiement intempestif (25 % des plaintes) ne sont que rarement traitées et la situation reste inchangée depuis la parution du décret.

3-1-1-1-2 - Le bruit des installations classées

La loi n° 76-663 du 19 juillet 1976, relative aux installations classées pour la protection de l'environnement, définit des dispositions pour deux types d'installations, qui concernent près de 145 000 exploitations.

Les installations *soumises à autorisation*, environ 15 000 en France, dépendent du préfet et impliquent, conseils généraux, mairies et pouvoirs publics (à travers le CSIC, Conseil Supérieur des Installations Classées). Elles concernent principalement les installations dites à risques, dont l'impact peut concerner plusieurs communes. Pour ces installations, il existe une nomenclature précise (décret n° 78-16 du 3 janvier 1978), régulièrement remise à jour par le CSIC, qui va des installations d'épuration à la fabrication de liqueurs, en passant par les papeteries, les raffineries ou les porcheries. Chacune est soumise à l'arrêté du 1^{er} mars 1993, dit "arrêté intégré", qui définit des dispositions particulières pour la prévention et le traitement des accidents et des pollutions accidentelles. Valeurs limites, conditions de surveillance et modalités d'application y sont théoriquement définies.

Les installations *soumises à déclaration*, majoritaires, impliquent le préfet les mairies et le conseil d'hygiène régional. Elles sont soumises aux mêmes textes que les précédentes mais font l'objet de la suppression ou de l'atténuation d'une ou plusieurs prescriptions.

La difficulté d'aboutir à une réglementation efficace a conduit les législateurs à modifier le texte du 20 août 1985 relatif aux bruits aériens émis dans

l'environnement par les ICPE. A la suite de l'arrêté du 1^{er} mars 1993, abrogé comme nous l'avons signalé en 1996, un nouveau texte, daté du 23 janvier 1997, a vu le jour. C'est l'arrêté du 2 février 1998, relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des ICPE, qui renvoie à ce dernier par ses articles 47 et 67 alinéa 3.

L'arrêté du 20 août 1985 prévoyait deux critères indépendants de présomption de nuisances acoustiques. D'une part, le bruit émis par les ICPE ne devait pas dépasser, en limite de propriété, une valeur de base (fixée à 45 dB(A)) pondérée par des termes correctifs selon les périodes de la journée et les types de zone. Le niveau de bruit en limite de propriété était d'autant plus faible que le milieu environnant était répertorié comme sensible. Deux tableaux fixaient les termes correctifs, sans pouvoir être inférieur à 45 dB(A) le jour. D'autre part, l'arrêté de 1985 prévoyait en outre une présomption de nuisances sonores résultant d'une émergence sonore supérieure à 3 dB(A) par rapport au niveau sonore initial.

Alors que l'arrêté de 1985 prévoyait ces deux critères indépendants de présomption de nuisance, l'arrêté du 23 janvier 1997, qui concerne les nouvelles installations ou celles qui sont modifiées, ne retient que le critère d'émergence du bruit de l'installation par rapport au bruit résiduel. L'abandon du tableau des zones prévues par l'arrêté précédent n'est pourtant pas sans conséquences puisqu'il permettait notamment, malgré sa rigidité, de fixer des limites claires et définitives de bruit à chaque type de zone. L'arrêté de 1997 ne définit plus que des *zones à émergences réglementées* (immeubles existants, zones constructibles et habitations nouvelles). Il interdit toutefois que l'exploitant puisse se prévaloir du bruit supplémentaire généré par son propre établissement. Il précise dans ce sens que le fonctionnement de l'ensemble des installations doit être arrêté pour établir la comparaison entre les deux niveaux de bruit et définir ainsi l'émergence. Dans notre cas, cette précision constitue un véritable écueil. Comment peut-on stopper des installations qui fonctionnent 24 h. sur 24 et dont la relance des procédés peut prendre jusqu'à 15 jours ? C'est économiquement impossible et ce cas précis n'a

pas été prévu par le dernier arrêté en vigueur. Seule issue à ce problème, les limites de bruit qui sont fixées à 70 dB(A) le jour (de 7 h. à 22 h.) et à 60 dB(A) la nuit (de 22 h. à 7h.). Mais dans l'impossibilité de mesurer l'émergence au sens où l'exige le texte, cet arrêté constitue, dans le cas d'installations fonctionnant en continu, un véritable écueil.

3-1-1-2 - La législation de l'air

Tout comme la législation du bruit, la législation de la qualité de l'air comporte deux volets. De façon globale, la législation française est, dans le domaine de l'air, à la traîne des nations industrialisées. Suite aux différentes conférences internationales sur la qualité de l'air, et afin de rattraper ce retard relatif, c'est un peu dans la hâte que textes et arrêtés se suivent.

3-1-1-2-1 - Le cadre général

Le cadre législatif spécifique a été réactualisé par la loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 et ses arrêtés ministériels n° 98-360 et 98-362 du 6 mai 1998, qui s'aligne sur les directives européennes de prévention de la santé publique (directive 96/62/CE concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant). Les agglomérations de plus de 100 000 habitants doivent désormais se munir d'une agence de surveillances de la qualité de l'air (certifié en référence à la NF EN 45 001 et au décret n° 98-361) et prévenir la population en cas de risques sanitaires. Sept polluants y sont visés : les oxydes d'azotes, les poussières, le plomb, les oxydes de soufre, l'ozone, les oxydes de carbone et le benzène. La surveillance de la qualité de l'air vise à mesurer la concentration des polluants gazeux et des particules dans l'air ambiant. Cette concentration s'exprime en unité de masse par unité de volume d'air, ramené à des conditions de température et de pression définies (293 °K et 101 325 Pa). Les unités utilisées sont le micro-

gramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), ou le milligramme par mètre cube (mg/m^3). Pour les faibles concentrations, il est possible de rencontrer la partie par million (ppm) ou la partie par billion (ppb). Les périodes de l'année, pour certains polluants, peuvent faire l'objet de spécifications. C'est le cas du dioxyde de soufre (SO_2) qui fait appel, dans la définition de ses seuils limites, à deux périodes : une première, classique, annuelle (du 1^{er} janvier au 31 décembre), et une seconde d'hiver (1^{er} octobre au 31 mars).

Pour tous les polluants, ces seuils d'alerte font appel à différents paramètres statistiques, permettant d'apprécier les effets de pointes et les effets chroniques :

Percentile 98 (cent 98): valeur dépassée par 2 % des données, calculée après classement de toutes les valeurs mesurées par ordre croissant, représentant une valeur de pointe.

Médiane (ou percentile 50, cent 50) : valeur dépassée par 50 % des données, calculée selon une méthode identique au percentile 98, représentant une valeur moyenne.

Moyenne quart horaire : moyenne arithmétique de l'ensemble des valeurs enregistrées sur un quart d'heure, valide si au moins 75 % des valeurs envoyées le sont.

Moyenne horaire ($\text{Moy}_{/ \text{ h}}$): moyenne arithmétique des valeurs quart horaires, valide si au moins 3 valeurs quart horaire le sont.

Moyenne 8 heures ($\text{Moy}_{/ \text{ 8 h}}$) : moyenne arithmétique de 8 valeurs horaires consécutives, plus significative que la valeur journalière pour les atteintes à la santé et la végétation.

Moyenne journalière ($Moy_{/jour}$) : moyenne arithmétique des valeurs horaires de 0 à 23 h, valide si au moins 18 h. qui la composent le sont.

Moyenne annuelle ($Moy_{/an}$) : moyenne arithmétique des valeurs horaires de l'année, valide si au moins 75 % des valeurs horaires qui la composent le sont.

En France, l'information à la population se fait à partir de l'indice ATMO, évalué sur une échelle de 1 à 10 (d'excellent à exécration), calculée à partir de 3 polluants principaux (oxyde de soufre, oxyde d'azote et ozone).

Le tableau (Tab. 3-2), page suivante, donne les objectifs de qualité, les seuils d'alerte et les valeurs limites pour chaque polluant visé.

Quelques commentaires sur ce tableau. Tout d'abord, seuls les indices de dioxyde d'azote, de dioxyde de soufre et d'ozone font l'objet d'un seuil d'alerte. Si l'un de ces seuils est atteint, le préfet informe le public et peut prendre des dispositions particulières (dans le cadre des plans régionaux pour la qualité de l'air, art. 5 à 13 de la loi de 1992).

Toutes les dispositions prises répondent à un souci d'hygiène sanitaire de l'air. La logique suivie est celle d'*exposition*, purement quantitative, d'un individu, ce qui explique les nombreuses distinctions de variables dans les durées prises en compte. Deux ensembles d'indicateurs ressortent. Les premiers (moyenne annuelle ou percentiles) visent à limiter l'*exposition chronique* aux polluants. C'est l'exposition permanente des individus aux substances, qui cause autant, sinon plus de dommages que les seuls pics de pollutions. C'est l'objet des seconds qui visent l'*exposition à courte durée* (moyenne horaire et de courtes durées). Ils fixent des sortes d'émergence de certains polluants. Les premiers constituent les valeurs limites alors que les seuils d'alerte sont donnés par les seconds.

Polluant	Objectifs de qualité	Seuil d'alerte	Valeurs limites
NO ₂	Cent 50 ≤ 50 µg/m ³ Cent 98 ≤ 135 µg/m ³	Moy/h. ≥ 400 µg/m ³	Cent 98 ≥ 200 µg/m ³
Poussière	40 ≤ Moy/an ≤ 60 µg/m ³ 100 ≤ Moy/jour ≤ 150 µg/m ³ Moy/an (part. fine) ≤ 30 µg/m ³ (particule fine ≤ 10 µm)	—	Cent 50 ≥ 80 µg/m ³ Cent 50 (hiver) ≥ 130 µg/m ³ Moy/jour ≥ 250 µg/m ³ plus de 3 jours de suite
Plomb	Moy/an ≤ 0.5 µg/m ³	—	Moy/an ≥ 2 µg/m ³
SO ₂	40 ≤ Moy/an ≤ 60 µg/m ³ 100 ≤ Moy/jour ≤ 150 µg/m ³	Moy/h. ≥ 400 µg/m ³	Cent 50 ≥ 80 µg/m ³ <u>si</u> Cent 50 (Poussière) ≥ 40 µg/m ³ Cent 50 ≥ 120 µg/m ³ <u>si</u> Cent 50 (Poussière) ≤ 40 µg/m ³ Cent 50 (hiver) ≥ 80 µg/m ³ <u>si</u> Cent 50 (Poussière-hiver) ≥ 60 µg/m ³ Cent 50 ≥ 120 µg/m ³ <u>si</u> Cent 50 (Poussière-hiver) ≤ 60 µg/m ³ Cent 98 ≥ 250 µg/m ³ <u>si</u> Cent 98 (Poussière-hiver) ≥ 150 µg/m ³ Cent 98 ≥ 350 µg/m ³ <u>si</u> Cent 98 (Poussière) ≤ 150 µg/m ³
O ₃	Moy/8h. ≤ 110 µg/m ³ (santé hum.) Moy/h. ≤ 200 µg/m ³ et Moy/jour ≤ 65 µg/m ³ (végétation)	Moy/h. ≥ 360 µg/m ³	—
CO	Moy/8h. ≤ 10 µg/m ³	—	—
Benzène	Moy/an ≤ 2 µg/m ³	—	—

Tab. 3-2 : Objectifs de qualité, seuils d'alerte et valeurs limites des 7 polluants visés par le décret du 6 mai 1998.

Le relatif faible nombre des composés chimiques suivis (par rapport aux centaines présents dans l'air) s'expliquent en grande partie pour des raisons techniques. Le manque de référents dans le domaine des techniques séparatives (échantillonnage et analyse de l'air) rend en effet difficile une quelconque normalisation sur ces autres produits présents (par exemple les aldéhydes ou les Composés Organiques Volatiles).

3-1-1-2-2 - Qualité de l'air et installations classées

Le deuxième volet de cette législation concerne les installations classées qui font l'objet de textes spécifiques aux activités concernées par la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 et son décret d'application n° 77-1133 du 21 septembre 1977. Une nomenclature et des prescriptions spécifiques à l'émission des rejets gazeux pour les installations soumises à déclaration par arrêté préfectoral (Arrêtés types de l'article 29 du décret 77-1133), est régulièrement mise à jour. Ces textes concernent des installations aussi diverses que les abattoirs, les brasseries, les papeteries, les distilleries, l'élevage, l'équarrissage ou les industries chimiques (parfum, vernis, acides,...).

Douze catégories de polluants y sont visées, à respecter selon les types d'installation et des débits massiques : poussières, monoxyde de carbone, oxydes de soufre, oxydes d'azote, composés du chlore, composés du fluor, composés organiques, métaux, diverses substances gazeuses (non précisées), amiante, autres fibres (non-précisées), substances cancérigènes (...).

La base de la surveillance est définie comme suit : *l'utilisation des meilleurs technologies disponibles à un coût économiquement acceptable (préconisation européenne BATNEEC), par autosurveillance ou contrôles extérieurs et/ou inopinés.*

Encore une fois, dans aucun des textes, on ne trouve une quelconque mention sur l'appareillage, les méthodes ou les techniques d'analyse. Dans le premier cas, soin est laissé à des organismes assermentés de réaliser les campagnes d'évaluation (avec les techniques et les moyens dont ils disposent). En fait, seule l'unité à employer (en l'occurrence le $\mu\text{g}/\text{m}^3$) est clairement définie. Si cette unité reste très employée pour les concentrations des composés en quantité assez importante (Ozone, oxydes,...), on retrouvera plus souvent pour les faibles quantités le ppbV (particule par billion volumique, sans unité, rapporté à la masse volumique du composé étudié).

Pour les installations classées, la constatation est similaire, même si il existe un groupe de liaison à l'AFNOR. L'initiative vient plutôt d'un ensemble d'utilisateurs (l'EXERA), qui via l'INERIS et la COFRAC (Comité Français pour l'ACCréditation), intervient au plan technique. Encore aujourd'hui, c'est donc au rythme des avancées technologiques que les campagnes d'études et de mesures évoluent (dans l'échantillonnage et les techniques employés).

3-1-2 - Normativité technique

Mises en places depuis 1926, ces normes précisent des définitions, caractéristiques, qualités et performances, méthodes d'essais, plan d'échantillonnage, règles d'emploi, etc... L'AFNOR (Association Française de NORmalisation), avec l'aide de 34 bureaux agréments, a la charge officielle de centraliser et de coordonner les travaux de normalisation, ainsi que de représenter les positions françaises au sein de la normalisation européenne (normes CE) et internationale (principalement les normes ISO, traduit dans le système français par des NF EN, et les recommandations de l'OMS).

Concernant la caractérisation du bruit en environnement extérieur, méthodes et instrumentations sont déjà largement développées, aussi discutables

soient-elles. Ce n'est pas forcément le cas en matière de qualité de l'air, où les techniques sont encore aussi diversifiées qu'onéreuses.

3-1-2-1 - Normalisation technique en acoustique

Le problème du bruit en France est, depuis déjà longtemps, pris en considération. La législation française en la matière peut se targuer d'être un des leaders au niveau international, avec les normes allemandes (DIN) et britanniques (BS). Si il existe encore des divergences techniques sur le niveau acoustique fractile, les intervalles de référence et de long terme ou la mise en évidence du caractère impulsionnel d'un bruit (pour les définitions précises, voir la NF S 31 101), la norme technique française en acoustique reste, pour l'essentiel, en concordance avec les normes internationales ISO 1996/1, 2 et 3. Ces dernières visent à l'établissement de méthodes communes de mesure et de calcul pour l'évaluation du bruit et à la détermination d'indices communs d'exposition, aussi bien diurnes que nocturnes.

L'appareillage de prise de son est normalisé, en référence aux normes NF-S 31 009 et 31 109 relative à la classe et à la précision des sonomètres classiques et sonomètres intégrateurs utilisables. Les différences quant à la précision des sonomètres (classe 1 et 2) sont précisées dans la norme internationale NF EN 60 804.

Techniquement, les normes de mesurage concernent quatre domaines principaux : le bruit des transports et des biens d'équipement, le bruit dans les logements, le bruit dans les lieux de travail et le bruit de voisinage.

Dans les transports, les normes techniques en acoustique sont regroupées dans la classe ICS 17 140 (International Committee of Standardization). Figurent, dans ce texte, 41 normes d'ordre général, destinées au mesurage acoustique et à

l'atténuation du bruit . Quatorze normes concernent plus précisément le bruit émis par les véhicules routier, les cyclomoteurs, les aéronefs, les trains et les bateaux. La norme française NF S 31 110 de caractérisation et mesurage de l'environnement, qui donne une définition du L_{eq} , en fait partie. Elle donne des directives générales pour la saisie des données qui permettent, en théorie :

- la description univoque des bruits aériens dans un environnement donné,
- l'étude acoustique de l'utilisation de l'espace en fonction des activités existantes,
- l'établissement d'un zonage acoustique dans le plan d'occupation des sols,
- et le contrôle de la conformité de situations acoustiques spécifiques à des limites de bruit spécifiées.

Dans le logement, la NRA (Nouvelle Réglementation Acoustique), en vigueur depuis le 1^{er} janvier 1996, permet d'améliorer la qualité des logements. Elle fait appel, pour sa vérification, à l'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation. Cet arrêté remplace la NF S 31 057, exprimée en dB. Les indices d'isolement sont désormais exprimés en R_w (équivalent allemand du dB(A)) et accorderont la préférence aux moyens, alors que les normes françaises jusqu'alors, d'approche plus globale, se concentraient sur des objectifs à atteindre.

La détermination de l'exposition au bruit en milieu de travail, domaine de la NF S 31 013, ne connaît pas de normalisation européenne. Cette norme spécifique s'appuie sur la notion de "dose" de bruit reçu par le travailleur.

Pour les bruits de voisinage, suite à la loi du 31 décembre 1992, la méthode de prise de son, précisée dans la NF-S 31 010 relative à la "*Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement*", a été réactualisée en décembre 1996. L'exposition au bruit est évaluée sur les bases de l'approche énergétique de la NF S 31 110, en mesurant un niveau de bruit moyen en façade des logements, et en utilisant l'indicateur L_{Aeq} sur deux périodes distinctes, diurnes

(22h.-7h.) et nocturne (7h.-22 h.). Pour prendre en compte l'extrême variabilité dans le temps des niveaux de bruit, cette approche énergétique intègre le Leq court (niveau de pression acoustique continu sur un intervalle de temps court), sur une certaine durée que l'on veut significative. Le problème principal consiste à trouver, dans l'indicateur, un compromis entre le niveau moyen de bruit et le niveau maximal. Niveau moyen, niveau de crête, répétitivité et pondérateur diurne/nocturne ou climatique sont autant d'éléments intégrés dans le calcul des indices utilisés (lesquels varient sensiblement d'un pays à l'autre). En France, en plus des indicateurs de niveau de bruit ambiant, on utilise un indice d'*émergence*, défini par la différence entre le bruit ambiant, comportant le bruit en cause, et le niveau de bruit résiduel, constitué par l'ensemble des bruits habituels.

Outre ses apports théoriques définissant des indicateurs spécifiques, la norme NF S 31 010 précise deux méthodes de mesurage des bruits de l'environnement : une méthode dite "de contrôle" et une dite "d'expertise".

L'emplacement des points de mesure (zonage acoustique), des micros (en façade des habitations ou en limite de propriété), les laps d'étude, le caractère impulsionnel des sources (temporel et fréquentiel) y sont définis. Ces deux méthodes se différencient par les exigences relatives aux moyens matériels à mettre en œuvre, à l'instrumentation utilisée, à la nature du bruit particulier émis et à la situation sonore existante. La méthode de contrôle est utilisable pour détecter une émergence supérieure à 3 dB(A) ou pour mettre en évidence une absence d'émergence si aucun des deux niveaux sonores ne fluctue de plus de 2 dB(A) et si la différence de niveau détectée entre bruit ambiant et bruit résiduel est inférieure ou égale à 1 dB(A). Cette méthode s'applique dans le cas de source(s) identifiée(s) où durée et fréquence d'apparition de la ou des source(s) sont reproductibles et où l'évolution temporelle du niveau sonore est reproductible à chaque apparition. La méthode d'expertise fait appel à des descripteurs complémentaires à l'émergence en terme de Leq. Elle nécessite des mesurages

pendant une période d'observation plus importante afin d'améliorer la convergence des résultats.

Cette norme devrait être prochainement abrogée par le nouvel indice européen L_{den} . Cet indicateur unique de bruit au niveau européen prend en compte trois périodes de la journée (day : 12 heures, evening : 4 heures et night : 8 heures), auxquelles s'appliquent les corrections respectives de 0, 5 et 10 dB(A). L'indice L_{den} ainsi créé est la moyenne arithmétique des trois valeurs corrigées précédentes.

3-1-2-2 - Normalisation en qualité de l'air

Dans ce domaine rien n'est clair et le législateur a bien du mal à légiférer ! La métrologie dans le domaine de l'air, ou *techniques séparatives pour l'environnement*, reste en effet un secteur actif de recherche en chimie appliquée et bien des pistes restent à explorer. Les difficultés sont multiples tant les variables physico-chimiques des effluents gazeux sont nombreuses, car ces effluents contiennent fréquemment plusieurs centaines de composés identifiables, dont :

- les masses molaires sont très diverses,
- les fonctions chimiques très différentes,
- les concentrations relatives, dans le temps et l'espace, très fluctuantes,
- l'intérêt sur le plan "odeur" très variable.

Le tableau suivant (Tab 3-3, page suivante) donne les sources principales de ces polluants (et d'autres...), les indicateurs possibles et les cibles principales sur l'homme et l'écosystème.

Polluant	Sources Causes principales	Indicateurs	Cibles Homme -Ecosystème
SO ₂	Industries, Hauts fourneaux, Moteurs	Capteur passif spécifique So _x en continu, Bio-indicateurs (Herbe, Lichen)	Irritation Gène respiratoire Accumulation dans les lichens
Poussières (minérales et organiques)	Véhicule diesel, Industries, Incinérateur Pollen, Micro-organisme	Granulométrie (méthode des fumées noires) Dépôt minéral foliaire	Allergène Gène respiratoire Cancérigène
Plomb	Transport, Industries	Capteur Pb, Bio-indicateur	Saturnisme (à haute dose)
NO ₂	Transport, Industrie chimique, Incinérateur	Capteur passif No _x Ozone	Hyper-réactivité bronchique Microbien
O ₃	Industries, Transport Chimie second.	Capteur passif O ₃ Bio-indicateur	Irritation oculaire et pulmonaire Contribution à l'effet de serre Pollution photo-oxydante
Oxydes de carbone (CO et CO ₂)	Transport, Déforestation Dysfonctionnement	Capteurs passifs CO et CO ₂	Céphalées Effet de serre
COV (Composé Organique Volatil)	Transport, Industries Stockage	Analyse physico-chimique ¹ (GC-MS, HPLC, GC)	Cancérigène, Mutagène Irritation Gène olfactive
COP (Composé Organique Persistant)	Transport Industries	Bio-indicateur (Lichen)	Accumulation dans les chaînes alimentaires Cancérigène
Méthane Acides	Industries, Agriculture Dépôt d'ordures	Lavage des acides Analyse physico-chimique	Gène olfactive, Pluie acide Effet de serre

¹ GC : Chromatographie en phase Gazeuse, HPLC : Chromatographie Haute Pression en phase Liquide, GC-MS : Couplage GC - spectrogramme de masse

Tab. 3-3 : Sources, indicateurs et cibles des principaux polluants atmosphériques.

Cette diversité, dans les sources et cibles potentielles, montre qu'on est quasiment toujours conduit à utiliser des méthodes analytiques très puissantes et/ou spécifiques aux produits mis en causes. Or, même dans l'échantillonnage et l'analyse d'un produit visé, les techniques diffèrent. A titre d'exemple, pour l'échantillonnage des COV, on ne compte pas moins de trois types d'échantillonneur : les échantillonneurs passifs (sur supports solides imprégnés de réactifs et laissés à l'exposition d'un site donné sur un temps défini), les échantillonneurs par barbotage (sur support liquide et selon le même principe) et les échantillonneurs dynamiques (sous forme de cartouches jetables, imprégnés également de réactifs mais subissant un pompage isocratique de l'air sur un temps court). Si les résultats obtenus sont comparables, le choix d'une méthode plutôt qu'une autre reste délicat et dépend bien souvent des techniques d'analyse disponibles (en particulier les types de chromatographe disponibles en laboratoire) et des coûts de revient (chaque analyse réalisée se monte environ à 300 €).

Conséquence, il n'existe à ce jour qu'une très faible finalité institutionnelle (aussi bien au niveau national, qu'europpéen ou internationale) dans l'agrément des appareils, la validation des modèles, les méthodologies de cycle de vie, l'exploitation des résultats ou la constitution d'échantillons de référence. En France, le seul texte existant est une norme expérimentale (série NF X 43 101, 102,103 et 104), réalisée entre 1986 et 1990, sur l'utilisation des couplages chromato-olfactométriques. Mais son opérationnalité est très discutable et cette méthode reste, en définitive, très peu usitée. Fort de ce constat, l'AFNOR a fait de ce domaine des techniques séparatives une de ses priorités, pour sortir, à l'horizon 2002, une norme sur l'utilisation des échantillonneurs et des méthodes d'analyse.

3-1-3 - Normativité commerciale et administrative.

La prise de conscience de l'enjeu que représente la protection de l'environnement a aboutit à une demande de référentiels qui puissent permettre

aux acteurs socio-économiques d'évaluer leurs activités vis-à-vis de l'environnement, de mettre en œuvre et de démontrer leur engagement pour sa protection. Pour répondre à cette demande, la série de normes ISO 14 000 (octobre 1996) traite du "Système de Management Environnemental" (SME). Cette série de normes est à rapprocher de l'ISO 9000 sur laquelle repose la structure de base de ce document (l'ISO 9000 traite du "management qualité"). Les exigences d'un système de management sont fondées sur le principe de l'amélioration continue. L'ISO 14 000 concernera le fait de savoir si tout a été mis en œuvre pour assurer qu'un produit aura le moins d'incidence nuisible sur l'environnement, que ce soit lors de sa fabrication, lors de son élimination, par pollution ou par épuisement des ressources naturelles.

3-1-3-1 – Les normes ISO 14 000.

En octobre 1996, l'AFNOR a publié les cinq premières normes de la série ISO 14 000 sur le management environnemental. Elle remplace dorénavant, et uniformément en Europe, la norme expérimentale française NF X 30 200. Sa nouvelle édition, constamment retardée, devrait voir le jour en 2002.

La norme ISO 14 001 donne des prescriptions vérifiables ("le quoi") sur l'ensemble du système. A ces prescriptions s'ajoutent des éléments d'explication sous forme d'annexes informatives. Elle cherche à identifier les Aspects Environnementaux Significatifs (AES) associés aux activités de production en fonction des différents domaines tels que les émissions dans l'air, dans l'eau, le bruit, la contamination des sols, la gestion des déchets et toutes autres nuisances générées par l'activité. L'objectif n'est pas seulement le produit intentionnel généré par l'activité, mais également ses produits non-intentionnels (contrairement à l'ISO 9000). Un volet spécial concerne l'utilisation des matières premières et des ressources naturelles.

La norme ISO 14 004 est une norme de recommandations. Elle répond à la question du "comment" et définit les principes pour la construction d'un système de management environnemental en apportant des éléments pratiques sous forme d'exemples ou de conseils.

Ces deux documents constituant les principaux référentiels pour des audits internes ou externes, ils sont complétés par trois normes relatives aux audits environnementaux. L'ISO 14 010 donne les principes de l'audit environnemental. L'ISO 14 011 fournit les détails de la pratique de l'audit du système de management. Enfin, l'ISO 14 012 précise les critères de qualification des auditeurs.

3-1-3-2 – Les exigences de la norme

Reprenons plus en détails les exigences de cette norme. Le principe de base est celui d'un processus dynamique et cyclique "*planifier, mettre en œuvre, contrôler et arranger*" (plan PMCA).

La planification d'une politique environnementale est définie par la direction de l'entreprise au plus haut niveau et reflète un engagement de conformité à la législation et à la réglementation pour l'environnement, ainsi qu'un suivi pour l'amélioration continue et la prévention de la pollution. L'organisme, à travers son SME, doit établir, maintenir et documenter des cibles et objectifs environnementaux cohérents avec ses installations et ses exigences imposées (légal, financières, opérationnelles, technologiques ou commerciales).

La mise en œuvre du SME passe par l'engagement de tout le personnel dont le travail peut avoir un Impact Environnemental Significatif (IES). Si l'ensemble du personnel est sensibilisé à l'environnement, une formation spécifique est donnée aux personnes dont le travail peut avoir un IES. Chaque

personne concernée doit établir et maintenir des procédures pour être conforme au SME en déterminant les IES réels ou potentiels de son activité (production, entretien, risques). Les rôles, responsabilités et autorités de chacun doivent être définis et communiqués. La direction doit passer en revue le SME à intervalle régulier de façon à s'assurer de son efficacité. Elle doit d'autre part assurer la maîtrise de sa documentation, tant au niveau interne qu'externe (pour le public) aussi bien sur les AES et IES, que sur la prévention des situations d'urgence et leur capacité à réagir.

Le contrôle et les éventuelles actions correctives doivent être établis et maintenu par l'organisme, sous forme de surveillance (risques majeurs), de mesurages (bruit, air, eau...) et d'enregistrement (par exemple l'enregistrement des BDSI : Bordereaux de Suivi des Déchets Industriels), en conformité aux objectifs et cibles déterminées. La direction, dans le cadre d'une amélioration continue, s'engage à mettre en œuvre et enregistrer les actions correctives nécessaires, suite à une non-conformité constatée. Enfin, un calendrier d'audit périodique doit être réalisé afin de déterminer si le SME est conforme aux dispositions, aux exigences, à la mise en œuvre et la maintenance prévus.

En théorie, l'élaboration d'un SME conduisant à la certification ISO 14 001 permet de montrer une implication d'ensemble des niveaux et fonctions de l'entreprise dans la gestion de l'environnement. La documentation demandée doit permettre une totale transparence sur la nature et l'impact des installations de l'activité, dans l'objectif de renouer le dialogue avec les parties intéressées et la prise en compte de leurs préoccupations propres. Notons qu'un site industriel répondant totalement à la réglementation ne satisfait qu'en partie aux exigences de cette norme. Maintenant, force est de constater que bien peu d'industriels se sont lancés dans l'aventure : les textes restent très généraux et leur opérationnalité est plus ou moins évidente suivant le secteur d'activité, et le type d'installation considérée. Les AES et autres IES sont parfois difficilement cernables, faute de méthodes claires. Ces difficultés sont en partie inhérentes aux problèmes

précédemment rencontrés en matière de législation judiciaire ou technique. Mais c'est également le manque de représentativité de toutes les parties concernées (état, industriels et riverains) qui fait défaut. Les intérêts et exigences de chacun sont très éloignés et, faute de plan général intégrant tous les intéressés, les politiques des uns et des autres sont basées sur la défensive : mise en conformité pour les industriels, plaintes et association pour les riverains, ...

D'autre part, certains secteurs d'activité, considérés à risques et le plus souvent soumis à déclaration préfectorale (par exemple les installations nucléaires ou pétrochimiques), ont déjà toutes les difficultés pour suivre la réglementation en vigueur dans leur secteur, qui intègre déjà le plus souvent une partie de l'ISO 14 000 (sur les plans d'urgence en particulier). Les changements récents de réglementation, ainsi que leur multiplication, ne sont que très difficilement absorbés par les industriels, tant en termes de moyens que de coûts engendrés. Pour ces secteurs d'activité, l'ISO 14 000 n'est pas à l'ordre du jour et en matière d'environnement, la politique se résume à une mise en conformité des installations, parfois bien difficile à obtenir. Pour autant, ces mêmes industriels restent demandeurs de telles normes pour remédier à un déficit d'image vis-à-vis du grand public (en particulier, pour la pétrochimie, la chimie et le nucléaire).

En attendant, cette norme est en cours de mise à jour (sa sortie a déjà été maintes fois reportée) et devrait se rapprocher, dans les méthodes et approches effectives, de l'ISO 9002 relative à la "qualité" de la production (il est même question de l'y intégrer).

3-1-4 - Normativité sociale ⁴

Concernant le problème spécifique des nuisances, difficile d'éviter la question de la place et de la validité de cette forme normative dans le rapport que j'entretiens avec autrui, dans ses productions sonores, odorantes, visuelles ou communicationnelles : chacun s'attend à ce que les autres suivent la « norme » en matière de bruit, d'odeur, de sécurité, d'intimité, de politesse ou de communication.

Par *normativité sociologique*, nous entendons, comme première définition, celle de Wilson⁵ comme "*le rôle stratégique des normes dans l'explication sociologique conventionnelle*".

Si le domaine d'origine de la notion de norme est le champ juridique, son utilisation en sociologie ne se borne pas à une simple importation. Selon Parsons⁶, ce concept est opératoire à trois titres : l'introduction d'une systémique juridique dans les domaines culturels et sociaux, l'objectivation et la rationalisation des croyances et des valeurs d'une société par son observateur et enfin, la possibilité d'une rationalité normative spécifique.

En désaccord complet avec cette conception, Garfinkel⁷ considère qu'on ne peut réduire l'acteur social à un être incapable de jugement, qui ne ferait que reproduire, de façon inconsciente, des normes culturelles et sociales

⁴ Cette partie doit beaucoup à M. J-P THIBAUD (CR 1-CNRS au CRESSON, sociologue) dans ses conseils bibliographiques et nos discussions sur le sujet, aussi informelles qu'intéressantes.

⁵ WILSON T. P, 1970, *Normative and Interpretive Paradigms in Sociology*, p. 57-59, in Jack D. Douglas, *Understanding Everyday life*.

⁶ PARSONS T. et al., 1952, *Toward a general theory of action*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.

⁷ GARFINKEL H., 1967, *Studies in ethnomethodology*, Englewood Cliffs, prentice-Hall et du même auteur, 1963, *A conception and experiments with "trust" as a condition of stable concerted actions*, in O. J. Harvey production (eds), *Motivation and social interaction*, New-york, Ronald Press, pp. 187-238.

préalablement intériorisées. L'acteur est pour lui engagé dans des procédures réflexives constantes par lesquelles il interprète la réalité sociale.

Le parti pris que nous défendons ici est qu'il convient de considérer la normativité sociale non pas comme un ensemble de *contraintes* que nous nous imposons (ou que les autres nous imposent), mais comme un ensemble de *repères* de la situation d'exposition sociale, laissant place aux ajustements spontanés des représentations et des pratiques des acteurs sociaux.

Les implications sont principalement d'ordre méthodologique puisque l'objectif n'est plus uniquement de saisir l'évolution temporelle de signaux présents dans une situation donnée suivant des limites définies, mais c'est également rendre compte des conditions d'émergence des conduites de l'individu, comme ajustements spontanés à son environnement.

3-1-4-1 - Les ambivalences du normatif.

Nous ne pouvons pas nier l'existence de normes dans nos pratiques quotidiennes : qu'est-ce qui est interdit, qui sera intégré ou rejeté, à qui la reconnaissance sociale fera défaut ?

Hybride dans sa première définition, la norme sociale constitue un champ clos des conflits, entre ceux qui dénoncent la contrainte au nom de la rationalité factuelle et ceux qui dénoncent la réduction des choix de valeurs à un calcul qui passe sous silence ce dont ils n'arrivent pas à tenir compte. Conflit interminable puisque la norme a toujours un statut mixte : décrire ces normes de l'extérieur, c'est adopter le point de vue rationnel mais c'est aussi les abandonner à leur irrationalité (dans la mesure où on se contente de les décrire, et non de les justifier).

Dans une théorie purement normative des relations sociales, le "normal", doit veiller à ce que son autonomie lui dicte précisément la conduite que tous attendent, alors que « l'anormal » perd aux yeux d'autrui la possibilité de définir lui-même les règles de son comportement. Le savoir du normatif commence par exclure pour ensuite intégrer : on ne naît pas normal, c'est un statut à conquérir et à essayer de conserver pour s'intégrer à la collectivité.

Pour autant, les normes ne sont pas seulement négatives : comme Foucault⁸ l'a montré, les normes ne sont pas seulement critères d'exclusion, mais aussi incitation à la productivité. Le domaine de l'art peut constituer un autre exemple par la créativité induite du non-respect de certaines normes.

Si les normes deviennent l'enjeu de nos pratiques quotidiennes, elles sont aussi le moyen d'imposer à l'individu les conclusions d'un savoir qui lui échappe. Car les normes sont aussi armes stratégiques : utiliser le concept de normes, c'est prendre une position polémique, soit défensive, soit offensive.

Défensive, tout d'abord, pour affirmer l'irréductibilité du devoir à l'être, des normes aux faits. Affirmer comme Parsons⁹ la spécificité du normatif, c'est admettre l'existence d'un niveau symbolique, capable en retour de déterminer nos actions effectives. C'est une façon pour un savoir «rationnel» de s'imposer aux pratiques.

Arme offensive, ensuite, si on transforme ces normes en exigences éthiques ou en obligations pratiques : dans cette hypothèse, il suffit pour leur étude d'utiliser des moyens «classiques» d'une méthode rationnelle et objectivante. L'ethnologue ou le sociologue se contente alors de vérifier

⁸ FOUCAULT M., 1975, *Surveiller et punir*, Paris, 236 p., Ed Gallimard et, du même auteur, 1976, *La volonté de savoir*, Paris, Ed. Gallimard, 186 p.

⁹ Sur le rôle et la place des normes en science sociale, on peut se référer à l'article limpide de HERITAGE J., 1991, *L'ethnométhodologie : une approche procédurale de l'action et de la communication.*, trad. Franç., Réseaux – Ed. CNET-CNRS, n° 50, pp. 91-123.

l'existence de fait des normes qui fondent les croyances des acteurs. Ici, l'existence de la norme se constate comme un fait, alors que sa validité normative imposerait un devoir. Ainsi, on peut vouloir fonder cette normativité sur une rationalité des faits par le biais de l'observation statistique et de la définition du normal en fonction du comportement moyen. Mais le savoir statistique fournit seulement un alibi à la contrainte qu'une société exerce sur ses membres pour les normaliser et leur spécifier leur place dans la totalité. Ici, entre savoir et devoir, la norme sociale relève donc du pouvoir, qui doit s'appuyer sur des constats censés exhiber les valeurs qui l'obligent.

Principale critique de la conception structuro-fonctionnaliste que se fait Parsons des normes et de l'action sociale, son absence totale de réflexivité : l'acteur est incapable d'analyser son rapport de dépendance à cet ensemble de normes puisque sa conduite est entièrement déterminée par ces dernières. C'est précisément la critique de Garfinkel, qui cherche à considérer les faits sociaux non pas comme une "institutionnalisation" de l'action sociale (selon Parsons), mais comme des accomplissements pratiques. Les interdits et les obligations qui jalonnent la vie quotidienne ne sont pour Garfinkel que des "règles de surface". Les individus acquièrent la compétence nécessaire pour donner un sens à leur environnement. Ces procédures d'interprétation doivent permettre de donner un sens à ces "règles de surface" qui sont auparavant une structure ouverte ayant un horizon de significations possibles. Cicourel¹⁰, en reprenant les travaux de Garfinkel sur le "raisonnement sociologique pratique" a dégagé quelques propriétés de ces procédures interprétatives qui permettent de négocier l'ordre social :

- a) *La réciprocité des perspectives* : A. Cicourel reprend ici les développements de Schütz sur l'interchangeabilité des points de vue et la conformité du système de pertinence.

¹⁰ CICOUREL A., 1979, trad. franç., La sociologie cognitive, Paris, PUF, 240 p.

- b) *L'hypothèse de la clause "et caetera"*, que les acteurs utilisent en permanence à leur insu et qui leur permet de saisir la signification des événements, en dépit de leur caractère vague ou de leur ambiguïté. Une conséquence de cette clause est qu'il existe un savoir commun socialement distribué.
- c) *Les formes normales*, induites par les deux caractéristiques précédentes, qui manifestent, dans l'expression, la compétence de membres qui selon l'expression de Garfinkel "savent ce que tout le monde sait".
- d) *Le caractère prospectif-rétrospectif des événements* : cette propriété permet à deux individus de maintenir leur sens de la structure sociale, en dépit de leur incompréhension passagère ou de leur doute. Nous utilisons ces propriétés comme méthodes pratiques pour construire et maintenir "l'ordre social". Garfinkel les considère comme des instructions réflexives que les membres se donnent entre eux afin de pouvoir comprendre et décider de leur action.
- e) *Le langage comme élément constitutif et réflexif* : le langage et les vocabulaires descriptifs sont des expressions indexicales en tant que traits constitutifs de l'expérience.

La place et le statut des normes sociales sont ici considérablement revues. Dans un renversement méthodologique, les normes sociales ne sont plus objets de standardisation, mais ressources élastiques et révisables, par lesquelles les cadres d'actions deviennent à la fois intelligibles et moralement justifiables pour l'acteur. Elles permettent de voir aussi bien les comportements "appropriés" que les comportements "déviant" puisque les objectifs méthodologiques ne se situent plus dans un quelconque comptage statistique, mais résident dans une

compréhension des conditions d'émergence des normes sociales dans une situation contextuelle.

Cette conception présuppose deux choses : tout d'abord que les normes sociales sont inséparables de la situation dans laquelle elles se constituent, se déroulent et se maintiennent (la norme n'a de sens que si elle est effective). Ensuite, que les conventions normatives sont à considérer comme des présupposés de champs d'actions qu'elles rendent intelligibles et explicables. L'analyse du discours de l'acteur prend alors une justification nouvelle puisqu'on présume une conscience cognitive des cadres normatifs lorsque les acteurs considèrent qu'une conduite donnée est intelligible et justifiable, sans pour autant chercher à savoir si elle répond à une quelconque conformité à des normes.

3-1-4-2 –Normes sociales et situation d'exposition

Pour rendre opérationnel le concept de normativité sociale, il reste à préciser la nature des relations entre situation d'exposition et normes sociales. L'hypothèse défendue ici est qu'il existe *in situ* une articulation entre procédures rationnelles et inventions normatives dans les analyses linguistiques. Les normes sociales ne sont pas ici uniquement des guides d'action mais facilitent le travail d'interprétation des intentions d'autrui¹¹.

Contrairement au modèle d'action normativement déterministe, nous suggérons un nouveau mode d'analyse, fondé sur les notions d'observabilité et de justifiabilité normative de l'action. De ce point de vue, les normes sociales sont à considérer comme des éléments constitutifs dans la reconnaissance par les acteurs de ce en quoi consistent les actions. *In situ*, les actions constituantes sont produites par des participants qui sauront inévitablement, ne serait-ce que de

¹¹ Cette idée n'est pas sans rappeler les *cadres primaires* de Goffman, qu'il développe dans GOFFMAN E., Les cadres de l'expérience, Ed. de Minuit, pp. 30-48.

manière implicite, à quels moments contextuels spécifiques il leur faudra agir et comment divers cours d'action répondront, ou non, aux attentes constitutives rattachées à ces moments.

Le concept de situation d'exposition doit alors contenir au moins deux composantes principales : une structure ontologique du monde donné d'avance et une structure « *biographique* »¹² actuelle de l'individu, qui détermine la définition spontanée de la situation à l'intérieur du cadre ontologique imposé. Ce qui différencie la situation d'exposition de l'environnement ou de contexte, c'est sa structure temporelle : on peut difficilement dire d'un environnement ou d'un contexte qu'il se noue, se dénoue ou se développe. On passe de l'environnement à la situation d'exposition par une orientation de l'expérience, car la situation d'exposition relève du registre de l'organisation de l'expérience, ce qui n'est pas le cas de l'environnement. Dans une perspective phénoménologique, ce passage se fait par la production de configurations, qui impliquent qu'une figure se distingue du fond par une sélection dans l'environnement des éléments pertinents d'un point de vue pragmatique. De même, on peut distinguer situation d'exposition et contexte. La situation d'exposition est un « *tout contextuel* »¹³. Le contexte, lui, est un ensemble d'éléments singuliers. Comme la situation d'exposition, le contexte peut être dynamique, mais de la succession de contextes n'émerge pas de configuration d'ensemble dont les éléments seraient intégrés dans une totalité orientée. De là, on peut également différencier contexte et environnement puisqu'on peut dire qu'on passe de l'environnement au contexte par des opérations de sélection, d'intégration ou de totalisation (« contextualiser ») commandées par une visée de production (par l'action) ou de réception (comprendre et interpréter la situation).

¹² Ce terme est de SCHUTZ A., 1975, *Some structures of the life-world*, in *Collected Papers 3*, La Hague, NL, pp. 116-132.

¹³ Cette distinction provient de DEWEY D., 1993, *Logique, théorie de l'enquête.*, trad. Franç., Paris, PUF, p. 128.

Comment maintenant faire le lien entre situation d'exposition et normes sociales ? Les premiers liens de la structure ontologique donnée d'avance de la situation d'exposition peuvent être donnés par la topographie, la morphologie urbaine et la climatologie. (voir chap. 2-1, 2-2). Ce premier cadre constitue des repères à l'action sociale (au sens d'Habermas¹⁴), mais également, pris dans leur ensemble, un arrière-fond à cette même action sociale. D'un point de vue spatial, ces repères sont de l'ordre du paysage par l'étendue de l'espace considéré. D'un point de vue temporel, ces repères sont diachroniques et verticaux concernant la topographie et la morphologie urbaine, cyclique concernant la climatologie. L'arrière-fond ainsi constitué donne des indications sur les modes et les cycles de vie des individus, mais n'engage pas les compétences des acteurs. A ce titre, et pour reprendre la distinction d'Akrich¹⁵, l'individu est « *actant* » et non pas acteur de la situation.

C'est précisément la particularité de la forme construite de la situation d'exposition qui engage l'individu, non-seulement dans un rôle d'actant mais également dans la réflexivité à travers son activité sociale et habitante (passage actant-acteur). Cette structure biographique de l'individu n'est accessible que par le langage et n'est pas sans poser de problèmes méthodologiques : quelle est la relation entre les événements sociaux et les compte-rendus verbaux qui les amèneront à une formulation descriptive ? L'hypothèse ethnométhodologique suggère que les activités par lesquelles les individus produisent et gèrent les cadres de leur vie quotidienne sont identiques aux procédures que ces membres utilisent pour rendre ces cadres « observables et explicables »¹⁶. Le statut de l'enquête change alors considérablement, car le langage et ses propriétés

¹⁴ HABERMAS J., 1987, *Théorie de l'agir communicationnel*, trad. franç., Paris, Ed. de Minuit

¹⁵ AKRICH M., 1993, *Les objets techniques et leurs utilisateurs*, in *Raison pratique*, n°4, Ed. EHESS, Paris, pp. 35-57.

¹⁶ Sur les concepts clés de l'ethnométhodologie, on peut se référer aux travaux précurseurs de Garfinkel, Sacks, Schegloff ou Heritage. Sur quelques études monographiques en partant de ces concepts, on peut lire Atkinson pour son approche sur les tribunaux, Mehan pour les interactions en classe, Zimmerman sur l'interaction dans les milieux de la police, West pour l'interaction médecin-patient ou Atkinson pour une analyse de conversation des discours politiques.

indexicales doivent être compris comme des ressources à travers lesquelles l'acteur intervient dans sa situation d'exposition. L'expression verbale n'est donc pas inerte et ne doit pas être réduite à sa seule fonction représentative sur les correspondances entre les mots et les choses. L'analyse, inséparable de la situation d'exposition, porte sur les méthodes et les procédures d'émergence par lesquelles les acteurs sociaux gèrent et construisent leurs affaires interactionnelles.

3-1-4-3 – Repères sociaux et situation d'exposition

Outre les repères fournis par l'arrière-fond, les données statistiques relatives à la population, aux ménages et à l'habitat fournissent également des repères sociaux pour la situation d'exposition dans la mesure où ils font partie de cette structure ontologique donnée d'avance. Ils concernent les données statistiques relatives à la pyramide des âges, la population active et le taux de chômage pour la rubrique population, le nombre de ménages, le taux de chômage, les types de logements,... Les chiffres suivants (Tab 3-4, 3-5, 3-6) sont ceux fournis par la mairie de Pont-de-Claix concernant le secteur 2 et couvrant la partie Nord-Est, qui nous intéresse particulièrement) de la ville pour les années 1990, 93 et 96. Les premières données concernent essentiellement la population.

		1993	1996
Nombre d'habitants	1817	2510	2943
Age Moyen	30,6 ans	29,7 ans	29,4 ans
0 - 2 ans (en %)	n-c	5,4 %	6 %
3 - 10 ans (en %)	14,7 %	16,2 %	15,7 %
10 - 16 ans (en %)	14,9 %	15,5 %	16 %
16 - 24 ans (en %)	14,5 %	13,3 %	12,7 %
25 - 34 ans (en %)	17,4 %	16,6 %	15,9 %
35 - 45 ans (en %)	15,6 %	11,1 %	11,2 %
45 - 60 ans (en %)	13,8 %	12,7 %	13,1 %
Plus de 60 ans (en %)	8,7 %	9,2 %	9,4 %
Population active (en %)	n-c	42,6 %	42,6 %
Taux de chômage (en %)	10,7 %	13 %	13 %

Tab 3-4 : Données statistiques sur la population.

Ces statistiques montrent une augmentation sensible de la population dans la zone en six ans avec plus de 60 % d'habitants en plus. La principale raison est le développement d'une zone mixte de développement sur le Grand Galet (HLM, pavillons en bande, commerces) qui s'étend jusqu'aux limites d'Echirolles-Village, au nord de Pont-de-Claix. L'âge moyen de la population est assez bas. Les personnes plus âgées se trouvent principalement sur Le Bourg (au centre de la ville) ou en périphérie immédiate, dans les maisons familiales, déjà assez ancienne.

Les données suivantes (Tab. 3-5) sont relatives aux ménages :

		1993	1996
Nombre de ménages	611	854	927
Propriétaires (en %)	52,7 %	44,1 %	43,6 %
Nombre de familles arrivées sur le secteur depuis le recensement précédent	n-c	390	109
Nombre de familles arrivées d'une autre commune depuis le dernier recensement	n-c	253	81
Pontois travaillant à Pont-de-Claix (Chef de famille et conjoint)	n-c	17,6 %	17,5 %

Tab 3-5 : Données statistiques sur les ménages

Elles précisent les chiffres précédents avec une arrivée massive de ménages, en particulier entre 1990 et 1993. On peut noter que dans le même temps, le nombre de propriétaire a sensiblement baissé, traduisant un changement d'équilibre dans la balance parc locatif/parc privé. D'autre part, on peut également relever qu'un ménage Pontois sur six dans cette zone dépend économiquement de l'usine.

Les dernières statistiques (Tab. 3-6, page suivante) concernent l'habitat :

		1993	1996
Nombre de logements	630	882	952
Nombre de logements vacants	19	28	25
Logements Type T1 et T2 (en %)	19 %	18 %	18 %
Logements Type T3 (en %)	27 %	29 %	30 %
Logements type T4 et T5 (en %)	51 %	51 %	50 %
Logements type T6 et + (en %)	3 %	2 %	2 %
Logements HLM (en %)	32 %	39%	41 %

Tab. 3-6 : Données statistiques sur l'habitat.

Principale information de ces données, la part croissante des logements HLM sur la zone qui change considérablement, de fait, la répartition des couches socio-économiques du quartier.

L'ensemble de ces informations doit servir de cadre dans le choix des personnes interrogées de l'enquête à venir. Les caractéristiques individuelles d'expérience habitante dans la zone (en termes d'années de présence), de dépendance économique à l'usine, et de type d'habitat occupé, seront pris en compte dans le choix des interviewés.

Conclusions : Singularité et pluralité des normes.

Peut-être la normativité a-t-elle partie liée avec une rationalité limitée, consciente de l'indétermination des situations humaines ? Dans ce cas, il ne suffit pas de considérer les normes uniquement comme des standardisations ou des gardes-fous à cette rationalité incertaine. Les normes peuvent aussi émerger d'elles-mêmes comme ajustements interpersonnels spontanés des représentations et des pratiques des acteurs sociaux. Ce sont des codes susceptibles de devenir de véritables normes dans leur évolution.

A ce titre, nous pouvons discerner plusieurs types de formes normatives dans la normativité. Les normes techniques et commerciales sont principalement des outils de standardisation. Leurs caractéristiques premières sont qu'elles s'adressent à un public d'experts et n'engagent en rien l'acteur social. Si les normes techniques en acoustique sont relativement développées (bien qu'elles ne répondent que de façon incomplète aux problèmes des bruits émis dans l'environnement par les installations classées), les normes techniques en matière de qualité de l'air en sont encore à leur balbutiement. *In situ*, les mesures acoustiques peuvent profiter de cette littérature normative abondante (sur les méthodes, les indicateurs ou le matériel) pour assurer la cohérence et la reproductibilité des relevés. Ce n'est pas forcément le cas pour les mesures en qualité de l'air où aucune finalité normative n'existe à ce jour.

Si les normes sociales et juridiques peuvent également se targuer d'une rationalité normative dans la description des actions situées des acteurs sociaux (au sens où l'entend Parsons), elles possèdent une caractéristique essentielle de réflexivité (au sens de Schutz ou Garfinkel) qui engage l'acteur dans un travail d'interprétation des intentions d'autrui et qui permet une stabilité même transitoire de ces repères que sont les normes. D'un point de vue méthodologique, l'hypothèse centrale est que le langage, au même titre que l'interprétation des individus, se construit et qu'il convient donc d'en repérer ses propriétés indexicales (les « accounts » d'après Garfinkel) par rapport à la situation d'exposition de l'acteur. Dans l'analyse verbale, ce n'est donc pas tant le rapport entre les mots et les objets qui nous intéresse, que la façon dont émerge un type de catégorie au cours du discours par rapport à une situation d'exposition donnée. Le versant opératoire de cette conception de la normativité renvoie les normes, et les techniques et méthodes qui les influencent, à un statut de cadre-analyse des conduites perceptives usagères.

3-2 – Techniques acoustiques pour l’environnement

Cette partie est consacrée à la prise de mesure et à la qualification de l’environnement sonore de Pont-de-Claix, à travers l’usine Rhôdia et les trois terrains sélectionnés du Grand Galet, des Iles de Mars et du Bourg. Faute de pouvoir caractériser les sources de l’usine au sens où l’exige la norme (voir chap. 3-1-2) , la première partie concerne la réalisation et l’exploitation d’une carte des bruits du site Rhôdia, avec une réactualisation de celle réalisée en 1995. La seconde partie procède à une analyse acoustique de l’exposition sonore des riverains des trois différentes zones habitées, avec l’exploitation de mesures et d’enregistrements réalisés sur le système informatisé d’acquisition 01dB. Les objectifs sont ici de caractériser chaque environnement construit, avec des critères quantitatifs de L_{Aeq} (niveau sonore équivalent pondéré A) et des critères plus qualitatifs d’émergence (genre et type d’émergence).

3-2-1 – Les sources sonores d’origine industrielle

Dans la mesure où le site fonctionne 24 heures sur 24, l’application au sens stricte de la norme NF S 31 010 de mesurage ne peut s’appliquer : impossible d’arrêter les structures fonctionnant en continu pour mesurer le bruit de fond, pour ensuite relancer la production (ce qui peut prendre parfois plusieurs jours...) et en déduire la part propre du bruit émis par l’installation dans l’environnement. Economiquement, pour l’entreprise, une telle campagne de mesure acoustique est inconcevable. Par contre, on peut considérer que les bruits émis dans l’environnement par les structures du complexe de production sont à peu près constants. Une carte des bruits paraissait donc le moyen le plus simple de caractériser les bruits émis dans l’environnement par l’entreprise, en qualifiant, en complément, les sources principales (tonalité marquée).

3-2-1-1 – Méthode

La mise en place et la réalisation de cette étude a été réalisée avec l'aide du service environnement de l'usine Rhodia. Quatre opérateurs ont participé à cette campagne de mesure. Elle a eu lieu en mai 1998 et fait suite à une première carte des bruits du site de 1994¹⁷. Les conditions pour réaliser des mesures étaient optimum : temps beau et stable, température et hygrométrie moyenne. Les sonomètres utilisés sont des sonomètres intégrateurs de modèles Bruel & Kjaer BK 2230, BK 2235 avec jeux de filtre de types 1625 et Aclan SDH 80 (×2) de classe 2.

Une campagne de préparation sur le taux de fonctionnement de l'usine a été préalablement réalisée : l'ensemble du site était en condition de marche normal, à l'exception du groupe EPAL (voir carte du site p. 132, repérage L-5) en arrêt de révision, une partie des IUC (repérage H-4) et de la compression chlore (repérage I-5), en maintenance, et de la plate-forme de brûlage (repérage H-8) qui n'était pas en exploitation. La centrale électricité-vapeur (CEV, repérage M-1), ne marchait qu'à 30 %. D'autre part, les bruits émis par les manœuvres ferroviaires internes à l'usine, en bordure ouest du complexe, n'ont pu être mesurés avec précision car ce travail de triage se fait tôt le matin (à l'arrivée de la desserte SNCF) et en fin d'après-midi (pour la constitution du train au départ).

Pratiquement, le quadrillage de l'usine a été découpé en quatre zones équivalentes. Chaque opérateur a pris le L_{Aeq} (2 minutes) à toutes les intersections du quadrillage et au milieu de chaque tronçon délimité par deux intersections. L'exploitation des résultats obtenus s'est faite par la constitution d'une carte conformément à la norme NFS 31 130, relative à la cartographie sonore.

¹⁷ Cette première carte faisait partie des objectifs d'un stage de second cycle, PISCOT R., 1994, *Surveillance de l'environnement sonore de Rhône-Poulenc Pont-de-Claix*, Maîtrise de physique et Application

Pour une analyse plus fine des sources principales, une analyse postérieure a été réalisée pour déterminer leurs répartitions spectrales afin d'en repérer les octaves marquées.

3-2-1-2 – Résultats

Les résultats sont donnés sur la page suivante par une carte des bruits (planche 3-1) normalisée. Les couleurs utilisées pour les tranches de niveaux sont en référence à la norme NFS 31 130.

Les sources de bruit constatées sont nombreuses mais deux zones du complexe sont particulièrement à mettre en cause : la partie sud-est de l'usine, avec la CEV, les ateliers HA, Soude, Hormone et Sel Affine, et la partie centrale avec les ateliers de chaudronnerie, TDI, ACIP et Compression Chlore. La première de ces zones se caractérise par des niveaux sonores extrêmement élevés pouvant atteindre 90 dB(A) et plus, en particulier pour la CEV et l'atelier HA. Les niveaux sonores constatés sur l'ensemble de la zone ne descendent pas en-deçà de 70 dB(A). Quels en sont précisément les sources ? La première est sans nul doute la CEV composée de dix turbines à gaz (type moteur d'avion). Cette structure de production d'électricité date de 1964 et a été réalisée pour fournir de la vapeur et pour palier à l'insuffisance d'EDF, qui, 24 jours par an, ne peut répondre aux besoins de l'usine (EJP : Effacement Jour de Pointes), tant les besoins des particuliers sont importants (surtout dans la période d'hiver, où se situent 22 des 24 EJP). La CEV tourne donc à plein régime ces jours là, augmentant alors considérablement les bruits émis. Ce procédé est très bruyant et difficilement contrôlable du point de vue sonore : les tuyères d'éjection des turbines à gaz, émettrices de bruits basses fréquences très élevés, sont acoustiquement difficile à maîtriser sans perte de puissance trop importante de la turbine. Une étude particulière de cette source a été réalisée et révèle des niveaux sonores au niveau des turbines (pourtant isolé) aux alentours de 90 dB(A) (89.7,

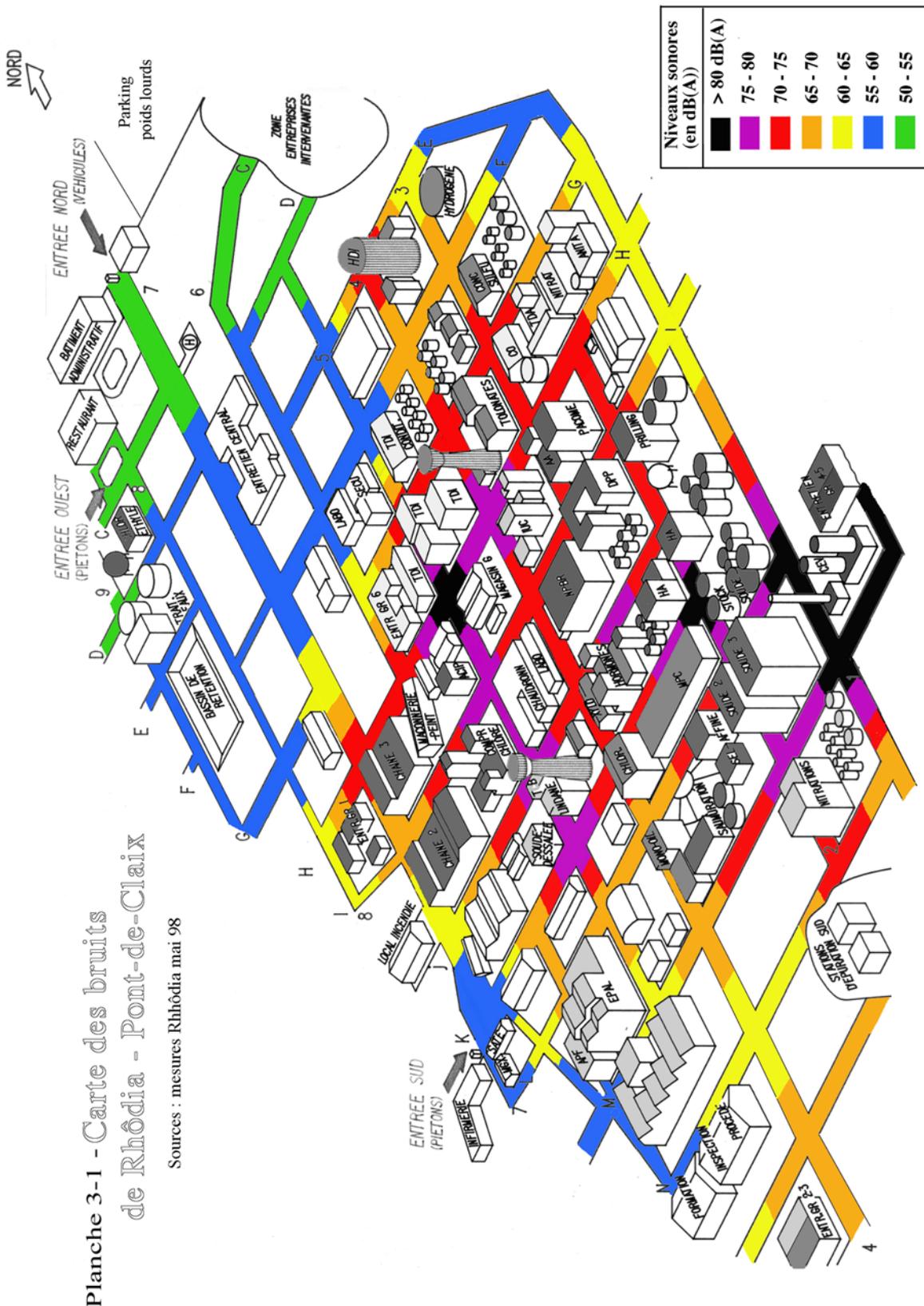


Planche 3-1 - Carte des bruits de Rhodia - Pont-de-Claix

Sources : mesures Rhodia mai 98

88.4 et 91.1 dB(A) sur les trois turbines en fonctionnement ce jour là). Au niveau spectral, ce bruit se caractérise par une tonalité marquée dans les octaves à 63 et 125 Hz (respectivement 89.4 et 88.7 dB). D'autre part, et encore plus problématique pour la propagation à longue distance dans l'environnement du bruit émis, est le bruit émis en sortie de cheminée, qui atteint 103.4 dB(A) avec des tonalités marquées à 125 et 250 Hz (100.4 et 101.6 dB). A plein régime, et dans des conditions aérologiques défavorables (vent du sud en particulier), cette source peut s'avérer très gênante pour les riverains situés au nord du complexe. Un long couloir orienté Nord-Sud, vide de toute structure, ainsi que la présence d'une colline en bordure Est du complexe (voir chap. 2-1) renforce l'idée selon laquelle les bruits émis par la CEV peuvent être favorisés dans leur propagation jusqu'aux habitations.

La seconde source sonore importante de l'usine Rhodia provient de l'atelier HA et en particulier de son groupe de compresseurs. Ce type d'équipement est la principale source de bruit dans l'usine, avec 2172 pièces (en comptant les compresseurs, les pompes et les compensateurs). Monté seul, le bruit reste raisonnable, mais montés en batteries, ces équipements génèrent un bruit très vite insupportable. L'étude de la batterie de l'atelier HA (trois compresseurs en batterie) révèle un bruit de 97.2 dB(A), avec des tonalités marquées à 125 Hz et à 2 kHz (84.6 et 89.1 dB). Située au sein des structures, cette source a l'avantage d'être largement atténuée dans sa propagation.

Les sources sonores de la seconde zone particulièrement bruyante de l'usine proviennent de trois turbo-ventilateurs permettant le refroidissement de tours de distillation. Ces équipements génèrent un bruit de 101.9 dB(A) et se caractérisent par une forte tonalité à 63 et 125 Hz (96.8 et 97.2 dB). Tout comme l'atelier HA, l'absorption de ce bruit est favorisée par les structures environnantes. Les autres sources sonores importantes de la zone sont constituées par des batteries de compresseurs (en Compression Chlore) et de pompes (atelier ACIP), dont la répartition spectrale est proche de la batterie de l'atelier HA. Citons enfin

les bruits émis par la chaudronnerie qui se caractérisent par leurs impulsionnalités (martelage, sciage,...) et le plus souvent par leur répartition spectrale à forte tonalité dans les aigus (1,2 et 4 kHz) qui limite leur propagation à longue distance.

Nous l'avons signalé, la majorité des autres sources sonores est constituée par des compresseurs, des pompes et des compensateurs disséminés sur toutes les structures de l'usine. Signalons encore la plate-forme de brûlage qui de l'aveu même des techniciens de Rhodia génère un bruit très important avec une tonalité marquée dans les graves, du fait de son procédé (torche à plasma). Mais cette installation ne fonctionne que 15 jours par an. Enfin, on ne peut pas passer sous silence les bruits émis par les manœuvres ferroviaires de la gare de triage interne à l'usine. Ces manœuvres commencent à 6h30 avec la desserte SNCF et continuent jusqu'à 10 h. 30-11 h. (suivant le nombre de wagons à traiter et les distributions à faire dans les structures). Le regroupement des wagons au départ commence vers 16h30 pour se terminer à 18h 35, heure de passage du train au départ.

D'autre part, nous pouvons signaler la zone des entreprises extérieures (au nord du complexe, à laquelle nous n'avons pas pu avoir accès) qui génère également un certain bruit mais qui reste dans la tranche horaire journalière. Enfin, complètement extérieure à l'usine, située derrière les habitations du Grand Galet, l'entreprise Renodex possède un système de ventilation particulièrement bruyant : ses tours d'extraction, situées à 70 m. des premières habitations génèrent en effet un bruit de 94.7 dB(A) à 1 m., avec une tonalité marquée à 125 Hz (88.9 dB).

En conclusion, on peut dire que les sources sonores d'origine industrielle sont très nombreuses mais leur impact réel sur les habitations riveraines est difficilement quantifiable et reste très dépendant des facteurs aérologiques, particulièrement pour les sources à l'écart des structures principales (comme la CEV, le triage ferroviaire et la plate-forme de brûlage). D'autre part, dans la mesure où ces installations sont tour à tour en arrêt (avec une fois tous les 4 ans

un arrêt général pour inspection) et outre un fonctionnement en continu, il paraît bien difficile d'avoir une idée exacte du bruit généré par un tel complexe.

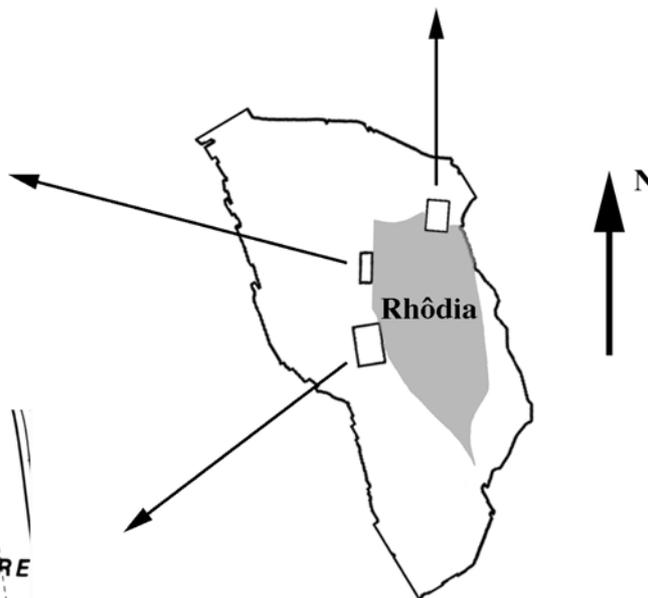
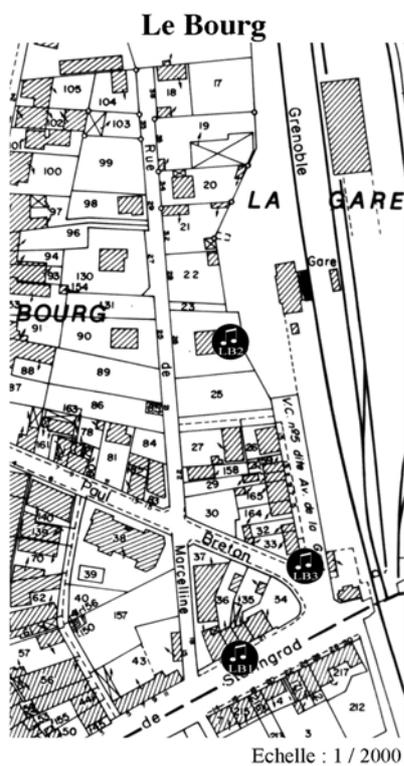
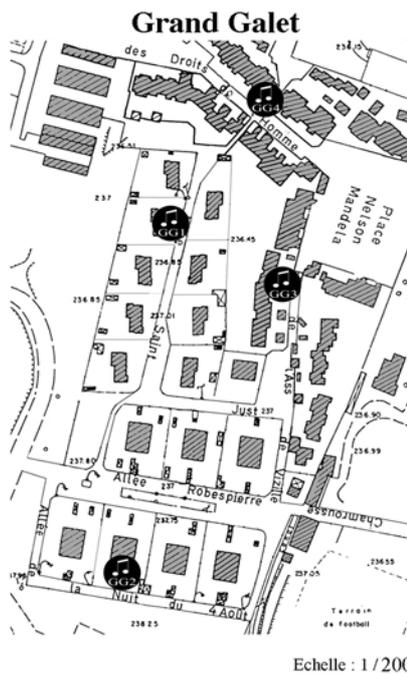
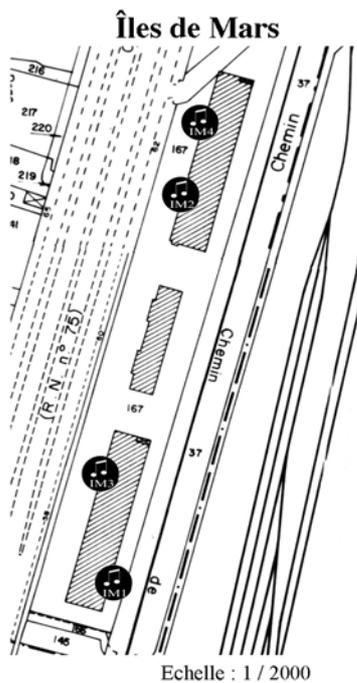
3-2-2 – Situations d'exposition sonore à Pont-de-Claix

Nous avons retenu trois situations d'exposition sensiblement différentes du point de vue de l'environnement construit (maisons individuelles, pavillons en bandes, petits immeubles HLM en R+4, et immeubles collectifs en R+8) et de la morphologie urbaine (par rapport à la trame et au réseau de la ville). Si on fait l'hypothèse que structure spatiale et structure sociale sont liés, on peut supposer que les bruits émis dans l'environnement sont spécifiques à la manière d'habiter et de communiquer de chacun. On peut donc penser que si l'environnement sonore dépend en partie de la position de l'habitation dans la morphologie urbaine, il dépend également du mode de vie lié à l'habitation. Par exemple, il paraît évident que vivre dans une maison avec jardin génère d'autres bruits dans l'environnement que vivre dans un immeuble collectif.

De ce constat, nous avons donc procédé à des campagnes de mesures acoustiques spécifiques sur les trois zones sélectionnées (voir planche 3-2 en page suivante) afin d'en spécifier leurs caractéristiques sonores, tant du point de vue quantitatif (en terme de niveau sonore) que qualitatif (en terme de type et genre d'émergence). Ces campagnes ont eu lieu sur l'année 1998-99, en effectuant pour chaque zone des mesures hivernales et estivales pour juger de l'importance des périodes de mesure dans la caractérisation sonore du lieu.

Présentons maintenant la méthode employée et le type de résultats que nous obtenons.

Planche 3-2 :
Emplacement des campagnes
acoustiques



Mesures acoustiques	
	Le Bourg 1 - 08/02/98
	2 - 06/06/98
	3 - 25/08/98
	Grand Galet 1 - 02/02/98
	2 - 11/04/98
	3 - 12/07/98
	4 - 29/08/98
	Îles de Mars 1 - 23/01/98
	2 - 04/03/98
	3 - 08/06/98
	4 - 27/08/98

3-2-2-1 – Méthode

Ces campagnes de mesures acoustiques prennent comme référence la norme NFS 31 010 relative à la prise de mesure en extérieur (voir chap. 3-1-2) suivant la méthode dite d'expertise (dans les limites du matériel disponible). Précisons tout d'abord la chaîne de mesure utilisée (Tab. 3-7) et ses conditions d'acquisition *in situ* (tab; 3-8) :

Microphone	Cirrus MK 224 + rallonge de 10 m.
Calibreur	Melodium ET 30 – 94 dB (104 dB) à 1000 Hz
Préamplificateur	Cirrus MV 181 A + boîtier d'alimentation.
Carte d'acquisition	Oros AU 22
Ordinateur	Compaq PC III, PCU 486, Disque Dur de 470 Mo.
Logiciel d'acquisition et de traitement	01 dB (v. 1.5) : sonomètre de classe 1P conforme à la norme NFS 31 109. (convertisseur analogique-numérique Delta Sigma 16 bits) Modules utilisés : dBleq, dBseuil et dBFa

Tab. 3-7 : Matériel de prise de mesure acoustique

Donnons ensuite les conditions d'acquisition de la chaîne :

Pondération fréquentielle	Type A
Dynamique d'entrée	45-110 dB lin ou A
Durée d'intégration des L_{eq}	125 ms
Calibrage	94 dB à 1000 Hz
Résolution	0,1 dB
Bande passante	31,5 Hz – 16 kHz
Seuil d'enregistrement	Variable (entre 65 et 73 dB(A)) Durée d'enregistrement : 10 s.

Tab. 3-8 : Conditions de mesurage de la chaîne 01dB

Les mesures sont réalisées sur 24 heures. Le microphone est placé à 2 mètres de la façade du logement considéré. Afin d'effectuer une reconnaissance et un codage des sources sonores mesurées, nous effectuons un enregistrement des sources sur seuil : à partir d'un seuil pré-établi, le système fait un enregistrement

systematique de la source. Ce point, avec le matériel d'alors, constitue une première limite de ce système : étant donné le petit disque dur dont nous disposions, il a fallu réduire au maximum la durée des enregistrements (finalement fixée à 10 s.) et augmenter le seuil d'enregistrement, pour ne pas saturer le système en taille mémoire (l'ordinateur « plante » et toute la campagne est perdue). Limité à une centaine d'enregistrement de 10 secondes sur les 24 heures de mesure, nous avons donc fait varier ce seuil suivant l'endroit où nous procédions, en fonction d'une estimation du nombre de source et du L_{Aeq} mesuré (ce qui n'a pas été sans risques, 4 campagnes ayant été perdues...). Ces seuils, souvent très élevés, constituent une limite de ce système dans la mesure.

L'analyse de ces mesures s'est faite suivant deux logiques : une logique quantitative et une logique qualitative. La première est donnée par des niveaux sonores équivalent pondérés A, noté L_{Aeq} , en fonction des deux périodes légales diurne (6 h. - 22 h.) et nocturne (22 h. - 6 h.). Niveaux fractiles, histogramme par pourcentage des niveaux sonores mesurés et évolution des L_{Aeq} heure par heure sont systématiquement fournis pour préciser les résultats.

La seconde logique d'analyse, par émergence, est basée sur la reconnaissance et le codage des sources par un travail d'écoute sur les sources enregistrées (voir fig. 3-2) à partir de l'évolution temporelle de la mesure réalisée. Les sources, ainsi repérées, sont données par occurrence d'apparition, à partir du niveau fractile L_{90} (bruit atteint ou dépassé pendant 90 % du temps total de la mesure), pris comme base pour l'obtention du bruit résiduel¹⁸. Le cas échéant, nous donnons également leur tonalité marquée, par leur analyse spectrale.

¹⁸ Dans la littérature acoustique, on peut également trouver pour la définition du bruit résiduel le L_{95}

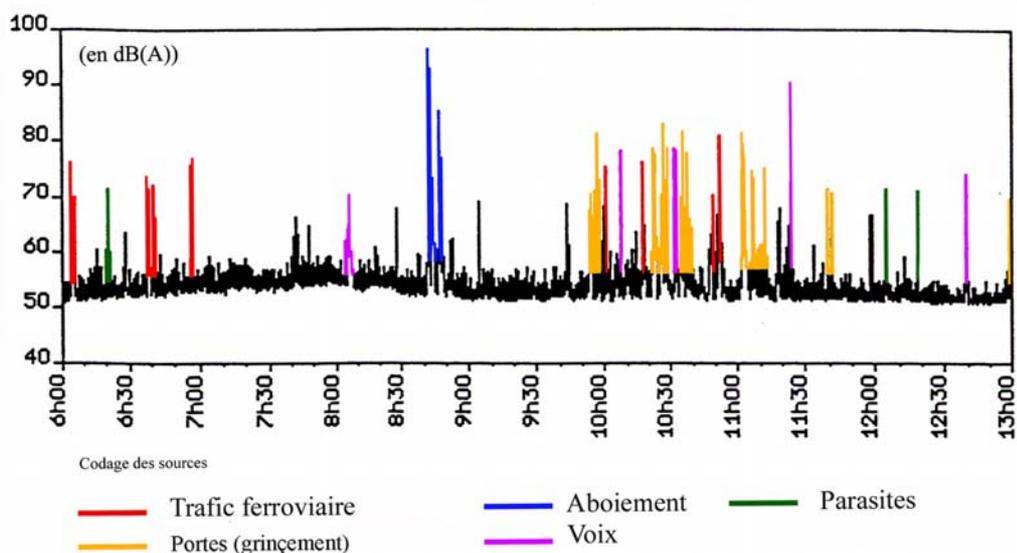


Fig. 3-2 - Reconnaissance et encodage des sources mesurées

Une seconde limite de ce système tient à sa sensibilité aux conditions aérologiques et climatiques : dès la présence de vent au-dessus de 4 m/s ou l'apparition d'un temps pluvieux, les résultats sont faussés. Or, comme nous l'avons précisé précédemment (voir chap. 2-3), la ville du Pont-de-Claix est largement soumise au vent. Ces campagnes ont donc été souvent tronquées pour l'une ou l'autre de ces raisons (voir Fig. 3-3).

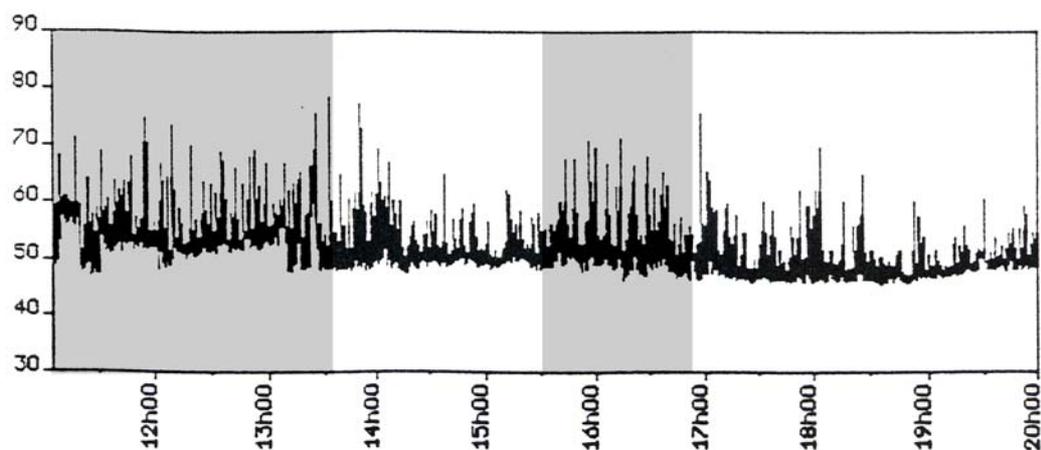


Fig 3-3 : Exploitation partielle des résultats

L'analyse est alors réalisée sur les tronçons exploitables, mais certaines périodes (en particulier entre 11 h. et 15 h.) ont pu être que rarement étudiées, du fait d'un vent thermique quasiment toujours présent.

3-2-2-2 – Résultats.

Les résultats de ces campagnes de mesures sont donnés par site. Une première planche donne les résultats essentiels de l'ensemble des campagnes réalisées sur le site. Les planches suivantes rentrent dans les détails de chaque campagne : outre les histogrammes de répartition par niveaux sonores, donnés en fonction des périodes diurne (sur fond clair) et nocturne (sur fond sombre), nous fournissons systématiquement le L_{Aeq} pour la période considérée et les L_r pour $r = \{1, 5, 10, 50, 90, 95\}$, définie comme le niveau de bruit atteint ou dépassé pendant r % du temps (en dB(A)). Rappelons que d'un point de vue légal, les niveaux limites tolérés sont pour les environnements industriels et résidentiels de 60 dB(A) la nuit et 70 dB(A) le jour. Une tolérance est admise pour les émergences en fonction de leur durée d'apparition et de leur tonalité marquée.

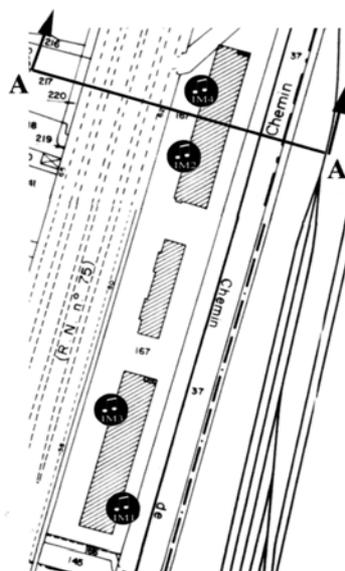
3-2-2-2-1 – Campagnes de mesures acoustiques sur les Iles de Mars

Cinq campagnes de mesure ont été réalisées dont une, pour des raisons météorologiques (vent trop fort), était complètement inexploitable. Les quatre autres n'ont pu être totalement analysées pour les mêmes raisons (vent trop violent ou pluie). Ayant à faire à trois immeubles de type collectif (R+8, R+4, R+8, voir planche 3-3), les campagnes ont eu lieu à différents étages (R+1, R+3 et R+6) et des deux côtés des immeubles (côté boulevard et côté usine). La date, les périodes effectivement analysées et les seuils d'enregistrement sont précisés pour chaque campagne (de Planche 3-4 à Planche 3-7).

Planche 3-3 - Les points clés de l'exposition sonore aux Iles de Mars

IM 4	
(R+3 – barre Nord-Est – autom. 98)	
L_{eq} (jour)	L_{eq} (nuit)
64,8 dB(A)	55,3 dB(A)
Exposition sonore Bruits routiers, ferroviaires et domestiques. Niveaux sonores moyens plus élevés que IM1 dans des conditions similaires, en façade opposée. Emergences principales liés aux trafics.	
Isolation brute ≈ 35,9 dB(A)	

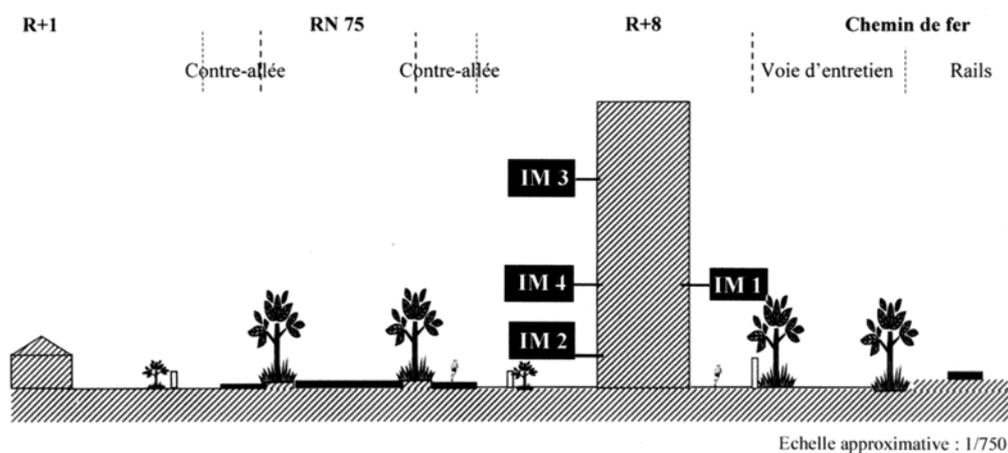
IM 3	
(R+6 – barre Sud-Est - été 98)	
L_{eq} (jour)	L_{eq} (nuit)
64,1 dB(A)	54,3 dB(A)
Exposition sonore Bruits routiers et ferroviaires. Niveaux sonores moyens liés aux trafics atténués par l'élévation. Périodes critiques aux horaires de trafics de pointe. Quelques émergences liées aux manœuvres ferroviaires.	
Isolation brute ≈ 34,2 dB(A)	



Echelle : 1/2000

IM 2	
(R+1 – barre Nord-Est - print. 98)	
L_{eq} (jour)	L_{eq} (nuit)
66,5 dB(A)	55,8 dB(A)
Exposition sonore Bruits principalement routiers. Niveaux sonores moyens élevés en façade, liés à la proximité et le trafic de la RN 75. Bruits ferroviaires mineurs Emergences domestiques liées aux entrées d'immeuble.	
Isolation brute ≈ 36,7 dB(A)	

IM 1	
(R+3 – barre Sud-Ouest - hiv. 98)	
L_{eq} (jour)	L_{eq} (nuit)
62,2 dB(A)	53,3 dB(A)
Exposition sonore Bruits ferroviaires et routiers. Niveaux horaires moyens élevés (matin, midi et soir). Seule campagne entièrement analysée. Emergences élevées liées à ces sources et émergences domestiques liées aux garages	
Isolation brute ≈ 35,4 dB(A)	



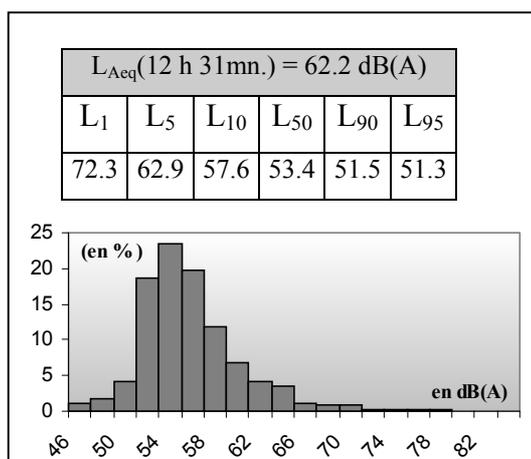
Echelle approximative : 1/750

Coupe de principe des campagnes de mesure acoustique des Iles de Mars, axe orienté AA'

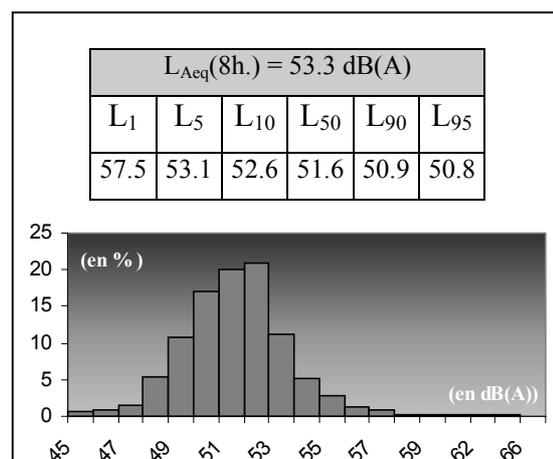
Planche 3-4 : Campagne de mesures acoustiques IM 1

Lieu	Iles de Mars : bâtiment sud, 3 ^e étage, côté usine
Début	9 h. 24 le 23/01/98
Fin	9 h. 32 le 24/01/98
Analyse effective	Tout sauf de 11 h. 32 à 15 h. 09 le 23/01/98 (vent)
Seuil d'enregistrement	69 dB(A)

Jour



Nuit



9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8
58.1	64.3	62.8	-	-	-	57.6	66	55	62.1	53.6	55.4	52.4	52.7	52.4	51.8	52.3	51.8	51.2	51.7	51.7	58.2	57.2	65.1

Evolution du L_{Aeq} heure par heure¹

(l'heure, en première ligne, marque le début de la période, résultat, en seconde ligne en dB(A))

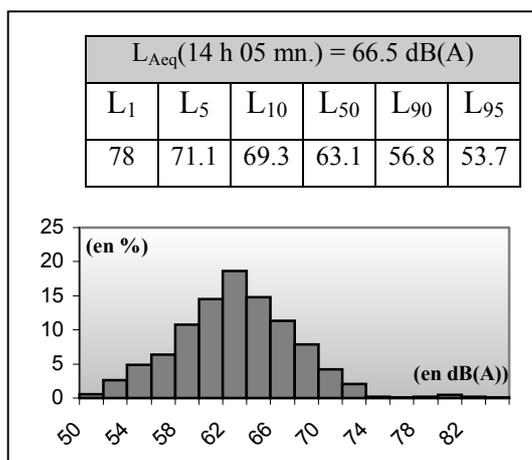
Source (occurrence)	Niveau d'émergence (en dB(A))	Durée d'apparition (en seconde)	Tonalité marquée (en dB)
Manœuvre train (21)	+9.3 à +17.6	De 1 à 7 s.	1, 2 kHz (+ 8.1 à + 10.7)
Camion (17)	+6.4 à +9.1	De 2 à 5 s.	125, 250 Hz (+ 5.2 à + 6,8)
Train (14)	+11,2 à +16.4	De 6 à 71 s.	-
Klaxon (12)	+9.1 à +15.6	De 1 à 3 s.	1 kHz (+6.1 à + 11.7)
Porte de garage (11)	+ 6.7 à + 8.4	De 2 à 5 s.	4 kHz (+ 7.1 à +8.6)
Voix (9)	+5.4 à + 7.2	De 4 à 13 s.	-
Chien (7)	+ 5.7 à + 8	De 2 à 5 s.	-
Avion (4)	+ 7.1 à + +9.3	De 4 à 9 s.	500 Hz, 1 kHz (+ 5.9 à +7)

¹ Les cases en grisées sont en rapport avec les sources détectées. Par exemple, le 64.3 dB(A) est en correspondance avec les manœuvres trains réalisées à Rhodia.

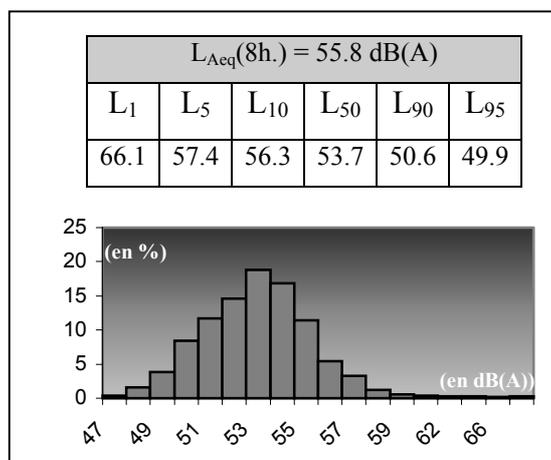
Planche 3-5 : Campagne de mesures acoustiques IM 2

Lieu	Iles de Mars : bâtiment nord, 1 ^e étage, côté boulevard
Début	18 h. 27 le 04/03/98
Fin	19 h. 13 le 05/03/98
Analyse effective	Tout sauf de 2 h. 16 à 4 h. 11 le 05/03/98 (pluie)
Seuil d'enregistrement	71 dB(A)

Jour



Nuit



19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
57.3	59.6	58.8	55.3	54.7	55.1	55.3	-	-	55.3	55.9	60.7	66.5	69.3	67.9	64.5	64.6	68.8	64.4	65.2	64.8	66.9	67.4	69.1

Evolution du L_{Aeq} heure par heure

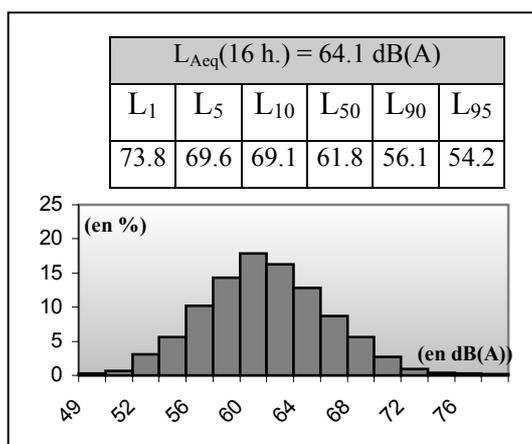
(l'heure, en première ligne, marque le début de la période, résultat, en seconde ligne en dB(A))

Source (occurrence)	Niveau d'émergence (en dB(A))	Durée d'apparition (en seconde)	Tonalité marquée (en dB)
Klaxon (27)	+10.3 à +15.6	De 2 à 7 s.	1 kHz (+ 8.1 à + 10.7)
Camion (19)	+7.2 à +11.4	De 2 à 5 s.	125, 250 Hz (+ 7.2 à + 9,8)
Voix (11)	+5.2 à + 8.4	De 3 à 8 s.	-
Train (7)	+7.1 à +10.6	De 8 à 52 s.	-
Chien (5)	+ 6.8 à + 10.7	De 2 à 11 s.	-
Manœuvre train (4)	+ 7.1 à + 14.3	De 2 à 7 s.	1 kHz (+ 5.9 à +7)
Avion (4)	+6.8 à + 9.1	De 3 à 8 s.	500 Hz, 1 kHz (+5.7 à +7.2)

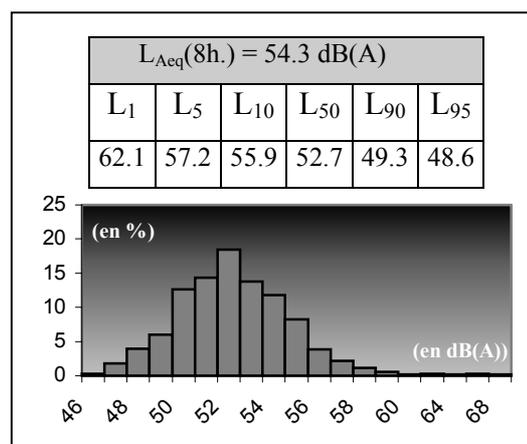
Planche 3-6 : Campagne de mesures acoustiques IM 3

Lieu	Iles de Mars : bâtiment sud, 6 ^e étage, côté boulevard
Début	7 h. 51 le 08/06/98
Fin	8 h. 07 le 09/06/98
Analyse effective	Tout
Seuil d'enregistrement	68 dB(A)

Jour



Nuit



8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7
67.2	65.1	63	62.9	66.4	63.3	62.7	62.4	62.8	64.1	67.1	63.9	60.4	57.8	54.6	53.7	53.7	53.1	53.7	53.4	53.8	57.5	60.8	63.2

Evolution du L_{Aeq} heure par heure

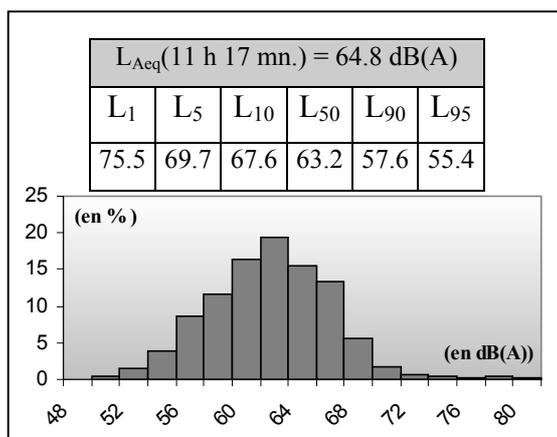
(l'heure, en première ligne, marque le début de la période, résultat, en seconde ligne en dB(A))

Source (occurrence)	Niveau d'émergence (en dB(A))	Durée d'apparition (en seconde)	Tonalité marquée (en dB)
Klaxon (16)	+7.4 à +12.4	De 2 à 6 s.	1 kHz (+ 8.1 à + 10.7)
Camion (11)	+5.8 à +7.2	De 2 à 5 s.	125, 250 Hz (+ 5.2 à + 6,8)
Train (8)	+7.1 à +11.3	De 7 à 43 s.	-
Avion (5)	+ 7.1 à + 10.4	De 4 à 7 s.	500 Hz, 1 kHz (+5.8 à +9.4)
Voix (4)	+ 6.7 à + 8.4	De 2 à 5 s.	-
Oiseaux (3)	+5.4 à + 6.7	De 2 à 4 s.	2 et 4 kHz (+6.2 à 8.1)
Chien (3)	+ 5.7 à + 8	De 2 à 5 s.	-

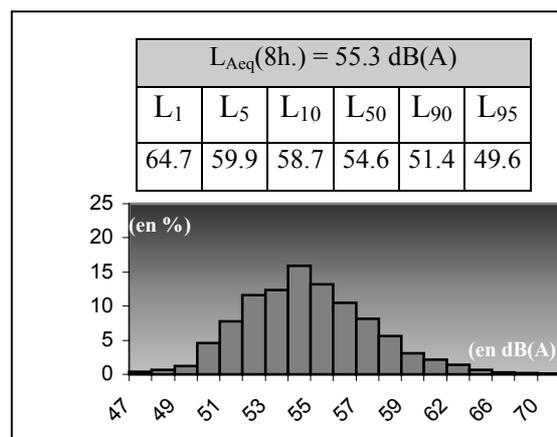
Planche 3-7 : Campagne de mesures acoustiques IM 4

Lieu	Iles de Mars : bâtiment sud, 3 ^e étage
Début	9 h. 24 le 27/08/98
Fin	9 h. 32 le 28/08/98
Analyse effective	Tout sauf de 10 h. 59 à 15 h. 42 le 27/08/98
Seuil d'enregistrement	70 dB(A)

Jour



Nuit



9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8
	64.7	-	-	-	-	65.1	68	67.9	63.4	61.6	56.7	54.4	54.1	53.9	53.7	54.1	54.8	53.8	55.6	60.4	63.8	67.1	

Evolution du L_{Aeq} heure par heure

(l'heure, en première ligne, marque le début de la période, résultat, en seconde ligne en dB(A))

Source (occurrence)	Niveau d'émergence (en dB(A))	Durée d'apparition (en seconde)	Tonalité marquée (en dB)
Klaxon (19)	+8.7 à +12.9	De 1 à 5 s.	1, 2 kHz (+7.2 à + 11.7)
Camion (15)	+7.5 à + 11.4	De 2 à 6 s.	125, 250 Hz (+ 5.2 à + 6,8)
Train (11)	+8,2 à +12.8	De 6 à 71 s.	-
Voix (9)	+6.7 à + 8.9	De 4 à 9 s.	-
Chien (5)	+ 6.2 à + 9.1	De 2 à 7 s.	-
Avion (3)	+ 7.3 à +9.9	De 4 à 8 s.	500 Hz, 1 kHz (+ 5.9 à +7)

- Campagne de mesures acoustiques IM 1

Les niveaux sonores relevés ne sont pas trop élevés : 62.2 dB(A) pour la période de jour et 53.3 dB(A) de nuit. Du fait de la partie tronquée (12h–15h), et des périodes de forte affluence automobile auxquelles elle correspond, on peut supposer que le L_{Aeq} (jour) est légèrement sous-évalué. De ce côté du bâtiment, le bruit émanant du trafic routier profite de l'effet d'écran de l'immeuble en lui-même. On peut toutefois retrouver l'effet de cette affluence dans les niveaux sonores des périodes de 8h-9h (65.1 dB(A)) et 18h-19h (62.1 dB(A)) et dans les émergences relevées (poids lourds et klaxons, en particulier). Par contre, de ce côté du bâtiment, les émergences constatées par les passages de trains (TER, Grande Ligne ou de fret) sont fortes, voire très fortes. La distance de la façade à la voie ferrée, d'à peine 50 mètres, explique cela. Les passages de trains de fret sont de loin les plus longs en durée (par leur nombre de wagons et leur vitesse lente de passage). Ils sont très variables d'une journée à l'autre, répondant aux besoins des différents industriels de cette partie de la vallée (Enichem, Atochem, Distugil et Rhodia.).

Concernant les installations du site de Rhodia, on ne peut que constater les émergences provenant du triage des wagons de l'usine, réalisé quasiment en face du bâtiment. Sur l'évolution du L_{Aeq} heure par heure, on peut d'ailleurs constater son impact sur le niveau moyen de bruit entre les périodes de 10h-12h et 16h-17h. Précisément, ces horaires correspondent au triage des wagons de la desserte du matin (qui arrive à 6h30) et à la reconstitution du convoi pour le train au départ de la fin d'après-midi (entre 18h35). Ces bruits de freinage, de choc ou de locomotive se caractérisent par une répartition spectrale souvent assez haute, avec des tonalités marquées à 1 ou 2 kHz.

Les autres sources repérées proviennent de bruits domestiques. Les garages, situés de ce côté du bâtiment, génèrent des bruits stridents de grincement de porte ou de bricolage. Quelques voix, provenant ou de dialogues entre garage

et étages de l'immeuble ou de l'aire de jeu constituée par des enfants devant les garages, et quelques aboiements de chiens (de nombreux habitants en possédant), émergent également du bruit de fond. Notons toutefois que la hauteur élevée du seuil d'enregistrement n'a pas permis la reconnaissance de sources pourtant visible sur l'évolution temporelle.

- Campagne de mesures acoustiques IM 2

Cette fois-ci du côté de la route à forte affluence (la RN 75), au premier étage, les niveaux sonores constatés pour cette campagne sont assez élevés : 66.5 dB(A) pour la période de jour et 55.8 dB(A) pour la période de nuit. L'influence du trafic routier sur les niveaux sonores constatés est particulièrement marquée pour les horaires de pointes : $L_{Aeq} (8h-9h) = 69.3$ dB(A), $L_{Aeq} (12h-13h) = 68.8$ dB(A) et $L_{Aeq} (18h-19h) = 69.1$ dB(A).

Les émergences constatées attestent de cette influence : ce sont principalement des bruits liés au trafic routier qui constituent les sources particulières relevées : les klaxons (divers et variés) et les poids lourds constituent la majorité de ces émergences, avec des tonalités marquées dans les aigus pour les klaxons et plutôt graves pour les poids lourds. Par contre, par rapport au trafic ferroviaire et aux manœuvres réalisées dans la gare de triage de l'usine, on peut constater le même effet d'écran de l'immeuble que précédemment. Le bruit des trains est comme couvert par celui de la circulation. L'occurrence de ces sources (et même si le seuil d'enregistrement a du être relevé) est d'ailleurs beaucoup plus faible que précédemment. D'autre part, les balcons à chaque étage, situés de ce côté du bâtiment, donnent lieu à des dialogues entre habitants et gens de passage qui se déroulent à des niveaux sonores inhabituellement forts. Pour s'entendre, les personnes sont obligées de crier plus ou moins fort suivant la hauteur dans les étages de leur interlocuteur. Enfin, on peut retrouver ci-et-là les éternels

aboissements de chiens, qui le plus souvent appartiennent à des habitants de cette barre d'immeuble.

- Campagne de mesures acoustiques IM 3

Cette campagne, réalisée sur la même façade que précédemment mais au sixième étage dans la barre sud, révèle également des niveaux sonores élevés : L_{Aeq} (jour) = 64.1 dB(A) et L_{Aeq} (nuit) = 54.3 dB(A). Ces niveaux sonores sont certainement les plus proches de la réalité puisque ce sont les seuls qui n'ont pas dû être tronqués dans l'analyse pour des raisons climatiques diverses (vent ou pluie). Par rapport à la campagne réalisée au premier étage, les niveaux sonores relevés bénéficient d'une certaine atténuation, du fait de la hauteur à laquelle ils sont pris et de la forme du boulevard qui peut être considéré comme semi-ouvert (le côté opposé à la résidence est principalement constitué de maisons et d'hôtels particuliers). A une moindre échelle, on peut constater la même influence du trafic routier sur les niveaux sonores enregistrés en fonction des horaires de pointe : L_{Aeq} (8h-9h) = 67.2 dB(A), L_{Aeq} (12h-13h) = 66.4 dB(A) et L_{Aeq} (18h-19h) = 67.1 dB(A). On peut ici estimer le gain sur le niveau sonore pour cinq étages (par rapport à la campagne précédente) à 2 ou 2.5 dB(A).

Du point de vue des émergences, on retrouve les mêmes types de sources particulières que dans la campagne précédente avec ce même terme modérateur dû à la différence de hauteur des prises de mesures.

- Campagne de mesures acoustiques IM 4

Cette dernière campagne acoustique sur le site des Iles de Mars a été réalisée au troisième étage de l'aile sud de la barre d'immeuble, en plein été, ayant fait l'hypothèse d'un rôle possible des saisons sur les niveaux sonores et les

émergence constatées. Les niveaux sonores relevés, largement tronqués par l'apparition de vent, confirment toutefois les résultats obtenus précédemment avec des niveaux assez élevés : L_{Aeq} (jour) = 64.8 dB(A) et L_{Aeq} (nuit) = 55.3 dB(A). Si on calcule de la même façon que précédemment le gain sur les niveaux sonores constatés apporté par la différence d'étage, on peut constater que cette atténuation se limite ici à 1 ou 1.5 dB(A) par rapport aux niveaux constatés au premier étage. L'influence du trafic, et de ses heures d'affluence de pointe, est encore ici évidente. Mais ces maximums atteints dans la journée se trouvent légèrement décalés et étalés dans les tranches horaires. L'hypothèse la plus plausible est sans doute la période de vacance à laquelle a été réalisée cette campagne, conjugué à un week-end de grand retour au niveau circulation (cette campagne ayant eu lieu sur le dernier samedi du mois d'août). Les émergences relevées correspondent à celles déjà mentionnées pour ce site avec un coefficient modérateur de 1 à 1,5 dB(A).

- Mesures complémentaires d'isolement brut

Pour chaque campagne, une mesure d'isolement brut a été réalisée pour chaque lieu de mesurage : en parallèle de la mesure du bruit extérieur sur la chaîne d'acquisition 01 dB, a été réalisée une mesure du L_{Aeq} sur deux minutes à l'intérieur de l'appartement considéré (fenêtres fermés), à l'aide d'un sonomètre Aclan SDH 80 (référéncé précédemment). La différence entre les niveaux extérieurs et intérieurs, nous fournit, de manière approchée, l'isolement brut du bâti considéré (cf Tab. 3-9 page suivante).

Campagne	IM 1	IM 2	IM 3	IM 4
Isolement brut (en dB(A))	35,4	36,7	34,2	35.9

Tab. 3-9 : mesure d'isolement brut pour les appartements des Iles de Mars.

Ces isolements sont élevés, ce qui peut être expliqué par la nature des matériaux utilisés dans la construction de ces immeubles des années 60 (principalement du béton), mais également par la qualité des huisseries, qui ont fait l'objet d'un traitement spécifique sur les deux faces de ces immeubles (double-vitrage et joints anti-vibratiles sur toutes les fenêtres).

- Conclusions : une exposition sonore liée aux trafics

Ce site est exposé de façon relativement importante aux bruits des trafics routiers et ferroviaires. L'influence du trafic routier se fait fortement ressentir sur les niveaux sonores des périodes de pointes du matin, de midi et de fin d'après-midi. Aucune face des immeubles n'est vraiment épargnée mais la qualité de l'isolement rend le bruit supportable à l'intérieur des appartements, pour peu de laisser portes et fenêtres closes. D'un point de vue strictement légal, les émergences dues à la gare de triage de l'usine sont à la limite du réglementaire, mais même si le problème a déjà été posé, il paraît bien difficile d'y remédier. Plusieurs limites inhérentes à la méthode, au matériel et aux conditions de mesure sont à signaler. Tout d'abord, les hauts seuils d'enregistrements employés (imputables à la capacité mémoire de la chaîne de mesure) n'ont permis d'enregistrer qu'une faible partie des émergences effectivement présentes. Les conditions climatiques, ensuite, ont souvent tronqué les campagnes, sous-évaluant quelque peu les niveaux sonores globaux obtenus. Enfin, du point de vue méthodologique, il est à signaler que si ces campagnes ont amené des résultats sur les niveaux sonores extérieurs à l'immeuble, elles ne disent rien sur les émergences internes à l'immeubles, et en particulier sur les bruits solidiens, qui pourtant nous ont été maintes fois signalés.

3-2-2-2 – Campagnes de mesures acoustiques au Grand Galet

Sur cette zone du Grand Galet (voir p. 138), quatre campagnes ont été réalisées suivant la même méthode de mesurage. Là encore, ces campagnes n'ont pu être analysées dans leur intégralité pour des raisons météorologiques (pluie ou vent trop violent). D'autre part, cette zone comportant plusieurs types d'habitat (maisons individuelles, pavillons en bande et HLM en R+3), les campagnes ont eu lieu en différents endroits, en tenant compte de ces différentes situations d'habiter. Les périodes de mesurages (été, hiver) prennent ici une place importante, dans la mesure où, comme nous le verrons, les façons d'habiter en hiver et en été génèrent une production sonore sensiblement différente. Les résultats sont présentés de la même manière que précédemment, et sont numérotées de GG 1 à GG4 (planche 3-8 à 3-12, pages suivantes).

- Campagne de mesures acoustiques GG 1

Cette campagne a été réalisée allée Saint-Just, en façade d'un pavillon de construction récente. Les niveaux sonores relevés sont relativement faibles : $L_{Aeq}(\text{jour}) = 55.1 \text{ dB(A)}$ et $L_{Aeq}(\text{nuit}) = 50.6 \text{ dB(A)}$. Pour la période de jour, ils sont sûrement légèrement sous-évalués à cause de la période tronquée pour vent trop fort (13h-16h). Ces niveaux sonores assez bas trouvent leur explication par une fréquentation assez faible de cette rue : outre les riverains qui utilisent cette allée, personne ne passe par là, cette rue étant en cul-de-sac. Le seul passage en bout de rue est piéton et communie (au grand dam des habitants de l'allée) avec la rue des Droits de l'Homme. La répartition des niveaux sonores sur la journée est homogène avec une légère pointe lors des sorties et entrées des habitants sur les tranches horaires 8 h-9h, 12h-13h et 17 h-19h.

La principale source particulière relevée est celle constituée par des bruits d'oiseaux, une mangeoire ayant été installée dans le jardin par les propriétaires de

Planche 3-8 - Les points clés de l'exposition sonore au Grand Galet

GG 1 (RDC - autom. 98)	
L_{eq} (jour) 55,1 dB(A)	L_{eq} (nuit) 50,6 dB(A)
Exposition sonore Lieu particulièrement calme. Peu de passage, quelques rares émergence d'origine domestique et naturelles	
Isolation brute ≈ 31,9 dB(A)	

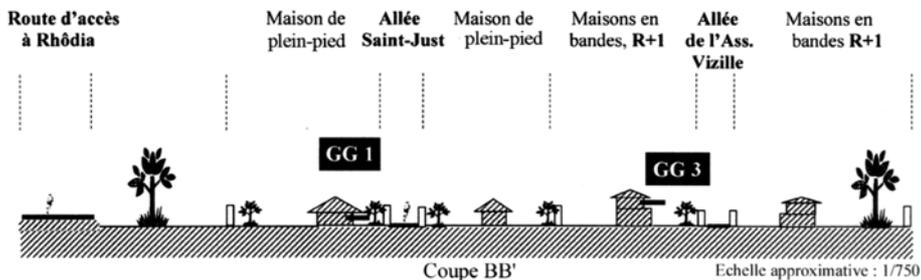
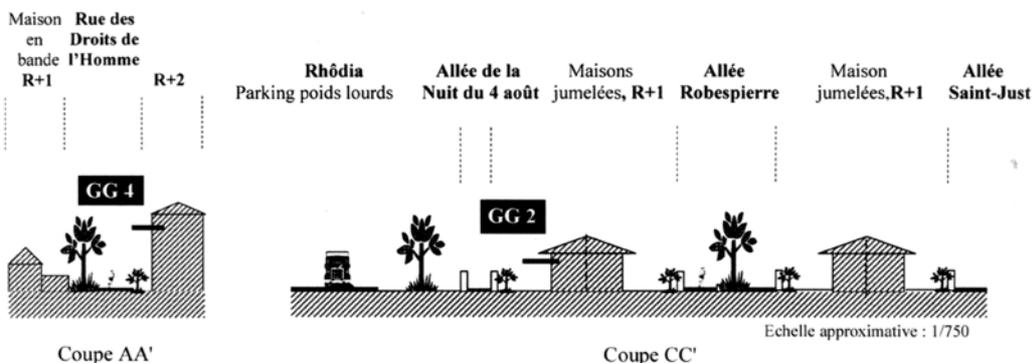
GG 2 (R+1 été 98)	
L_{eq} (jour) 63,1 dB(A)	L_{eq} (nuit) 52,7 dB(A)
Exposition sonore Niveaux sonores moyens liés aux trafics issus de l'usine (routier et piétons) Émergences nombreuses de poids lourds.	
Isolation brute ≈ 33,2 dB(A)	



Echelle : 1/2000

GG 4 (R+2 - print. 98)	
L_{eq} (jour) 63,9 dB(A)	L_{eq} (nuit) 54,9 dB(A)
Exposition sonore Niveaux sonores moyens les plus élevés de la zone, liés à un trafic routier plus important et des bruits domestiques plus nombreux.	
Isolation brute ≈ 25,7 dB(A)	

GG 3 (R+1 - été 98)	
L_{eq} (jour) 62,2 dB(A)	L_{eq} (nuit) 53,1 dB(A)
Exposition sonore Niveaux sonores moyens liés au trafic et aux activités domestiques. Nombreuses émergence liés à la vie en extérieur.	
Isolation brute ≈ 25,3 dB(A)	

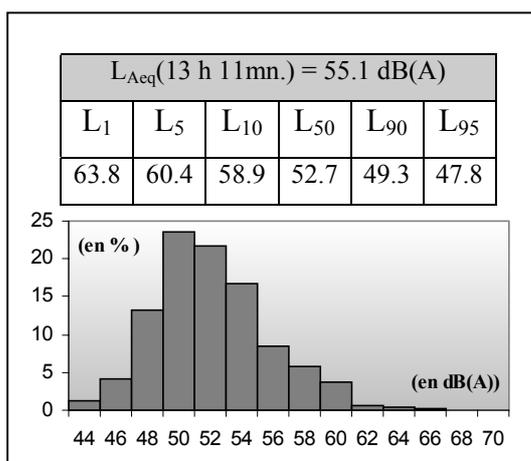


Coupes de principe des campagnes de mesure acoustique du Grand Galet, axes orientés AA', BB' et CC'

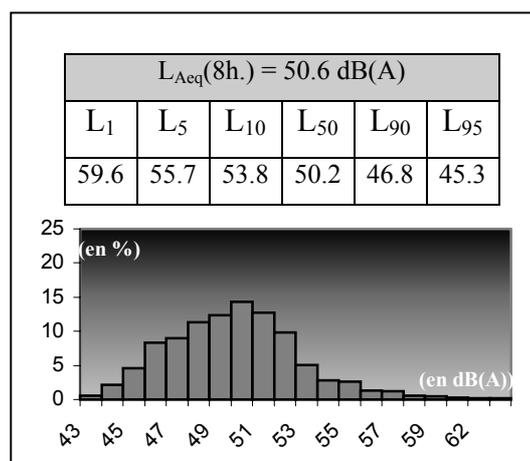
Planche 3-9 : Campagne de mesures acoustiques GG 1

Lieu	Grand Galet : allée Saint-Just.
Début	12 h. 24 le 02/02/98
Fin	13 h. 50 le 03/02/98
Analyse effective	Tout sauf de 13 h. 12 à 16 h. 01 le 02/02/98
Seuil d'enregistrement	65 dB(A)

Jour



Nuit



12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
59.4	-	-	-	55	57.7	56.3	52.9	52.2	51.8	50.4	50.1	49.5	49	49.1	49.2	48.3	52.6	56.8	59.5	60.9	57.3	56.8	56.6

Evolution du L_{Aeq} heure par heure

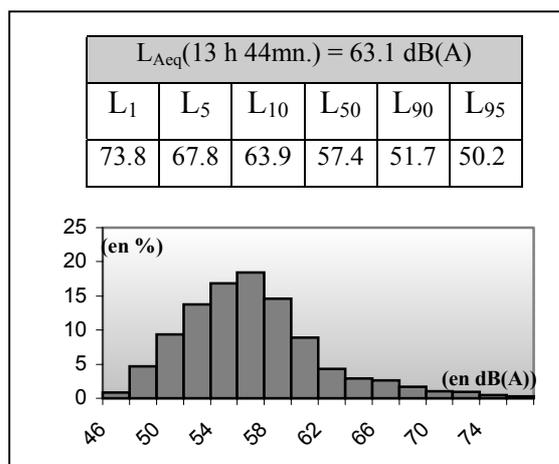
(l'heure, en première ligne, marque le début de la période, résultat, en seconde ligne en dB(A))

Source (occurrence)	Niveau d'émergence (en dB(A))	Durée d'apparition (en seconde)	Tonalité marquée (en dB)
Oiseaux (17)	+8.7 à +11.6	De 2 à 9 s.	2, 4 kHz (+ 6.3 à + 9.8)
Voiture(14)	+5.7 à +7.2	De 2 à 5 s.	-
Chien (11)	+6.3 à 8.9	De 3 à 16 s.	-
Vélocycle (9)	+7,3 à +12.4	De 3 à 7 s.	1 kHz (+7 à +10.3)
Camion (8)	+5.7 à +8.1	De 4 à 6 s.	250, 500 Hz (+5.3 à +7.8)
Bruit ménager (7)	+9.1 à +15.6	De 1 à 3 s.	-
Voix (7)	+5.4 à + 7.2	De 4 à 13 s.	-
Train (4)	+5.1 à +7.4	De 6 à 38 s.	-
Avion (5)	+ 7.1 à + +9.3	De 4 à 9 s.	500 Hz, 1 kHz (+ 5.9 à +7)

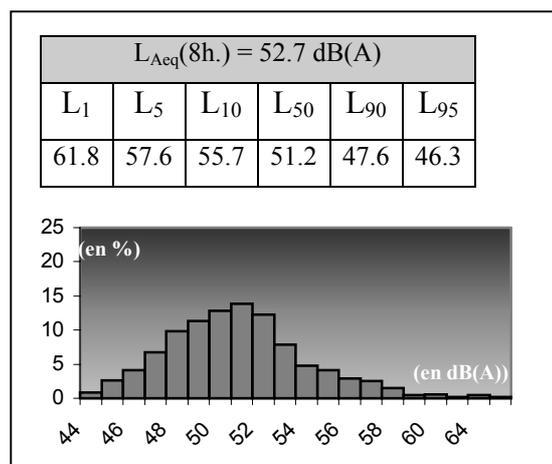
Planche 3-10 : Campagne de mesures acoustiques GG 2

Lieu	Grand Galet : allée de la nuit du 4 août
Début	19 h. 07 le 11/04/98
Fin	19 h. 08 le 12/04/98
Analyse effective	Tout sauf de 14 h. 22 à 16 h. 38 le 12/04/98
Seuil d'enregistrement	68 dB(A)

Jour



Nuit



19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
56.6	56.1	54.6	53.7	52.4	51.5	50.9	52.1	50.3	51.6	54.3	56.8	59.7	61.7	62.8	64.7	63.6	67.8	64.2	-	-	-	62.1	59.6

Evolution du L_{Aeq} heure par heure

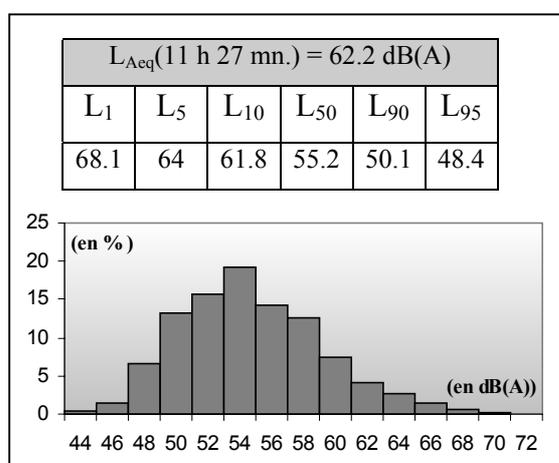
(l'heure, en première ligne, marque le début de la période, résultat, en seconde ligne en dB(A))

Source (occurrence)	Niveau d'émergence (en dB(A))	Durée d'apparition (en seconde)	Tonalité marquée (en dB)
Camion (42)	+8.1 à +15.7	De 6 à 22 s.	125, 250, Hz (+ 8.7 à + 14.9)
Voiture (21)	+6.4 à +9.1	De 4 à 9 s.	-
Voix (9)	+5.4 à + 7.2	De 5 à 21 s.	-
Klaxon (6)	+11.1 à +14.7	De 1 à 3 s.	1 kHz (+8.7 à + 14.5)
Chien (6)	+ 6.8 à + 9.2	De 2 à 5 s.	-
Avion (4)	+ 7.1 à + 9.3	De 4 à 9 s.	500 Hz, 1 kHz (+ 5.9 à +7)

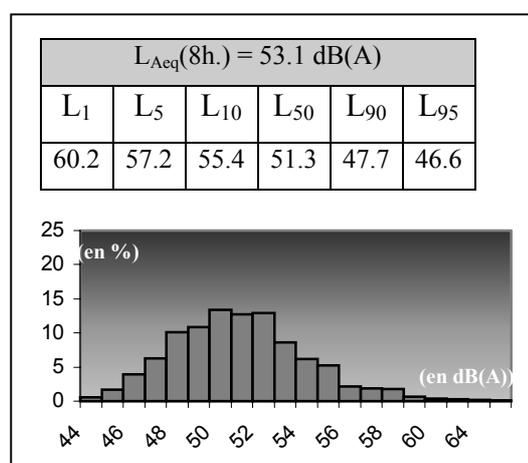
Planche 3-11 : Campagne de mesures acoustiques GG 3

Lieu	Grand Galet : rue de l'Assemblée de Vizille
Début	9 h. 24 le 12/07/98
Fin	9 h. 32 le 13/07/98
Analyse effective	Tout sauf de 10 h. 49 à 15 h. 22 le 03/08/98
Seuil d'enregistrement	66 dB(A)

Jour



Nuit



9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8
														60.8	57.4	54.8	52.6	51.2	52.1	52.7	54.8	59.5	60.6

Evolution du L_{Aeq} heure par heure

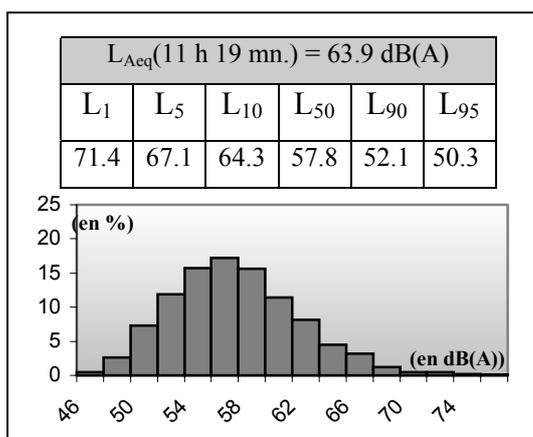
(l'heure, en première ligne, marque le début de la période, résultat, en seconde ligne en dB(A))

Source (occurrence)	Niveau d'émergence (en dB(A))	Durée d'apparition (en seconde)	Tonalité marquée (en dB)
Voix (22)	+5.7 à +9.6	De 2 à 12 s.	-
Bruit ménager (21)	+6.1 à +14.3	De 1 à 612 s.	500 Hz, 1, 2 kHz (+5.9 à +16.3)
Voiture (14)	+5.3 à +9.1	De 4 à 11 s.	-
Vélocycle (13)	+9.1 à +15.6	De 3 à 8 s.	1 kHz (+7.8 à +12.4)
Chien (9)	+ 5.7 à + 8	De 2 à 5 s.	-
Avion (5)	+ 6.7 à +11.3	De 3 à 8 s.	500 Hz, 1 kHz (+ 5.9 à +7)

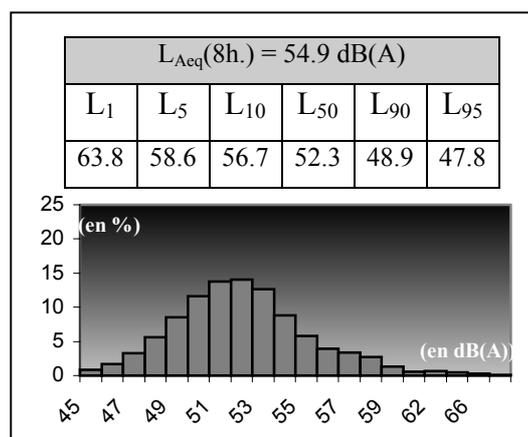
Planche 3-12 : Campagne de mesures acoustiques GG 4

Lieu	Grand Galet : rue des Droits de l'Homme
Début	9 h. 24 le 29/08/98
Fin	9 h. 32 le 30/08/98
Analyse effective	Tout sauf de 11 h. 08 à 15 h. 49 le 23/01/98
Seuil d'enregistrement	68 dB(A)

Jour



Nuit



9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8
	64.1	-	-	-	-	-	62.1	66.5	64.7	62.2	62.1	61.7		56.4	53.2	52.3	51.1	51.4	52.1	54.2	55.3	59.9	64.3

Evolution du L_{Aeq} heure par heure

(l'heure, en première ligne, marque le début de la période, résultat, en seconde ligne en dB(A))

Source (occurrence)	Niveau d'émergence (en dB(A))	Durée d'apparition (en seconde)	Tonalité marquée (en dB)
Voix (28)	+5.5 à +9.2	De 3 à 16 s.	-
Bruit ménager (20)	+5.7 à +13.2	De 2 à 27 s.	500 Hz, 1 kHz (+6.1 à +14.7)
Voiture (17)	+5.5 à +9.3	De 3 à 8 s.	-
Vélocycle (14)	+7.8 à +13.4	De 3 à 9 s.	1 kHz (+7.7 à +11.5)
Chien (10)	+ 5.7 à + 8	De 3 à 11 s.	-
Avion (3)	+ 6.7 à +11.3	De 3 à 8 s.	500 Hz, 1 kHz (+ 5.7 à +8.4)

cette maison. Les bruits de circulation se font ici plus rares. Ils résultent des quelques voitures qui passent dans la rue et de la route d'accès à l'usine (en particulier pour les quelques poids lourds enregistrés). Les vélomoteurs, par contre, viennent du quartier d'habitation. Ils sont particulièrement audibles car, à l'écoute, visiblement trafiqués : sept des neuf occurrences laissent entendre des échappements libres, dénués de toute chicane pour atténuer le bruit. Enfin, les bruits domestiques particuliers apparaissent avec les aboiements de chien, laissés le plus souvent dans les jardins des différentes maisons de l'allée, quelques voix de dialogue entre habitants et quelques bruits ménagers, le plus souvent issu de travaux divers dans les jardins (tronçonneuse et bruits mécaniques principalement).

- Campagne de mesures acoustiques GG 2

Cette campagne a été réalisée rue de la Nuit du 4 Août, en façade d'une maison individuelle. La particularité de cet endroit est de se trouver juste en bordure du complexe Rhôdia, tout près de l'entrée Nord de l'usine où de nombreux poids lourds viennent charger et décharger leurs cargaisons (cette entrée leur est en fait allouée). Le parking d'attente de ces poids lourds, pour les formalités administratives, est en face de ce point de mesure à une vingtaine de mètres de l'habitation considérée.

Les niveaux sonores constatés sont comparables à la première campagne des Iles de Mars, malgré le calme apparent de cet endroit et une certaine sous-évaluation du L_{Aeq} (jour) à cause de l'élimination d'une partie du relevé pour vent trop violent. Les niveaux sonores mesurés sont de 63.1 dB(A) pour le L_{Aeq} (jour) et 52.7 dB(A) pour le L_{Aeq} (nuit). La répartition dans la journée des niveaux sonores est relativement homogène sauf pour la tranche horaire 12h.-13h. (avec un L_{Aeq} (12h.-13h.) = 67.8 dB(A)) qui voit une circulation accrue générée par la sortie des employés des entreprises extérieures, qui mangent en dehors de l'usine,

et les employés propres du complexe, qui se dirigent en masse vers la cantine d'entreprise située non-loin de là.

La majorité des sources particulières enregistrées est due à la circulation liée à l'entrée principale de l'usine. Les poids lourds en particulier (avec 42 occurrences relevées) sont de loin les plus importantes du fait du parking tout proche qui leurs est attribué. Tout au long de la journée, c'est un véritable défilé, générant sur leur passage des bruits avec des tonalités marquées en basses fréquences (125 et 250 Hz en particulier). Les voitures et leurs passagers sont les secondes sources sonores en nombre. Le passage obligatoire au contrôle de l'entrée du complexe, situé à quelques dizaine de mètres du point de mesure, force tous les véhicules à s'arrêter et à redémarrer quelques secondes plus tard, générant ainsi des émergences de bruits mécaniques (surtout de moteurs) et de bruit de voix (dans les dialogues parfois assez forts entre automobilistes ou camionneurs et agents de surveillance de l'entrée). On peut également relever quelques klaxons pourtant interdits dans l'enceinte de l'usine. A part de rares aboiements de chiens (quasiment chaque foyer dans les maisons individuelles en possède un), aucun bruit domestique n'a été relevé. Faut-il dire que dans cette rue, les habitants vivent le plus souvent cloîtrés, pour éviter tout désagrément causé par les poids lourds.

- Campagne de mesures acoustiques GG 3

Cette campagne est réalisée en façade de pavillons en bande, situés rue de l'assemblée de Vizille. Les niveaux sonores relevés ici, pourtant tronqués entre 10 h et 15 h, sont nettement plus élevés que la campagne GG 1 : $L_{Aeq}(\text{jour}) = 62.2$ dB(A) et $L_{Aeq}(\text{nuit}) = 53.1$ dB(A). Plusieurs raisons peuvent venir expliquer cet écart. Tout d'abord, il est clair que cette rue est beaucoup plus passante que l'allée Saint-just. La circulation y est nettement plus importante. Les niveaux sonores aux heures de pointe le prouvent (pour les tranches horaires de 8h-9h, et 18h-19h). Ensuite, et contrairement au site des Iles de Mars, il semble que la période de

mesure (estivale dans ce cas) ait ici une grande importance. En été, du fait des températures clémentes, les habitants de ce quartier vivent beaucoup à l'extérieur de leur logement, en particulier le soir. Les niveaux sonores constatés entre 20 h. et 23h. attestent en effet d'une certaine activité. Les habitants, quand ils le peuvent, mangent à l'extérieur dans leur rez-de-jardin et veillent assez tard pour profiter de la douceur de la nuit. Enfin, en cette période de vacance scolaire, de nombreux enfants et adolescents viennent profiter des quelques installations sportives et ludiques du lieu (parc d'enfant sur la place Mandela, skate-par et terrain de sport).

Les émergences relevées semblent confirmer cette analyse. Les principales sources constatées sont des bruits domestiques. Voix (d'enfants et d'adultes) et bruits ménagers constituent l'essentiel des sources repérées. Les voix, tout d'abord proviennent de la rue, où des bancs sont à disposition, et des différents logements qui restent la plus part du temps grands ouverts. Parmi les bruits ménagers, de nombreuses sources proviennent des jardins (tondeuses, débroussailluse et travaux en tous genres). Certaines de ces émergences (les tondeuses par exemple) génèrent des bruits particulièrement élevés.

- Campagne de mesures acoustiques GG 4

Cette campagne s'est déroulée rue des Droits de l'Homme, également pendant la période estivale. Par rapport aux autres zones du quartier où ont été réalisées les campagnes précédentes, cet ensemble de bâtiment possède la particularité d'être géré par l'office HLM de la ville du Pont-de-Claix. On y trouve de petits immeubles à R+3 donnant tous sur la rue des Droits de l'Homme. La population y est beaucoup plus hétéroclite qu'ailleurs dans le quartier. Les niveaux sonores constatés sont des niveaux moyens aussi bien pour la journée que pour la nuit : $L_{Aeq}(\text{jour}) = 63.9 \text{ dB(A)}$ et $L_{Aeq}(\text{nuit}) = 54.9 \text{ dB(A)}$. Près de 5 h. de campagne pendant la journée ayant été supprimé, pour vent trop violent, on peut

estimer que le L_{Aeq} (jour) est passablement sous-estimé. Les niveaux sonores heure par heure ne marquent pas de vives variations, sinon les pics enregistrés aux heures de circulation de pointes (de 8h.-9h. et entre 17 et 18 h.). Tout comme dans la campagne précédente, on peut voir que les niveaux sonores restent relativement élevés jusqu'à tard dans la nuit (23-24 h.). L'explication est la même que tout à l'heure mais le phénomène est sensiblement amplifié : sur les balcons, sur les parkings ou sur les bancs, jeunes et moins jeunes se retrouvent à l'extérieur, à discuter ou à jouer jusqu'à des heures avancées.

Du point de vue des sources repérées, ce qui frappe est le nombre d'occurrence des bruits d'origine domestique (voix et bruits ménagers), révélant une vie sur la rue jusqu'alors jamais repérée dans les campagnes précédentes. Les bruits ménagers sont des plus diverses : hi-fi, télévision, bruit de chocs ou de cuisine se mêlent aux voix (dialogue, pleurs d'enfant) et composent un paysage sonore assez riche. Assez caractéristique de l'endroit, les vélomoteurs, propriétés de jeunes du quartier, roulent en permanence, certains émettant un bruit strident anormalement élevé. La circulation automobile, nettement plus importante que dans les études précédentes, se traduit par un repérage en conséquence des sources de véhicules (bruits de moteurs principalement).

- Mesures complémentaires d'isolement

Tout comme les campagnes précédentes, nous avons réalisé avec la même méthode une mesure d'isolement brut pour chaque lieu étudié (tableau ci-dessous).

Campagne	GG 1	GG 2	GG 3	GG 4
Isolement brut (en dB(A))	31.9	33,2	25.3	25.7

Tab. 3-10 : Mesure d'isolement brut pour les habitations du Grand Galet

Ces mesures montrent des différences importantes d'isolement entre les différents bâtiments. Si on peut considérer que les maisons individuelles jouissent d'une isolation acoustique correcte vis-à-vis de l'extérieur, il n'en est pas de même pour les pavillons en bande et les petits HLM. Ces différences peuvent s'expliquer par les matériaux de construction de ces habitations. Les maisons individuelles des allées Robespierre et de la Nuit du 4 Août sont en béton et possèdent un isolement très correct. Les maisons de l'allée Saint-Just, de facture plus récente, sont en parpaings recouverts de crépit. Celle que nous avons étudiée possédait en plus des huisseries traitées pour un isolement brut total tout à fait correct. Les pavillons en bandes et les HLM sont de construction moderne, tout en préfabriqué. La qualité de l'isolement y est médiocre, en particulier sur les petits immeubles HLM où les portes et fenêtres sont de qualité très moyenne.

- Conclusions : une exposition sonore variée, liée à l'habitat.

Si on reste uniquement sur des niveaux sonores équivalents, on peut constater une grande disparité entre les différentes zones de ce site. Ces différences peuvent s'expliquer en partie par les périodes des campagnes de mesure réalisées : contrairement au cas des Iles de Mars, les saisons, et les modes de vie qui s'y rattachent, semblent ici jouer un rôle majeur dans les activités habitantes et les bruits qui en résultent. La saison estivale favorise une vie tournée vers l'extérieur, qui génère forcément plus de bruit qu'une vie cloîtrée, tant dans les niveaux globaux constatés que dans les sources sonores présentes.

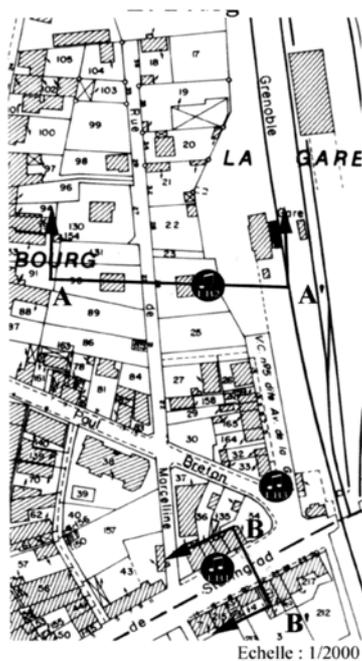
Si on se concentre sur les sources détectées, ce site recouvre plusieurs paysages sonores différents. Les maisons les plus proches du complexe Rhodia subissent la circulation incessante des poids lourds, dont l'entrée et le parking se situent à seulement quelques mètres, mais leur bon isolement phonique les protègent au mieux. Largement épargné par cette circulation, les habitants de l'allée Saint-Just jouissent d'un endroit assez calme, relativement isolé, où bruits

naturels (oiseaux) se mêlent à des bruits domestiques issus des maisons adjacentes (outillage de jardin, jeux d'enfants, dialogues). Les maisons en bandes et les petits HLM font preuve d'une activité beaucoup plus importante du point de vue sonore. La densité en population plus importante de cette zone est sûrement une explication, mais c'est également dans des modes de vie différents qu'il faut chercher les raisons. La population de jeunes, assez importante dans la zone, se retrouve le plus souvent dehors, dans les espaces verts, sur les bancs ou sur les installations sportives intégrées au quartier. Les différences de culture peuvent également interférer dans les pratiques sonores (langue, musique). Les faibles isolement constatés pour ce groupe de bâtiments peuvent renforcer l'idée que cet environnement sonore peut s'avérer difficile pour les habitants.

3-2-2-2-3 – Campagnes de mesures acoustiques sur Le Bourg

Cinq campagnes de mesure ont été ici réalisées dont trois seulement sont exploitées. L'une a été supprimée pour des raisons techniques (mauvais fonctionnement du préamplificateur), l'autre pour des raisons météorologiques, trop peu de données ayant pu être sauvegardées. Vu les niveaux sonores élevés de la zone, les seuils d'enregistrement des sources ont été considérablement revus à la hausse. D'autre part, cette zone comportant une rue commerçante et résidentielle et un ensemble de maisons individuelles (cf p. 82), les mesures ont été effectuées dans ces deux types de lieux. Par contre, seule une campagne a pu être réalisée en saison estivale, tendant à confirmer les résultats précédents sur le rapport entre production sonore et saisons. Les résultats de ces campagnes, numérotées de LB 1 à LB 3, sont donnés suivant la même logique que les précédents (planche 3-13 à 3-16).

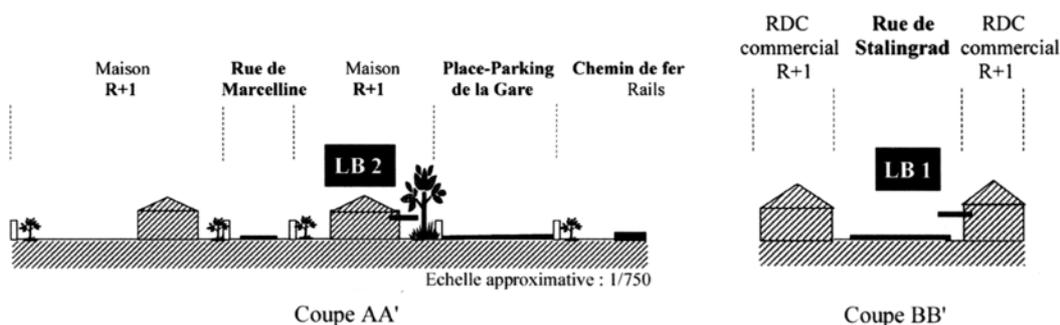
Planche 3-13 - Les points clés de l'exposition sonore sur Le Bourg



LB 2 (R+1 - print. 98)	
L_{eq} (jour) 64,4 dB(A)	L_{eq} (nuit) 53,7 dB(A)
Exposition sonore Niveaux sonores moyens les plus faibles de la zone, restant pourtant assez forts. Exposition sonores multiples avec de nombreuses émergences (trafics routiers, ferroviaires et bruits mécaniques)	
Isolation brute ≈ 20,2 dB(A)	

LB 3 (R+1 - print. 98)	
L_{eq} (jour) 65,9 dB(A)	L_{eq} (nuit) 53,9 dB(A)
Exposition sonore Niveaux sonores les plus élevés du quartier avec une prépondérance de sources d'origine industrielle (entrée/sortie + mécaniques), routière (voitures et poids lourds) et ferroviaire	
Isolation brute ≈ 30,7 dB(A)	

LB 1 (R+1 - autom. 98)	
L_{eq} (jour) 65,6 dB(A)	L_{eq} (nuit) 52,6 dB(A)
Exposition sonore Niveaux sonores comparables à LB 3 avec une multiplicité des sources encore plus importante, provenant de la zone commerciale présente (bruits ferroviaires, routiers, industriels et domestiques)	
Isolation brute ≈ 23,4 dB(A)	

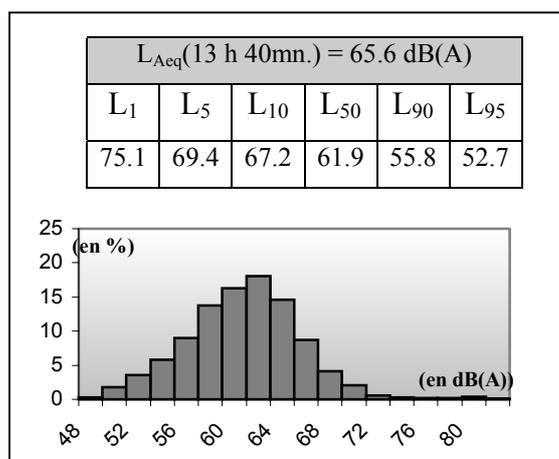


Coupes de principe des campagnes de mesure acoustique sur Le Bourg, axes orientés AA' et BB'

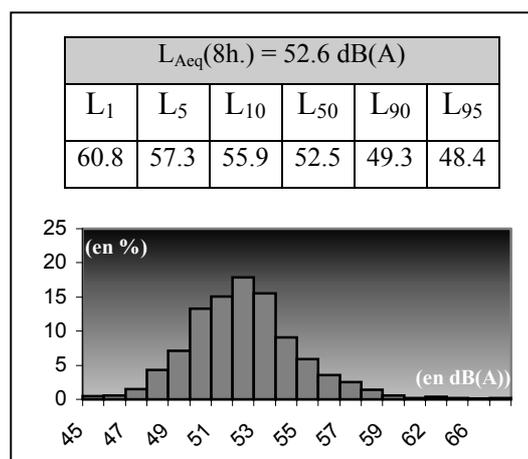
Planche 3-14 : Campagne de mesures acoustiques LB 1

Lieu	Le Bourg : rue de Stalingrad
Début	10 h. 02 le 08/02/98
Fin	10 h. 21 le 09/02/98
Analyse effective	Tout sauf de 17 h. 51 à 20 h. 11 le 08/02/98 (pluie)
Seuil d'enregistrement	69 dB(A)

Jour



Nuit



10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9
64.7	63.9	66.8	62.4	65.1	64.2	64.1	66.4	-	-	61.2	57.1	54.2	51.6	50.9	50.4	49.9	50.1	54.7	51.6	56.2	61.8	63.6	62.9

Evolution du L_{Aeq} heure par heure

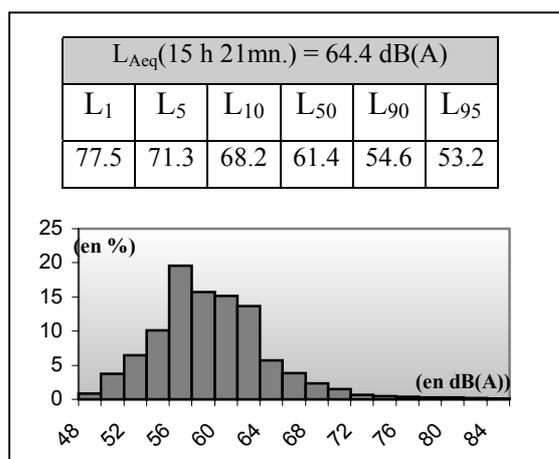
(l'heure, en première ligne, marque le début de la période, résultat, en seconde ligne en dB(A))

Source (occurrence)	Niveau d'émergence (en dB(A))	Durée d'apparition (en seconde)	Tonalité marquée (en dB)
Voiture (15)	+5.7 à 8.8	De 3 à 9 s.	-
Camion (14)	+7.9 à +11.8	De 2 à 11 s.	250, 500 Hz (6.4 à + 10.3)
Train (14)	+9.3 à +17.6	De 4 à 56 s.	-
Manœuvre train (14)	+7.4 à 11.9	De 3 à 9 s.	1, 2 kHz (+ 7.7 à + 11.3)
Bruit mécanique (11)	+6.4 à +9.1	De 2 à 5 s.	250 Hz, 1 kHz (+ 5.9 à + 11.8)
Klaxon (9)	+9.1 à +15.6	De 1 à 3 s.	1 kHz (+6.2 à + 12.1)
Voix (9)	+5.4 à + 7.2	De 4 à 13 s.	-
Chien (5)	+ 5.7 à + 8	De 2 à 5 s.	-
Avion (4)	+ 7.1 à + +9.3	De 4 à 9 s.	500 Hz, 1 kHz (+ 5.9 à +7)

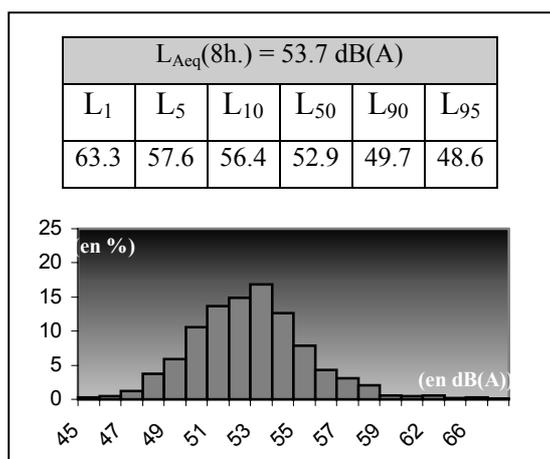
Planche 3-15 : Campagne de mesures acoustiques LB 2

Lieu	Le Bourg : rue de Marcelline
Début	13 h. 54 le 06/06/98
Fin	13 h. 55 le 07/06/98
Analyse effective	Tout sauf de 17 h. 12 à 17 h. 51 le 06/06/98 (vent)
Seuil d'enregistrement	70 dB(A)

Jour



Nuit



14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
69.1	67.9	64.2	-	64.3	62.4	60.4	54.8	53.5	52.7	51.4	51.8	51.2	50.8	54.6	51.3	54.2	59.4	61.5	63.2	62.8	62.4	64.8	60.9

Evolution du L_{Aeq} heure par heure

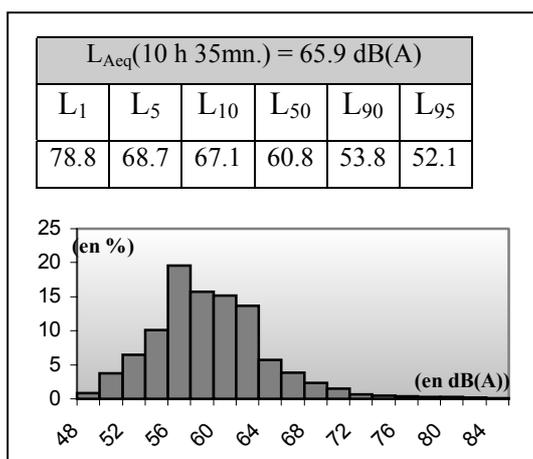
(l'heure, en première ligne, marque le début de la période, résultat, en seconde ligne en dB(A))

Source (occurrence)	Niveau d'émergence (en dB(A))	Durée d'apparition (en seconde)	Tonalité marquée (en dB)
Bruit mécanique (17)	+8.4 à +22.6	De 1 à 7 s.	63 Hz, 2 kHz (+ 8.1 à + 21.4)
Train (14)	+11,2 à +16.4	De 6 à 71 s.	-
Camion (14)	+11,2 à +16.4	De 6 à 71 s.	250, 500 Hz (+7.3 à ++12)
Manceuvre train (11)	+8.8 à 13.7	De	1 kHz (+7.2 - + 11.1)
Voiture (11)	+9.1 à +15.6	De 1 à 3 s.	500 Hz, 1 kHz (+6.1 à + 11.7)
Klaxon (9)	+9.1 à +15.6	De 1 à 3 s.	1 kHz (+6.1 à + 11.7)
Voix (7)	+5.4 à + 7.2	De 4 à 13 s.	-
Chien (5)	+ 5.7 à + 8	De 2 à 5 s.	-
Avion (5)	+ 7.1 à + 9.3	De 4 à 9 s.	500 Hz, 1 kHz (+ 5.9 à +7)

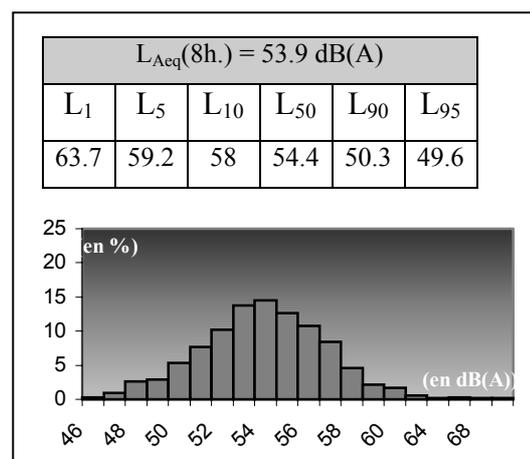
Planche 3-16 : Campagne de mesures acoustiques LB 3

Lieu	Le Bourg : rue Paul Breton
Début	18 h. 52 le 25/08/98
Fin	19 h. 02 le 26/08/98
Analyse effective	Tout sauf de 10 h. 48 à 15 h. 13 le 26/01/98
Seuil d'enregistrement	73 dB(A)

Jour



Nuit



19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
65.4	66.2	60.7	58.3	54.2	54.4	53.9	54	53.5	61.2	54.7	59.8	62.1	66.4	65	64.6	-	-	-	-	-	60.7	64.5	65.2

Evolution du L_{Aeq} heure par heure

(l'heure, en première ligne, marque le début de la période, résultat, en seconde ligne en dB(A))

Source (occurrence)	Niveau d'émergence (en dB(A))	Durée d'apparition (en seconde)	Tonalité marquée (en dB)
Voiture (23)	+5.9 à +8.4	De 8 à 22 s.	500 Hz, 1 kHz (+5.4 à +8.4)
Camion (17)	+6.8 à +11.1	De 6 à 14 s.	125, 250 Hz (+ 6.2 à + 9.8)
Bruit mécanique (15)	+5.6 à +13.8	De 1 à 6 s	1, 2 kHz (+6.4 à +13.9)
Train (11)	+12,2 à +18.4	De 10 à 82 s.	-
Manœuvre train (7)	+8.2 à + 12.4	De 6 à 13 s.	2,4 kHz (8.3 à 12.3)
Voix (5)	+5.4 à + 7.2	De 4 à 9 s.	-
Chien (5)	+ 5.8 à + 8.4	De 2 à 13 s.	-
Avion (2)	+ 7.1 à + 8.3	De 5 à 9 s.	500 Hz, 1 kHz (+ 5.9 à +7)

- Campagne de mesures acoustiques LB 1

Cette campagne a eu lieu dans la rue résidentielle et commerçante du quartier, qui se situe juste derrière le centre ville. Cette rue débouche d'autre part sur l'entrée sud du complexe Rhôdia. Les premières structures de production se trouvent à une trentaine de mètres de l'entrée et sont donc toutes proches des premières habitations. Seules deux heures ont dû être supprimées pour cette campagne. Les niveaux sonores constatés sont assez élevés avec 65.6 dB(A) pour le L_{Aeq} (jour) et 52.6 dB(A) pour la période de nuit. La distribution des L_{Aeq} dans la journée est relativement stable pour se situer entre 63 et 67 dB(A). Quelques pics horaires sont à signaler. Ils correspondent aux entrées et sorties de l'usine : à 8h. et 17 h. pour les employés journaliers (avec respectivement 63.6 et 66.4 dB(A)) et à 12 h. et 20 h. pour les employés postés (avec une petite pointe entre 4 et 5 h. qui correspond à l'heure de changement des équipes dans les structures).

Du point de vue des sources enregistrées, les émergences constatées sont en majorité liées aux divers trafics. Poids lourds et voitures constituent une partie de ces émergences, mais ils ne sont pas forcément à attribuer à l'usine, dont l'entrée principale pour les véhicules se trouve à l'entrée Nord, du côté du Grand Galet. La gare, toute proche, est une source importante de bruit avec le passage des trains, qui génèrent ici des émergences assez hautes. Les manœuvres ferroviaires, imputables à l'usine, proviennent de la distribution des wagons-citernes dans les structures. Les embranchements de rails aux voies menant aux structures sont à seulement quelques dizaine de mètres, générant des bruits impulsionnels à fortes tonalités marquées dans les aigus (1,2 kHz). Les bruits mécaniques ont une double origine : l'usine, d'une part, et un garage-carrossier situé à l'angle des rues de Stalingrad et Marcelline. Ces bruits sont le plus souvent des bruits de chocs, ou, quand ils sont plus longs, des bruits de disquuse et ponceuse. Enfin, subsistent quelques émergences de voix, liées à l'activité commerçante du quartier.

- Campagne de mesures acoustiques LB 2

Cette campagne a été réalisée rue de Marcelline, juste devant la gare. A part un orage entre 17 et 18 h., toute la campagne a pu être analysée. Précisons tout de suite que ce jour là, des travaux ont eu lieu sur la place de la gare l'après-midi, expliquant en partie les hauts niveaux sonores relevés entre 14 h. et 16 h., où l'emploi d'engins de terrassement a fait fortement monter les niveaux sonores équivalents sur la période (69.1 et 67.9 dB(A) pour les L_{Aeq} horaires). Pour l'ensemble de la journée, le L_{Aeq} (jour) = 64.4 dB(A) et le L_{Aeq} (nuit) = 53.7 dB(A). Par rapport à une journée normale, du fait des travaux, on peut estimer que le niveau de jour est légèrement sur-évalué. La distribution des L_{Aeq} horaire montre sinon des niveaux assez constants entre 62 et 65 dB(A). Ces niveaux sonores, qui peuvent paraître assez élevés pour une zone résidentielle pavillonnaire, trouvent leur explication dans plusieurs sources.

Tout d'abord, il apparaît que cette rue est relativement passante : beaucoup de véhicules (voiture et poids lourds) empruntent cette rue pour déboucher directement sur la RN 75 (rue de Marcelline) et éviter ainsi une sortie du quartier par le centre ville (rue de Stanlingrad), qui est souvent assez encombré. Ensuite, la présence de la gare à proximité amène des bruits de roulement et de manœuvres ferroviaires déjà rencontrés précédemment. Les bruits mécaniques proviennent des travaux de la place de la gare. Les bruits domestiques sont peu nombreux, mais un seuil d'enregistrement très haut (70 dB(A)) explique en partie ce peu de sources constatées.

- Campagne de mesures acoustiques LB 3

Ce point de mesure est géographiquement le plus proche du complexe Rhodia, qui a son entrée à une vingtaine de mètres de là. De toutes les campagnes réalisées sur ce site, c'est en ce point qu'ont été constatés les plus hauts niveaux

sonores équivalents, avec un L_{Aeq} (jour) = 65.9 dB(A) et un L_{Aeq} (nuit) = 53.9 dB(A), avec de surcroît une période manquante de 5 heures dans les mesures (entre 11 h. et 16 h.) pour cause de vent. Ces niveaux sonores sont comparables à la seconde campagne des Iles de Mars, où ont été constatés les niveaux les plus hauts. Au cours de la journée, ces niveaux sonores sont hauts et restent situés entre 64 et 67 dB(A), avec des niveaux sonores par tranches horaires maximums correspondant aux entrées et sorties de l'usine. Il faut préciser que ce jour là, la plate-forme de brûlage de l'usine était en fonctionnement et que cette dernière génère des bruits basses fréquences assez élevés (le procédé utilisé, la torche à plasma, a cet inconvénient mais c'est la seule technique disponible pour atteindre 3000 °C de façon continue, en utilisation industrielle).

Les principales sources repérées (en occurrence) sont liées aux trafics routiers et ferroviaires. Le passage des trains et les manœuvres réalisées sont ici entendus à leur maximum (entre +12 et +18 dB(A) d'émergence), rien ne venant entraver la propagation du son des rails à la maison. Les véhicules (voitures et camions) sont nombreux. L'entrée de l'usine à proximité y est sans nul doute pour quelque chose mais toute une partie des véhicules sont également là pour la zone commerciale. Ce n'est pas le cas des bruits mécaniques qui, eux, sont à mettre à l'actif exclusif de l'usine. Outre son bruit sourd continu, la plate-forme de brûlage génère, à son allumage un bruit très fort (émergence constatée à +21 dB(A)) marqué en plus dans une tonalité centrée autour de 63 Hz. Peu d'autres sources ont pu être repérées, mais ici encore, le seuil d'enregistrement imposé par les conditions et le matériel nous a limité dans l'analyse précise des sources présentes.

- Mesure complémentaires d'isolement.

Tout comme pour les autres campagnes, nous avons systématiquement réalisé une mesure d'isolement brut sur le bâtiment étudié (Tab 3-11, page suivante).

Campagne	LB 1	LB 2	LB 3
Isolement brut (en dB(A))	23.4	20,2	30.7

Tab. 3-11 : Mesure d'isolement brut pour les habitations du Bourg

Ces trois mesures d'isolement brut correspondent à trois maisons individuelles d'époques et de constructions différentes. La première maison est une maison de village à étage donnant sur la rue Stalingrad. Le rez-de-chaussée de cette maison est aménagé en magasin, les propriétaires résidant au-dessus. La construction assez ancienne de cette habitation (murs en pierre très épais) lui confère un pouvoir d'isolement phonique assez fort mais les huisseries, visiblement de la même époque, viennent quelque peu atténuer cet isolement (qui, finalement, s'avère très moyen avec 23.4 dB(A)). La seconde maison est un hôtel particulier du siècle dernier (daté de 1937). Les matériaux de construction sont les mêmes que précédemment mais les surfaces vitrées (d'époque et donc non-traitées acoustiquement) sont nettement plus importantes (grandes baies donnant sur le jardins). L'isolement, avec 20.2 dB(A), est ici assez faible, ce qui peut s'expliquer par des volets roulants d'époque (les cages des volets roulants, en bois, n'étant pas acoustiquement traitées, elles forment, par rapport aux bruits extérieurs, un point de fuite acoustique important). Par contre, la dernière maison, en matériaux modernes, possède un isolement très moyen.

- Conclusion : une exposition sonore variée, liée à la morphologie.

Cette zone s'est révélée assez bruyante pendant ces campagnes, mais il faut signaler que deux des trois campagnes (LB 2 et LB3) sont tombées sur des conditions un peu particulières par la présence de travaux dans un cas, et par le fonctionnement de la plate-forme de brûlage de l'usine dans l'autre (qui ne marche que quinze jours par an). Cependant, par le nombre d'occurrences

relevées, ce quartier est le plus soumis aux bruits d'origine industrielle (c'est également le quartier le plus proche des structures de production du complexe). La présence d'une zone commerciale peut également expliquer ces niveaux sonores élevés. A noter que la saison à laquelle est réalisée la mesure ne semble pas ici changer quoi que ce soit à la nature des émissions sonores. Les explications en sont multiples. Tout d'abord, les voies relativement passantes (rue de Stalingrad et rue de Marcelline) ne semblent pas favoriser une vie à l'extérieur, telle que nous avons pu relever sur le quartier du Grand Galet. Ensuite, la population relativement âgée du quartier tend à rester enfermée chez elle, été comme hiver. Enfin, et où que ce soit dans cette zone, on peut toujours entendre à l'extérieur un bruit de fond de l'usine, ce qui rend toute activité difficile.

Du point de vue des émergences, les sources enregistrées proviennent essentiellement des trafics (ferroviaires et routiers) et de l'usine. Ces émergences sont parfois très élevées et peuvent se révéler incommodantes. Mais, encore une fois, il est difficile d'évaluer véritablement l'impact de ces sources par rapports aux autres émergences dans la mesure où un seuil d'enregistrement très haut a du être pris pour l'ensemble des campagnes, interdisant l'identification et le codage des sources effectivement présentes.

Enfin, de façon générale, on peut estimer que les isolements phoniques des habitations de ce quartier (de construction ancienne) sont relativement bons (à l'exception de quelques rares constructions modernes dont l'isolement, tel qu'on a pu le mesurer reste très médiocre).

Conclusion : une métrologie partiellement défailante et des situations d'exposition sonores variées

Commençons par une critique des méthodes employées. Nous avons vu que le complexe Rhodia échappait partiellement aux normes de mesurage appliquées aux installations classées : son fonctionnement continu rend toute

étude d'impact acoustique vaine, dans la mesure où aucun arrêt de structures n'est envisageable pour juger quantitativement des émergences sonores spécifiques de l'usine par rapport à un bruit résiduel en conditions d'arrêt total. Pour contourner cet obstacle, et se rapprocher du contexte d'émission et de réception des différents acteurs, une double approche a été réalisée dans l'objectif de quantifier et qualifier les différentes situations d'exposition sonores possibles, en fonction de la topographie, de la morphologie urbaine, de la climatologie et de l'espace construit présents à Pont-de-Claix.

La première approche a été réalisée par la constitution d'une carte sonore du site industriel (conforme à la norme NFS 31 130 relative à la cartographie sonore) dont on pouvait considérer qu'il émettait un bruit constant au cours du temps. Si cette première approche a permis d'identifier certaines sources sonores particulièrement importantes émanant des infrastructures de production, elle n'en reste pas moins peu précise : la taille du site et les innombrables sources particulières (qui peuvent apparaître de manière irrégulière) rendent difficile toute étude détaillée et complète.

La seconde approche, qui visait à se placer du côté du récepteur, a permis une évaluation et une identification partielle des sources sonores autour de l'usine. Si certaines sources spécifiques de l'usine Rhodia ou du lieu considéré ont pu être repérées, il eût été souhaitable de pouvoir fixer un seuil d'enregistrement plus bas pour l'ensemble des campagnes afin de qualifier plus finement les situations d'exposition sonore dans l'origine et le type des sources (dans le rapport entre sources résidentielles, sources industrielles et sources de trafics). Ce codage plus systématique demanderait une chaîne d'acquisition plus puissante (en mémoire particulièrement) pour pouvoir multiplier les enregistrements de sources, afin de restituer la véritable matière sonore du lieu.

Un autre point qui pose beaucoup de difficultés du point de vue de la métrologie acoustique est la météorologie, et en particulier le vent qui vient

fausser les mesures. Pour une évaluation correcte de l'exposition sonore, il est nécessaire d'intégrer dans les chaînes d'acquisition les conditions de vent. Si les "bonnettes anti-vent" offrent une solution intermédiaire jusqu'à une vitesse de vent de 2 à 3 m/s, l'évaluation sonore (quantitative et qualitative) devient au-delà complètement aléatoire.

Sur les périodes de mesure que nous avons pu exploiter, il ressort quelques points importants tant du point de vue quantitatif, dans les niveaux sonores équivalents relevés suivant les tranches horaires légales, que sur le type de sources mises en causes. Le tableau ci-dessous (Tab. 3-12) résume les résultats quantitatifs obtenus sur les trois sites, par campagne et par date, et par site suivant les tranches de jour (22h.-6h.) et de nuit (22h.-6h.) .

		L_{Aeq} (en dB(A))	
		Jour	Nuit
Hiver	IM 1 23/01/98	62.2	53.3
	GG 1 02/02/98	55.1	50.6
	LB 1 08/02/98	65.6	52.6
Printemps	IM 2 04/03/98	66.5	55.8
	GG 2 11/04/98	63.1.1	52.7
	LB 2 06/06/98	64.4	53.7
Eté	IM 3 08/06/98	64.1	54.3
	GG 3 12/07/98	62.2	53.1
	LB 3 25/08/98	65.9	53.9
Automne	IM 4 27/08/98	64.8	55.3
	GG 4 29/08/98	63.9	54.9

Tab. 3-12 : Récapitulatif des niveaux sonores relevés à Pont-de-Claix

En termes de niveaux sonores équivalents, les quartiers des Iles de Mars et du Bourg sont exposés, de jour, à des niveaux similaires assez élevés mais les raisons en sont sensiblement différentes. Si l'exposition sonore des Iles de Mars est très liée aux divers trafics (de la route et du rail), celle du Bourg est plutôt liée à la morphologie urbaine du quartier, très proche de l'usine et zone commerciale pour la ville du Pont-de-Claix. Dans les deux cas, les sources de l'usine ont pu être par moment identifiées mais il est bien difficile d'évaluer la part exacte du complexe Rhodia dans l'exposition sonore des habitants du quartier (tant en niveau sonore qu'en types de sources). Le Bourg possède par contre une variété de sources que Les Iles de Mars n'ont pas : les émergences constatées au Bourg peuvent faire référence à une sociabilité sonore (rue commerçante de Stalingrad, vie à l'extérieur alors que les sources relevées aux Iles de Mars sont quasi-exclusivement liées au trafic routier ou ferroviaire).

Le quartier du Grand Galet paraît le moins exposé des trois sites. Seuls les habitations accolées au domaine de l'usine (rue du 4 août) subissent directement les affres du bruit routier avec, en face de chez eux, le parking poids lourds de l'usine. Le reste du quartier est plutôt calme en son centre (allée Saint-Just) et plus bruyante du côté des logements HLM. Ici, les sources sonores relevées sont très liées à l'habitat et au type de vie qu'il procure. Contrairement aux deux sites précédents, la saison à laquelle est réalisée la campagne de mesure semble jouer un rôle : l'été voit émerger un panel de sources sonores variées, révélant des activités sonores spécifiques (dans les bruits d'équipement et les bruits de sociabilité liés à la vie en extérieur).

3-3 – Analyse de l'air : techniques séparatives pour l'environnement.

Après une analyse acoustique des situations considérées, passons à une analyse de l'air des zones étudiées. Nous l'avons signalé auparavant, lors de l'approche normative technique de ce domaine (3-1-2), les méthodes et les techniques séparatives pour quantifier et qualifier la nature des composés de l'air ambiant ne sont encore qu'à leur stade de développement. Si quelques rares produits sont suivis légalement, ce domaine souffre d'un déficit en matière de finalité normative et judiciaire. Tout comme pour les campagnes de mesures acoustiques, l'objectif reste ici de qualifier et de quantifier les produits présents dans l'air ambiant des alentours de l'usine. Pour appréhender cette étude plutôt délicate, deux volets composent ce chapitre.

Le premier concerne l'exploitation des archives de l'ASCOPARG en matière d'échantillonnage de la qualité de l'air de l'agglomération grenobloise, et de Pont-de-Claix en particulier, avec le précieux concours de M. N. Passera (Direction technique de l'ASCOPARG). Sur les données disponibles (principalement relatives aux sept produits visés par la loi sur l'air de 1998, voir Tab. 3-2, p 106.), l'objectif est de réunir un ensemble de résultats sur l'évolution de produits suivis depuis déjà quelques années et susceptibles de caractériser le site (Ozone, Oxyde d'azote, ...).

Le seconde partie, beaucoup plus prospective, est réalisée avec le GRECA (Groupe de Recherche sur Environnement en Chimie Appliquée), avec la bienveillance de son directeur d'alors M. T. Foster et l'encadrement scientifique de Me V. Jacob (Maître de conférence à Grenoble I), A. Roche²⁰, dont la mise au point d'un échantillonneur passif (testé ici) a fait l'objet d'une thèse, publiée en

²⁰ ROCHE A., 2000, Mise au point d'un échantillonneur passif pour les alcanes et les BTEX pour les très faibles concentrations, Doctorat de chimie, Grenoble 1 - UJ F- GRECA, 216 p.

avril 2000 et C. Garcia²¹ qui a effectué son stage de DEA sur ce travail. Cette partie, qui a pris place dans le cadre d'un financement de l'ADEME pour la mise au points d'échantillonneurs passifs pour l'air ambiant urbain, procède à un essai *in situ* de qualification²² (par couplage GC-MS sur échantillonnage dynamique Tenax TA) et de quantification (par HPLC et GC sur échantillonnage dynamique et passif DNPH Tenax TA et Carbopack) de l'air ambiant de Pont-de-Claix, et en particulier des composé organiques volatils (COV) qui le composent (alcanes, BTEX et aldéhydes).

3-3-1 –Données légales.

L'ASCOPARG²³ récolte depuis 1979 des données relatives à la qualité de l'air de l'agglomération grenobloise. S'est ainsi constitué un réseau de 14 stations couvrant l'ensemble de la vallée et représentatif des types de pollution et des différents niveaux d'exposition. Ils ont ainsi distingué deux types de sites : les sites de proximité, près des sources où les concentrations en polluant peuvent être élevées et les sites de fond, représentatifs d'une pollution moyenne en zone urbanisée. Pont-de-Claix est un des sites de proximité retenus par l'ASCOPARG. Parmi les sept polluants visés par la loi sur l'air, deux produits, l'ozone et les oxydes d'azote, sont particulièrement suivis sur Pont-de-Claix, avec des données disponibles depuis 1991. Avant de développer ces deux points revenons un instant sur les cinq autres polluants visés²⁴.

²¹ GARCIA C., 1998, Mise au point d'un échantillonneur portatif pour la mesure de l'exposition aux personnes aux composés carbonylés en atmosphère urbaine, DEA Chimie de la pollution atmosphérique, 33 p.

²² Nous reviendrons sur ces techniques plus en avant.

²³ L'ASCOPARG édite tous les ans un bulletin de l'air respiré à Grenoble. Voir ASCOPARG, 1998, Rapport d'activité, 26 p. et, 1998, Qualité de l'air, 69 p.

²⁴ Pour une vision complète du sujet, on peut se référer à FINLAYSON-PITTS B. J. et al, 1986, Atmospheric chemistry, John Wiley and Sons Ed., New-York, 462 p ou SCHUTZ M., 1995, Environnement et pollution, Ed. Publitronec, 288 p.

3-3-1-1 – Données globales

Cinq polluants ne sont pas suivis précisément à Pont-de-Claix : les oxydes de soufre, les poussières, le monoxyde de carbone, le plomb et les COV (Composés Organique Volatils).

Les *oxydes de soufre* proviennent essentiellement de la combustion du fuel et du charbon. Ils font l'objet d'un plan préfectoral sur l'agglomération grenobloise depuis 1990 : le plan PROPRES (PROcédures de Préventions par la Réduction des Emissions Soufrés), suivi par la DRIRE²⁵. Ce plan prend en compte le risque continu sur la période hivernale et les aggravations temporaires liées aux conditions météorologiques, en interdisant du 15 novembre au 15 février de brûler des combustibles à plus de 2% de soufre pour les 16 plus importants émetteurs (chauffage urbain et industriels). Si nécessaire, lors de conditions météorologiques favorable à l'accumulation des oxydes de soufre, le plan PROPRES prévoit également l'obligation aux industrie précités d'utiliser des combustibles à moins de 1% de soufre. Depuis sa mise en place, ce plan a permis de réduire considérablement les concentrations dans l'atmosphère en oxydes de soufre, passant en dix ans, sur les moyennes annuelles, de 40-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à 15-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les seuils limites, définis dans la loi sur l'air de 1996, sont largement atteints et ne sont dépassés que très localement. L'usine Rhôdia de Pont-de-Claix est un émetteur moyen de dioxyde de soufre avec une estimation de 50 tonnes par an, pour les émissions industrielles soumises à taxe parafiscale. Son impact sur l'environnement reste très modéré. Par contre, avec près de 1000 tonnes par an, l'usine de Champagnier (située à 3,2 km de Pont-de-Claix) est le premier émetteur de la région grenobloise. Son implantation particulière (dans un cirque protégé, à une altitude légèrement supérieure) tend à faire stagner les oxydes de sulfures ou à les dissiper en altitude.

²⁵ La Région Rhône-Alpes édite un rapport annuel : Rapport IMPAS

Les *poussières* et les *fumées noires* sont localisées principalement à proximité immédiate des voies de circulation. Sur l'agglomération grenobloise, le problème se pose sur les rocade et les axes automobiles principaux. En moyenne, les taux de poussières et les PM 10 (traceur de la pollution par les véhicules diesels) sont stables ou en légère hausse. Cette pollution fait également partie des émissions industrielles soumises à taxe parafiscale. L'usine Rhodia ne fait pas partie des sources incriminées pour ce polluant, mais le passage de la RN 75, qui reste une voie assez empruntée même à l'échelle de Grenoble, constitue à elle seule une source potentielle. On peut estimer que les chiffres atteignent en bordure de route, ceux de l'avenue Foch, soient, en moyenne annuelle, entre 50 et 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les fumées et entre 20 et 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le PM10. Ces chiffres, aux vues des valeurs guides en vigueur, sont élevés et il n'est pas rare de constater des dépassements. Les raisons en sont principalement géographiques et climatiques : l'encaissement de la vallée du Grésivaudan doublé de conditions climatiques favorables, forment un véritable piège pour ces particules.

Le *monoxyde de carbone* est également principalement le fait des rejets du trafic routier. Techniquement, il reste difficile de réduire ces émissions. Les taux relevés en site de proximité automobile (en référence à la même avenue Foch) restent, depuis quelques années déjà, relativement stables, se situant en moyenne annuelle entre 2 et 2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les objectifs de qualité, fixés par une moyenne sur huit heure inférieure à 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sont régulièrement dépassés.

Les teneurs en *plomb* dans l'atmosphère, pourtant directement liées à la circulation (par la composition des carburants), connaissent une baisse régulière depuis plusieurs années pour atteindre aujourd'hui des taux en moyenne annuelle de 0.3 à 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. L'explication tient dans la consommation de carburant sans plomb, qui, marginale en 1988, s'est généralisée à partir de 1995. Pour la RN 75 de Pont-de-Claix, si on rapproche les teneurs en plomb de celles de l'avenue Foch citée précédemment, on atteint pour 1998-99, une moyenne annuelle de 0.41

$\mu\text{g}/\text{m}^3$, ce qui est déjà dans les objectifs de qualité du Plan de Déplacement Urbain (PDU, géré par le préfet et les communes) fixé à $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à l'horizon 2002.

Les *COV* enfin, qui pourtant nous intéresse directement, sont des composés dont la réglementation est récente. Il n'existe pas véritablement de données sur le domaine. C'est un des objectifs de l'ASCOPARG pour 2002. En attendant, les seules estimations disponibles sont celles réalisées pour les émissions soumises à taxe parafiscale, qui donnent pour l'usine Rhodia de Pont-de-Claix des émissions de 190 tonnes par an, qui la place au troisième rang de l'agglomération grenobloise. L'étude plus en détail de ces composés (aromatiques, alcanes et aldéhydes) fait l'objet des analyses chromatographiques qui suivent en seconde partie de chapitre.

3-3-1-2 – Données particulières

Les données relatives à l'ozone et aux oxydes d'azote sur Pont-de-Claix nous intéressent à double titre. Tout d'abord, on estime que l'usine Rhodia, avec 1100 tonnes par an, est le plus gros émetteur d'oxydes d'azote de l'agglomération grenobloise pour les émissions industrielles soumises à taxe parafiscale. D'autre part, on sait²⁶ aujourd'hui que les *COV* contribuent de manière importante à la formation photochimique de l'ozone (pour environ 30 % dans les zones urbaines selon les modélisations réalisées), et que la nuit les oxydes d'azote deviennent le premier oxydant de ces *COV*. Un moyen détourné de juger de l'activité chimique secondaire, liée aux *COV* est donc de suivre l'évolution des teneurs en ozone et en oxyde d'azote. Commençons par l'ozone.

²⁶ pour toutes les réactions de transformation et d'oxydation voir HANSEN L. D. et EATOUGH D. J., 1991, *Organic chemistry of the atmosphere*, CRC Press, Londres, pp.158-189.

3-3-1-2-1 – L'ozone à Pont-de-Claix

L'ozone est un polluant assez atypique et l'un des principaux composés de la pollution dite photo-oxydante. C'est un composé agressif pour l'homme²⁷, qui provoque des irritations respiratoires et oculaires ainsi qu'une diminution de la capacité respiratoire. Il est également accusé de diminuer la croissance de certains végétaux.

Ce composé n'est pas directement émis dans l'atmosphère. Il est issu de réactions photo-chimique faisant intervenir le rayonnement solaire ultraviolet, et des précurseurs comme les COV, les oxydes d'azote et le monoxyde de carbone²⁸ : plus le rayonnement est intense, plus le risque d'apparition de fortes concentrations est grand. L'ozone est donc principalement un polluant estival. On le rencontre surtout sous le vent des villes et zones industrielles, où sont rejetés en grande quantité les précurseurs.

Paradoxalement, l'ozone s'accumule en périphérie des grandes agglomérations et dans les zones rurales. On le trouve également en ville, mais assez loin des voies de circulation, en des lieux que l'on pourrait croire préservés de la pollution (parcs et zones vertes en particulier). Dans la mesure où un fort ensoleillement et des températures élevées favorisent sa formation, la région grenobloise, au climat semi-continental, est particulièrement exposée, comme la plupart des vallées alpines urbanisées.

Sur l'agglomération grenobloise, l'ozone est le principal polluant, si on considère l'indice national ATMO. Cet indice est construit sur trois polluants (oxyde de soufre, oxyde d'azote et ozone). Une valeur de 1 à 10, associée à un qualificatif (de Excellent à Exécration), exprime la qualité de l'air. Les classes 7 et

²⁷ SEINFELF J.M., 1986, Effect of air pollution, in Atmospheric Chemistry and Physics Air Pollution, John Wiley and Sons Ed., New-York, pp. 49-76.

²⁸ On pourra voir SIMPSON D., 1995, Hydrocarbon reactivity and ozone formation in Europe, in Atmos. Chem., 20, pp.163-177 ou CHANG T. Y. et al., 1993, Ozone precursor relationships : a modelling study of semi empirical relationships, in Environ. Sci. Technol., 27, pp. 2213-2219.

8 correspondent aux valeurs limites de la loi sur l'air, et les classes 5, 6 aux valeurs guides des objectifs de qualité à atteindre (cf Tab. 3-2, p. 105). Sur Grenoble, dans quasiment tous les cas constatés, c'est ce polluant qui est mis en cause dans les pics de pollution. A l'exception du seuil d'alerte (fixé à une moyenne horaire de $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$), tous les autres seuils préconisés par la réglementation sont régulièrement dépassés. Le seuil d'information à la population, fixé à une moyenne horaire de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ par arrêté préfectoral (arrêté n° 96-3523), est franchi tous les ans.

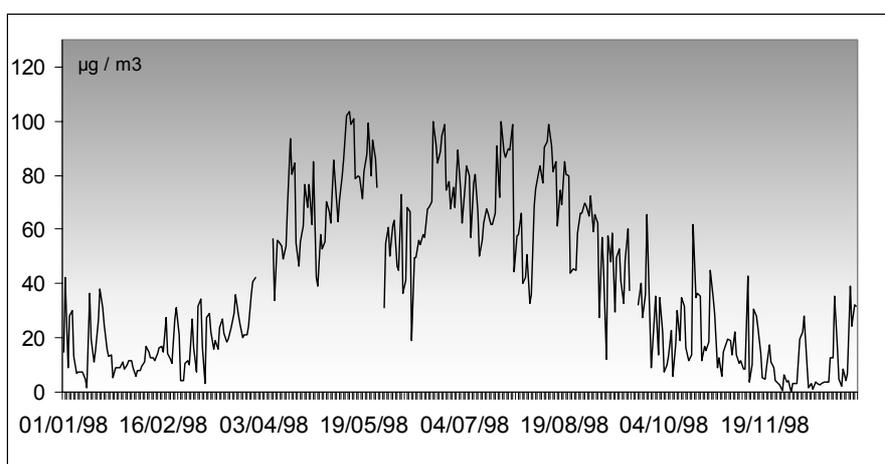
Très dépendant de la météorologie, les teneurs en ozone dans l'atmosphère sont très variables d'une année sur l'autre (voir planche 3-14 page suivante, évolution historique entre 91 et 97). Les pics d'ozone maximums sont systématiquement relevés en été, entre les mois de mai et d'août. Les étés 1996 et 1997, peu ensoleillés, ont vu les concentrations en ozone restées quasiment toujours en dessous des seuils préconisés. Les moyennes horaires ont vu leurs seuils dépassés uniquement à une reprise en 1997 et à 8 reprises en 1996. Ce n'est pas le cas pour les années antérieures, qui ont connu des dépassements réguliers de ce même seuil (jusqu'à 60 reprises en 1991), avec des étés beaucoup plus cléments. Le seuil de qualité (moy. / $8\text{h.} \leq 110 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est loin d'être atteint et les dépassements de ce seuil se comptent tous les ans en centaines. Depuis 1998, les pouvoirs publics tentent de diminuer les risques de pollution par l'ozone en limitant la vitesse des véhicules (principaux émetteurs de précurseurs avec les industries) à 50 km/h. en ville et 70 km/h. sur autoroute, en cas de dépassement de la moyenne horaire de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les résultats immédiats sont une baisse des concentrations d'ozone dans l'atmosphère, mais faute de technologies propres pour ce phénomène et d'une connaissance toute relative de la chimie de transformation des différents composés dans l'atmosphère, il reste très difficile d'assurer un contrôle continu de cette pollution.

Planche3-17 : Données statistiques sur l'ozone à Pont-de_Claix
Historique (1990-97) et Année (1998-99)

	Moyenne	Médiane	P98	Max jour	Nb jours > 65	Max heure	Nb heures > 180	Nb heures > 200	Nb jours h > 180	Nb jours h > 200	Max 8 heures	Nb 8 heures > 110	Nb jours 8h>110	Taux fonc.
1990	41	29	151	128 23-juil	65	257 22/07 11h	60	24	18	9	205 21-juil	461	69	84
1991	40	31	145	108 12-juil	73	227 15/06 10h	29	3	12	3	173 28-août	427	68	95
1992	31	15	141	109 16-mai	41	251 18/08 13h	24	13	10	6	204 18-août	281	48	88
1993	45	35	143	114 21-août	86	234 26/05 12h	30	5	16	5	184 21-août	418	62	92
1994	46	38	152	115 13-juil	106	318 13/07 12h	37	14	15	8	208 13-juil	570	83	97
1995	48	42	150	117 20-juil	108	229 20/07 13h	43	11	16	6	197 20-juil	534	75	99
1996	47	40	141	110 19-juin	102	223 06/06 11h	8	2	5	1	180 06-juin	471	66	99
1997	40	31	134	98 11-juin	77	183 10/06 14h	1	0	1	0	158 10/06 18h	306	55	98,9

Données historiques sur l'ozone depuis 1990



Evolution annuelle de la moyenne journalière de concentration en ozone en 1998

	<i>Site</i> Pont-de-Claix		<i>Site</i> Pont-de-Claix
Taux fonct. % (base jour)	96,7	Nombre jours > 65	90
Taux fonct. % (base heure)	97	Nombre heures > 120	428
Moyenne (base jour)	40	Nombre jours où h > 120	63
Moyenne (base heure)	40	Nombre heures > 130	292
Médiane (base jour)	35	Nombre jours où h > 130	54
Médiane (base heure)	30	Nombre heures > 180	15
P98 (base jour)	99	Nombre jours où h > 180	7
P98 (base heure)	141	Nombre heures > 200	3
P98 (base 8 heures)	131	Nombre jours où h > 200	2
Ecart-type (base jour)	29	Nombre heures > 360	0
Ecart-type (base heure)	39	Nombre jours où h > 360	0
Max. jour	104	Nombre 8h gliss. > 110	448
Date max. jour	12/05/98	Nombre jours où 8h gliss. > 110	71
Max. heure	216	Nombre 8h plage 0-8h > 110	0
Date max. heure	12/08/98 14:00	Nombre 8h plage 9-16h > 110	50
2e Max. heure	212	Nombre 8h plage 13-20h > 110	51
Date 2e max. heure	05/06/98 12:00	Nombre 8h plage 17-24h > 110	8
Max. 8 heures	170		
Date max. 8 heures	12/08/98		
Max. quart-heure	241		
Date max. quart-heure	05/06 à 11h45		

Données statistiques sur l'ozone pour l'année 1998

Pour l'année 1998, qui nous intéresse directement, on peut constater les mêmes périodes critiques, de mai à août, pour les concentrations d'ozone (voir courbe d'évolution de l'ozone pour l'année 1998, planche 3-14). Les données statistiques sur Pont-de-Claix nous apprennent que le seuil d'alerte à la population, fixé par arrêté préfectoral, a été dépassé à 15 reprises. Les seuils d'objectif de qualité ont encore été très régulièrement dépassés, avec un franchissement du seuil pour la moyenne sur 8 h. atteint 448 fois. Cette recrudescence s'explique par un été ensoleillé, particulièrement pour les mois de juin et d'août (voir courbe d'insolation p. 68). Par rapport à la ville de Grenoble, situé à 14 km plus au nord, il est à noter que les concentrations en ozone à Pont-de-Claix sont nettement plus fortes et que les seuils d'alerte y sont plus souvent atteints. Ceci tend à prouver que l'usine, gros émetteur de COV (précurseur de l'ozone), participe largement, par chimie de transformation secondaire, à la pollution par l'ozone à Pont-de-Claix, particulièrement en été.

3-3-1-2-2 – Les oxydes d'azote à Pont-de-Claix

Les oxydes d'azote résultent principalement de la combinaison entre l'oxygène et l'azote de l'air sous l'effet de hautes températures obtenues dans les processus de combustion. Ils sont émis pour les 2/3 environ, par les moteurs de véhicules et pour 1/3 par les installations fixes qui utilisent des procédés de combustion. L'usine Rhodia possède de telles installations pour la fabrication de l'acide nitrique, l'acide chlorhydrique ou la soude, ce qui explique sa position peu enviable de premier émetteur d'oxyde d'azote de la région.

Ce produit attaque les voies pulmonaires et peut entraîner une altération de la fonction respiratoire ou augmenter (chez les enfants en particulier) la sensibilité des bronches aux infections microbiennes. D'autre part, ils interviennent de manière importante dans les phénomènes de pluies acides et par leur rôle

prépondérant dans la pollution par chimie secondaire, où ils deviennent la nuit, en absence de lumière, le principal oxydant des COV²⁹.

La luminosité et la température étant les principaux facteurs de production des oxydes d'azote, il n'est pas étonnant de constater des pics dans l'atmosphère en saison hivernale. Sur Pont-de-Claix (voir planche 3-15, page suivante), tous les pics constatés depuis 1991 se situent en hiver entre octobre et février. Bien que parmi les plus élevés de la région, les taux d'oxydes d'azote restent cependant dans les valeurs limites de la loi sur l'air, fixés à 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le percentile 98 et 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la moyenne horaire. Les seuils d'objectif de qualité sont également atteints, avec des niveaux de concentration inférieurs à 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la médiane et 135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le percentile 98.

Pour l'année 1998, on a pu constater une légère recrudescence dans les concentrations d'oxyde d'azote de Pont-de-Claix. Une première explication peut être donnée par un hiver assez rude, favorisant l'accumulation de ce produit en vallée par un phénomène d'inversion de température entre couche basse et haute de l'atmosphère. Une seconde hypothèse est l'ouverture sur le site de Rhodia d'une nouvelle installation de production d'acide nitrique, mais aucun lien de cause à effet n'a pu pour l'instant être mis en évidence.

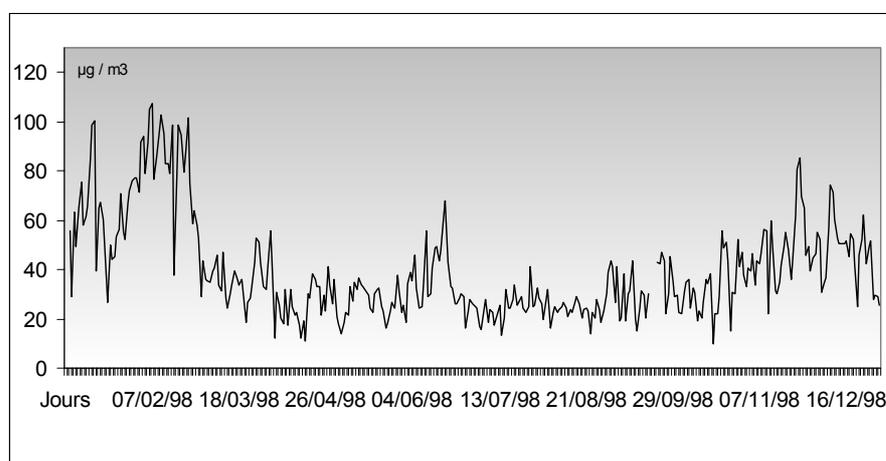
Ce qui reste sûr, c'est que les fortes concentrations d'oxyde d'azote relevées en hiver tendent à favoriser une chimie secondaire des COV émis par l'usine en cette saison. En conclusion, ces données légales tendent à mettre en cause l'usine Rhodia dans la production directe et indirecte de polluants comme l'ozone et les oxydes d'azote, et ce aussi bien en hiver qu'en été. Au centre de ce phénomène, se trouvent ces fameux précurseurs tels que les COV, que nous nous proposons maintenant d'étudier plus en détail pour leur rôle dans la chimie secondaire, mais aussi pour leur potentialité de gêne olfactive.

²⁹ PITTS J. N., 1993, Anthropogenic ozone, acids and mutagens : half a century of Pandora's NO_x, in Research on chemical Intermediates, 19, 251- 298.

Planche 3-18 : Données statistiques sur les oxydes d'azote à Pont-de_Claix
Historique (1990-97) et Année (1998-99)

	Moyenne	Médiane	Percentile 98	Max jour	Max heure	Nb heures > 135	Nb heures > 200	Nb jour où h>135	Nb jour où h>200	Taux fonct. (%)
1991	24	19	70	64 16-déc	169 26/11 14h	7	0	4	0	78
1992	31	26	91	104 02-janv	241 07/01 16h	34	5	12	2	84
1993	29	24	79	74 19-oct	203 09/04 13h	10	1	7	1	93
1994	30	26	77	74 24-janv	163 04/12 12h	6	0	4	0	93
1995	33	28	83	84 06-janv	250 04/08 21h	12	4	5	2	87
1996	30	26	74	90 10-févr	135 10/02 19h	1	0	1	0	92,5
1997	37	31	98	104 11-déc	148 27/11 16h	19	0	9	0	99,3

Données historique sur les oxydes d'azote depuis 1990



Evolution annuelle de la moyenne journalière de concentration en oxyde de soufre en 1998

	<i>Site</i> Pont-de-Claix
Taux fonct. % (base jour)	95,6
Taux fonct. % (base heure)	96,1
Moyenne (base jour)	38
Moyenne (base heure)	38
Médiane (base jour)	32
Médiane (base heure)	32
P98 (base jour)	95
P98 (base heure)	107
Ecart-type (base jour)	20
Ecart-type (base heure)	25
Max. jour	107
Date max. jour	07-févr-98
Max. heure	179
Date max. heure	16/02/98 18:00
2e Max. heure	172
Date 2e max. heure	11/02/98 17:00
Max. quart-heure	239
Date max. quart-heure	25/12/98 20:45
Nombre heures > 120	90
Nombre jours où h > 120	24
Nombre heures > 135	42
Nombre jours où h > 135	15

Données statistiques sur les oxydes de soufre pour l'année 1998

3-3-2 – Techniques chromatographiques

En complément des analyses réalisées par l'ASCOPARG, répondant essentiellement à des critères réglementaires, nous procédons maintenant à une analyse plus poussée des COV, à l'état de trace ou en très faible quantité, susceptibles d'avoir une influence sur la qualité de l'air en terme d'hygiène ou d'odeur. Visés en tant que polluants « diaboliques » et prioritaire, les COV interviennent dans de nombreux phénomènes, encore mal élucidés, de smog chimique, de perturbations climatiques, d'effet de serre ou d'altération de la couche d'ozone. Les secteurs automobiles et industriels sont les émetteurs majoritaires de COV, par les gaz d'échappement (1 Mt/an) et les solvants dissipés par les industries (300 kt/an). Les essences utilisées aujourd'hui³⁰ ont remplacé le plomb par des composés tels que le MTBE (méthyl tertiobutyl éther), l'ETBE (éthyl tertiobutyl éther) ou des composés aromatiques. Il en résulte une augmentation des rejets automobiles en BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène, xylène) et en aldéhydes. D'autre part, sur le site de Rhôdia, on retrouve en production ces gammes de produits, connus comme irritants³¹, toxiques, cancérigène ou tout simplement odorant. Nous nous proposons donc d'étudier, avec le GRECA, ces deux types de COV (alcanes, BTEX et aldéhydes) pour l'agglomération de Pont-de-Claix .

La démarche est réalisée en deux stades. La première est constituée par une approche qualitative : quels sont les produits effectivement présents à Pont-de-Claix ? La seconde est quantitative : quelles évolutions existent-ils dans les produits détectés ? Le développement de cette partie est constitué en première partie d'une présentation de la méthode, par ses lieux et périodes d'échantillonnage, les échantillonneurs utilisés et les techniques d'analyses

³⁰ LAMURE C., 1995, Quelle automobile pour la ville ?, INRETS, Presse de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, p. 71.

³¹ On peut se référer aux fiches toxicologiques de l'INRS, éditées en 1987.

employées. Les résultats et conclusions viennent ensuite sous forme de planche par site, puis sous forme d'analyse transversale par une comparaison entre sites (Pont-de-Claix : 3 sites, Grenoble et autres)

3-3-2-1 - Méthodes

L'absence de normes techniques dans le domaine (voir 3-1) rend cette partie assez prospective, tant dans les méthodes utilisées que dans le protocole réalisé. Nous l'avons déjà signalé (chapitre 2-3 et 2-4-1), les principaux facteurs d'apparition et de diffusion des produits chimiques présents dans l'air sont les sources présentes et les conditions météorologiques locales. Le premier groupe de facteurs, lié aux sources, nous a permis de présélectionner deux gammes de produits : les BTEX et les aldéhydes. Le second groupe de facteurs, lié à la diffusion et à la transformation des produits, doit permettre d'affiner les choix précédents et de définir des lieux et des périodes d'échantillonnage.

Il existe maintenant un grand nombre de méthode d'analyse des composés présents dans l'air. Nous utiliserons ici trois types d'analyse :

- la chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse³² (GC-MS) pour l'étude qualitative des composés présents,
- la chromatographie gazeuse à détection par ionisation de flamme (GC-FID), pour l'étude quantitative des BTEX³³
- la chromatographie liquide haute performance (HPLC), pour l'étude quantitative des aldéhydes³⁴.

³² LE LACHEUR et al., 1993, Identification of carbonyl compounds in environmental samples, in Environ. Sci. Technol., 27, pp 2745-2753

³³ ROCHE A. et al., 1999, Performance of a thermally desorbable type-tube diffusion sampler for very low air concentration monitoring, i Atmos. Environ, 33, pp. 4264-4272

³⁴ FERRARI C. et al., Aromatics hydrocarbons and aldehydes in the atmosphere of Grenoble, in Chemosphere, 4, pp 381-399.

Avant de rentrer dans le détail des analyses, donnons les lieux et les périodes d'échantillonnage.

3-3-2-1-1 – Lieux et périodes d'échantillonnage.

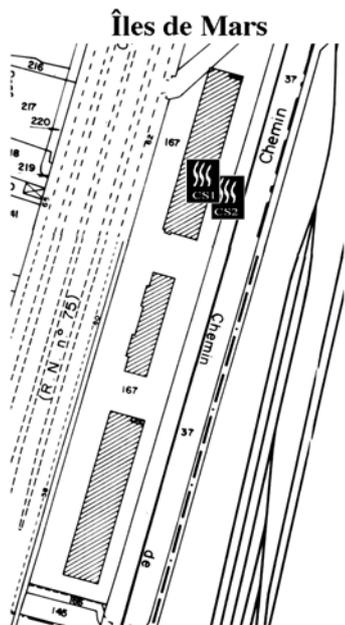
La situation d'information, géographique, urbaine et aérologique, nous a conduit à retenir les trois mêmes terrains (voir Planche 3-16, page suivante) autour de l'usine (Le Grand Galet, Les Iles de Mars et Le Bourg). Les distances séparant les sites étant relativement importantes (Grand Galet-Le Bourg : 1,2 km., Grand Galet-Iles de Mars : 750 m., et Iles de Mars –Le Bourg : 600 m.), on pouvait supposer que la nature et la concentration des composés détectés pouvaient être différentes selon l'endroit.

Un autre facteur pris en compte est la hauteur à laquelle est réalisée le prélèvement. Le choix retenu est de s'adapter aux conditions du terrain et en particulier à la nature de l'espace bâti (en hauteur principalement), quitte à multiplier les points de mesures. En conséquence, nous avons retenu, pour le début des campagnes, quatre points de mesures sur l'ensemble des trois sites. Pour la zone du Grand Galet, le plus souvent sous le vent de l'usine, deux points distincts, correspondant à des hauteurs de bâtiment différentes, sont effectués : un premier, au sol à hauteur d'homme, du côté des maisons individuelles et un second dans les maisons en bandes, en R+3, à une hauteur de 6,90 m. Sur le site des Iles de Mars, le point retenu est en toiture des barres d'habitation (R+8, à 26,40 m. du sol). Enfin sur le site du Bourg, l'échantillonnage est réalisé au sol, à hauteur d'homme.

D'autre part, concernant principalement les facteurs liés à la température (et la pression de vapeur qui en résulte), on peut supposer de la même façon que la nature et la concentration de ces composés peuvent varier avec les saisons. Choix est donc fait, à l'origine, de réaliser quatre campagnes de prélèvements dans

Planche 3-19 -

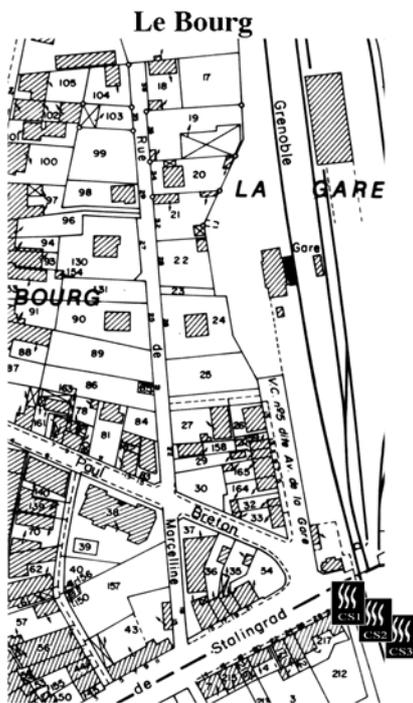
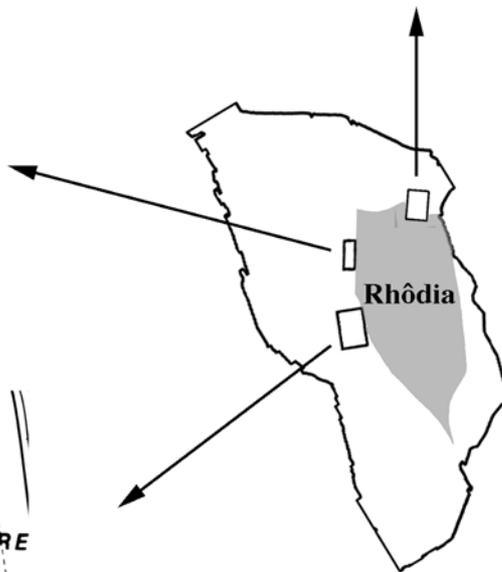
Emplacement des campagnes chromatographiques



Echelle : 1 / 2000



Echelle : 1 / 2000



Echelle : 1 / 2000

	Mesures chromatographiques du 24/03/98
	Mesures chromatographiques du 12/05/98
	Mesures chromatographiques du 12/08/98

l'année sur les trois sites retenus, en retenant comme facteur prépondérant les conditions de température extrêmes (été/hiver en particulier). Pratiquement, cinq campagnes ont été réalisées dont deux n'ont pu être exploitées pour des raisons diverses. La première, en tout début d'étude, a apporté des résultats aberrants, avec de nombreux problèmes d'échantillonnage. La seconde campagne perdue a subi les foudres d'un orage, qui a trempé les échantillonneurs passifs mis en place. Leur désorption n'a donc pas pu être possible. Enfin, si les deux premières campagnes ont été réalisées sur les trois terrains, la dernière n'a eu lieu que sur le site du Bourg, dans un soucis économique d'une part, et d'autre part parce que les premières campagnes n'avaient pu révéler de différences notables entre les trois terrains.

Quelques limites inhérentes à cette méthode sont à signaler. Tout d'abord, sa mise en œuvre sur le terrain est extrêmement lourde et assez aléatoire en fonction des conditions météorologiques (vent et pluie en particulier). Ensuite, et si on réalise des prélèvements dynamiques, elle nécessite du personnel posté à chaque lieu de mesure (pour remplacer les cartouches) et demande un matériel important (en pompe, cartouche de prélèvement, débitmètre,...). Enfin, le travail en laboratoire qui s'en suit est d'autant plus important que la fréquence d'échantillonnage *in situ* l'est : la première campagne analysée du 12/05/98, a nécessité pour l'ensemble des 3 sites pas moins de 228 analyses à réaliser. Pour limiter la lourdeur de ces campagnes, dans les besoins en hommes et en matériel, nous voyons dans les échantillonneurs passifs un énorme avantage : il suffit de les poser dans un endroit protégé et de venir les récupérer en temps voulu (2h, 4h, 8h, ou 24h selon le type de résultats que l'on recherche). Ce n'est pas le cas de l'échantillonnage dynamique, qui demande un changement de cartouche régulier sur les pompes de prélèvement (variable selon l'analyse, de 30mn à 2h), à moins d'avoir des passeurs automatiques (le GRECA en possède un, de fabrication artisanale, mais pour les multiples points de prélèvements, ce seul passeur ne suffit pas). Pour finir, signalons une limite importante de ces campagnes : leurs coûts exorbitants, le matériel, très spécialisé, est onéreux. On estime que chaque

analyse faite a un prix de revient de 300 euros (en comprenant la cartouche et l'analyse chromatographique).

3-3-2-1-2 – Méthode d'échantillonnage

Les échantillonnages réalisés sont de plusieurs types selon les produits visés et le mode de prélèvement. Le choix de la méthode d'analyse des échantillons se fait en fonction. Pour valider les échantillonneurs passifs mis au point pour les BTEX et les aldéhydes, les campagnes sont systématiquement doublées par des campagnes en échantillonnage dynamique de ces mêmes BTEX et aldéhydes, pour pouvoir comparer les résultats.

Pour l'étude qualitative des hydrocarbures aromatiques et des alcanes, les prélèvements dynamiques sont réalisés par l'intermédiaire de tube Perkin Elmer (Fig 3-4) rempli de Tenax TA³⁵ (2, 4 diphényle-p-phenylène). Un régulateur de débit suivi d'une pompe fixe le débit de prélèvement. Les produits ainsi piégés sont désorbés par couplage Chromatographe Gaz/Spectromètre de Masse (GC-MS) où ils sont détectés.

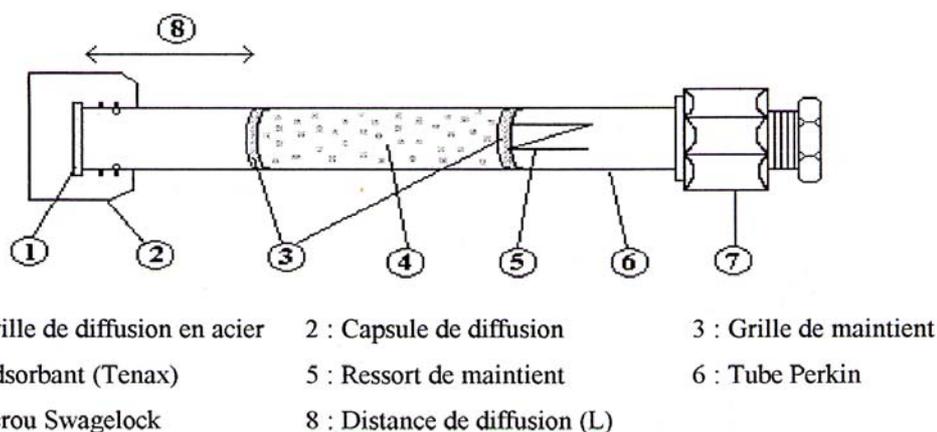


Fig 3-4 – Echantillonneur tube de type Perkin-Elmer

³⁵ Pour les réactions de piégeage sur Tenax TA, on peut se référer à PELLIZARI E. D. et al., 1984, Chemical transformations during ambient air sampling for organic vapors., Anal. Chem, 56, pp. 1813-1819.

Pour les aldéhydes, les prélèvements dynamiques se font par l'intermédiaire de cartouches en polyéthylène remplies de silice imprégnée de DNPH³⁶ (2,4 dinitrophénylhydrazine) acidifié (cartouches Sep-Pack de la société Waters Millipore). Une aldéhyde donnée réagit avec le DNPH acidifié pour une hydrazone particulière, détectable par chromatographie liquide haute performance.

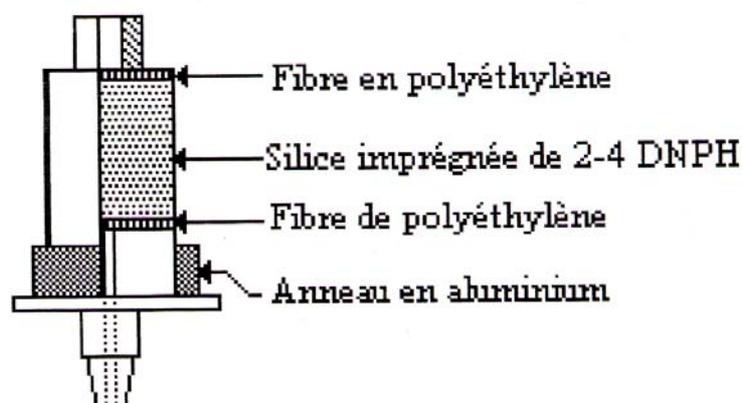


Fig. 3-5 – Echantillonneur dynamique pour aldéhydes (Sep-Pack/Waters-Millipore)

Pour les BTEX et les alcanes, les prélèvements dynamique se font également sur cartouche Perkin-Elmer, remplie de Tenax TA. L'analyse est faite par chromatographie gazeuse à détection par ionisation de flamme (GC-FID).

Les échantillonnages passifs ont demandé un travail important de mise au point en laboratoire par de nombreux essais en chambre de simulation, pour déterminer les vitesses d'enrichissement des échantillonneurs pour chaque produit détecté, et évaluer l'influence de divers paramètres sur l'adsorption passive telles que l'humidité relative, la réaction aux UV, l'influence d'une grille de protection sur le filtre, la co-présence de polluants, la rétrodiffusion ou la conservation (voir Roche, 2000 et Garcia 1998 pour toutes les expériences de préparation réalisées).

³⁶ Pour les réactions de piégeage sur DNPH, voir HOLDREN M. W., 1988 An investigation of 2,4 dinitrophenylhydrazine impregnated adsorbent tubes for the collection of airborne aldehydes, EPA-600/4-88/022, pp. 1-43.

Le principe de base des diffuseurs passifs s'appuie sur la première loi de Fick, régissant le flux de transfert d'un gaz à travers un orifice.

Pour les aldéhydes, l'échantillonneur est constitué d'un boîtier cylindrique en ténite (Millipore) sur lequel on dispose un filtre (GF/A Whatman) en fibre de verre, imprégné de DNPH (Fig. 3-6). L'analyse de ces prélèvements passifs est réalisée par HPLC.

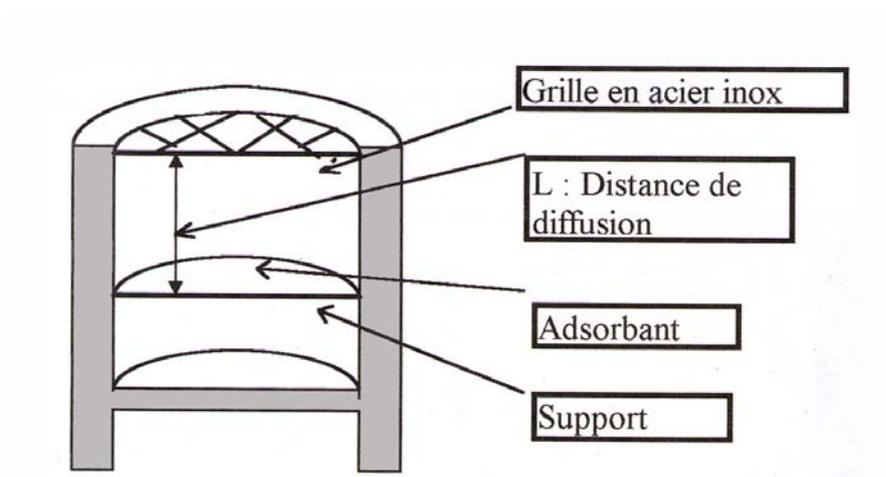


Fig. 3-6 – Echantillonneur passif sur filtre DNPH mis au point pour les aldéhydes (vue en coupe)

Pour les BTEX et les alcanes, l'échantillonneur est fait sur tube Perkin-Elmer (voir Fig. 3-4), utilisé en prélèvement passif. Deux adsorbants (Tenax Ta et Carbopack B) ont été testés. L'analyse de ces prélèvements se fait par GC-FID.

En page suivante, nous donnons les tableaux récapitulatifs de tous les échantillonnages réalisés, en précisant pour les prélèvements dynamiques les débits de pompage des cartouches et les campagnes de prélèvements où ont été utilisées les diverses techniques.

<u>Prélèvements dynamiques</u>		
Qualitatifs		Quantitatif
Cartouche Masse Tenax TA : 150ml/mn sur 30 mn <i>Campagne 1</i>		Cartouches Tenax TA: 100 ml/mn sur 30 mn (BTEX) Cartouches DNPH : 2 l/mn sur 2h. (Aldéhydes) <i>Campagne 1,2 et 3</i>
Tenax Masse		Tenax TA (Alcanes-BTEX)
		DNPH (Aldéhydes)
10 h 30 - 11 h		10 h - 10 h 30
		12 h - 12 h 30
		14 h - 14 h 30
		16 h - 16 h 30
17 h 00 - 17 h 30		17 h 30 - 18 h
<u>Prélèvements passifs</u>		
	Quantitatif	
Aldéhydes		Alcanes-BTEX
Filtre imprégné DNPH <i>Campagne 2 et 3</i>		Filtre imprégné sur Tenax TA Filtre imprégné sur Carbopack B <i>Campagne 1,2 et 3</i>
	Début	Fin
	10 h30	12 h30
	10 h30	14 h30
	10 h30	16 h30
	10 h30	18 h30
	10 h30	10 h (J+1)
	14 h	10 h (J+1)
	18 h	10 h (J+1)
	10 h blancs	10 h (J+1) blancs
	Nombre	
	3	
	3	
	3	
	3	
	3	
	3	
	3	
	2	

Tab 3-13 : Récapitulatif des échantillonnages d'air réalisés

3-3-2-1-3 – Techniques d'analyse.

Nous donnons maintenant les conditions d'analyse chromatographique pour chaque type d'échantillonnage réalisé. Ces conditions analytiques sont données sous forme de tableaux (Tab. 3-14 à 3-16), précédés d'un rappel du type d'échantillonneur utilisé *in situ* pour les études qualitatives et quantitatives.

Analyse qualitative des hydrocarbures aromatiques

Chromatographie gazeuse et spectrométrie de masse

Prélèvement sur Tenax TA 150 ml/mn pendant 30 mn

Chromatographe	Carlo Erba MFC 500
Spectromètre de masse	Carlo Erba QMD 1000
Température de désorption des cartouches	300°C
Durée de désorption	10 min
Piège cryogénique	Nature : Silice Température d'adsorption : - 150°C Température de désorption : 300°C
Gaz	Helium : 200 kPa
Colonne capillaire	50QC2/BP1 (fournisseur SGE), longueur : 50 m, diamètre interne : 0,25 mm Epaisseur du film : 0.12 µm
Conditions chromatographiques	5 mn à 40 °C, 3°C/mn jusqu'à 200 °C

Tab 3-14 : Condition chromatographique du couplage GC-MS

Analyse quantitative

Chromatographie gazeuse et détection par ionisation de flamme (Alcanes et BTEX)

Prélèvement dynamique sur tube Perkin-Elmer rempli de Tenax TA, débit : 100 ml/mn pendant 30 mn. entre 10 h 00 et 18 h 00

Prélèvement passif sur tube Perkin-Elmer rempli de Tenax TA ou Carbopack B.

Chromatographe	Perkin Elmer Autosystem
Désorbeur	ATD 400
Température de désorption des cartouches	300°C
Durée de désorption	10 min
ATD 400 piège secondaire	Remplissage : Carbotrap/Carbosieve Température d'adsorption : - 30°C Température de désorption : 400°C
ATD 400 gaz de transport	Azote : 20 ml/mn
GC gaz vecteur	Azote : 240 kPa
Colonne capillaire	Chrompack CP Sil PONA CB 100 m * 0.25 mm ID Epaisseur de film : 0.5 µm
Rampe de température	5 mn à 40°C, 3 °C / mn jusqu'à 160 °C, 15 °C / mn jusqu'à 260 °C, 5 mn à 260 °C

Tab. 3-15 : Condition chromatographique de la GC

Chromatographie en phase liquide
(Aldéhydes)

Prélèvement dynamique sur cartouches remplies de silice, imprégnées de 2,4 dinitrophénylhydrazine pendant 2 h entre 10 h 00 et 18 h 00 (débit : 2 l/mn)

Prélèvement passif sur cartouche imprégné de DNPH

Analyse	Chromatographie liquide à haute pression (HPLC) Chambre de mélange 880-02 / Jasco
Colonne	Pinnacle Ultra C ₁₈ (250 × 4.6 mm, 5µm) / Restek
Pré-colonne	Pinnacle Ultra C ₁₈ (10 × 4 mm, 5µm) / Restek
Température colonne	28 °C
Boucle d'injection	20 µl
Phase mobile	Acétonitrile/Eau à 1 ml/min Système à gradient d'élution (Pompe PU 880 / Jasco): t = 0 mn, 50 % acétonitrile / 50 % eau t = 9 mn, 70 % acétonitrile / 30 % eau t = 12 mn, 80 % acétonitrile / 20 % eau t = 20 mn, 90 % acétonitrile / 10 % eau t = 22 mn, 50 % acétonitrile / 50 % eau
Détection	Détecteur UV: λ = 365 nm Modèle UV 875 / Jasco

Tab. 3-16 - Conditions chromatographique de l'HPLC

3-3-2-2 – Résultats

Les résultats des analyses effectuées sont donnés pour l'étude qualitative, puis pour l'étude des BTEX et enfin pour celle des aldéhydes. Systématiquement, nous comparons ces résultats à ceux disponibles obtenus sur Grenoble avec les mêmes techniques d'échantillonnage.

3-3-2-2-1 - Analyse qualitative des hydrocarbures aromatiques

Les résultats sont donnés pour les deux périodes de mesure du matin et de l'après-midi. Aucune différence significative n'ayant été constatées entre les trois sites de Pont-de-Claix, nous fournissons les résultats trouvés sur le site du Bourg, avec l'ordre d'apparition des pics.

Prélèvement entre 10h30 et 11h	Prélèvement entre 17h et 17h30
Méthyl pentane	Benzène (5.21)
Hexane (4.28)	Méthyl hexane
Méthyl cyclopentane	Trichloroéthène
Dichloroéthane	Heptane (6.68)
Benzène (5.30)	Ethyl cyclopentane
Méthyl hexane	Toluène (8.97)
Heptane (6.74)	Méthyl heptane
Ethyl cyclopentane	Tétrachloroéthène
Toluène (8.94)	Octane (11.34)
Méthyl heptane	Ethylbenzène (14.07)
Tétrachloroéthène	p-Xylène (14.63)
Octane (11.21)	Diméthyl heptane
Chlorobenzène	Ethenyl benzène
Ethylbenzène (13.85)	o-Xylène (16.31)
p-Xylène (14.36)	Ethyl méthyl benzène (isomères)
Diméthyl heptane (14.90, 15.27, 15.46)	Benzaldéhyde (19.35) *
o-Xylène (15.65)	Propyl benzène (19.77)
Terpène	Ethyl méthyl benzène (isomères) (20.27, 20.39, 20.78)
Benzaldéhyde (18.92) *	Triméthyl benzène (isomères) (20.78, 22.25, 23.85)
Propyl benzène (19.35)	Triméthyl heptane ou diméthyl octane
Ethyl méthyl benzène (isomères) (19.83, 19.95, 20.33, 20.87, 21.77)	Dichlorobenzène (isomères) (22.88, 24.17)
Triméthyl benzène (isomères) (20.33, 21.77, 22.35)	Triméthyl octane
Triméthyl heptane ou diméthyl octane	Acétophénone
Dichlorobenzène (isomères) (22.07, 22.37, 23.67)	Méthyl propyl benzène
Triméthyl octane	Ethyl diméthyl benzène
Ethenyl méthyl benzène	Alcane C₁₂ (29.31)
Acétophénone (25.17) *	Méthyl propenyl benzène

Les composés en gras sont majoritaires

* : possibilité de composés provenant de la dégradation du Tenax

Tab. 3-17 : Panel des hydrocarbures aromatiques trouvés à Pont-de-Claix

Si on compare maintenant ces résultats avec ceux obtenus à Grenoble par Ferrari (1998), l'atmosphère de Pont-de-Claix se caractérise par deux points : une variété d'hydrocarbures aromatiques plus importante qu'à Grenoble, avec des corps majoritaires plus nombreux et la présence de composés chlorés, qui n'existent pas sur Grenoble.

Les hydrocarbures particuliers à Pont-de-Claix proviennent le plus souvent d'isomères de certains produits, comme l'éthyl méthyl benzène ou le diméthyl

heptane. Mais certains composés sont exclusifs à Pont-de-Claix, comme l'éthyl cyclopentane, le méthyl propyl benzène ou le méthyl hexane. Les composés chlorés particuliers à Pont-de-Claix sont plus nombreux. On y retrouve le dichloroéthane et les isomères du dichlorobenzène. Si cette technique ne donne pas de résultats quantitatifs, elle donne les composés majoritaires. De ce point de vue, on trouve à Pont-de-Claix des composés comme l'hexane, l'heptane, l'octane, le diméthyl heptane ou le propyl benzène. Si ces produits sont présents sur Grenoble, ils n'ont pas de caractère majoritaire.

Ces produits ont des seuils olfactifs très bas avec des concentrations de quelques micro-grammes par mètre cube. Le problème se pose en particulier pour les aromatiques (basés sur un cycle benzène) où les seuils de détection de l'homme sont encore plus bas.

Faut-il pour autant attribuer à l'usine Rhodia l'ensemble de ces composés détectés ? Pour la majorité d'entre eux, rien n'est moins sûr. Les connaissances en matière de chimie de l'atmosphère ne permettent pas de reconstituer les cycles de vie de chaque produit et remonter ainsi jusqu'à l'émission dans l'atmosphère des gaz rejetés par Rhodia. Si on ne peut pas mettre hors de cause l'usine, on ne peut pas non plus lui attribuer la présence de ces produits. Par contre, concernant les composés chlorés, on peut supposer que leur provenance est bien due à l'usine, ces produits ne se retrouvant ni à Grenoble, ni dans le panel des gaz rejetés par les véhicules³⁷.

N'ayant pas d'échantillonneurs quantitatifs disponibles pour les composés chlorés, nous nous concentrons maintenant sur l'étude quantitative des BTEX et des aldéhydes.

³⁷ Voir DEGOBERT P., 1992, automobile et pollution, Ed. Technip, pp. 35-37 et Evans W. D. J. et al., 1987, Vehicle emissions and their impact on air quality, Actes de la conf. Imeche, Londres, pp. 281-293.

3-3-2-2-2 - Analyse quantitative des alcanes et des BTEX

Les analyses quantitatives des alcanes et des BTEX ont été réalisées sur plusieurs types d'échantillonneurs : dynamique tout d'abord, qui est déjà utilisé depuis longtemps dans diverses études et qui est donc à priori assez fiables, puis passif, qui sont ici testés pour la première fois en atmosphère urbaine.

Pour faciliter la lecture des résultats, nous fournissons les résultats sous forme de planches (Planche 3-17 à 3-24, pages suivantes) par campagne (numérotée de 1 à 3, correspondant aux campagne de mars, mai et août 1998) et par site (OIM, pour les Iles de Mars, OGG pour le Grand Galet et OLB pour Le Bourg).

Ces planches comportent un rappel de la campagne réalisée, les résultats des prélèvements sous forme de courbes et d'histogrammes suivant les types d'échantillonneur, et une comparaison des résultats obtenus entre les différents échantillonneurs. Les résultats sont donnés en ppbV (particules par billion Volumique). Un code couleur de trame de fond pour les courbes est utilisé :



Prélèvement dynamique sur Tenax TA



Prélèvement passif sur Carbopack B



Prélèvement passif sur Tenax TA



Comparaison Dynamique/Passifs

① Pour des questions de place dans la page et de lecture des différents graphiques, les échelles verticales varient d'un site à l'autre.

Planche 3-20 – Campagne de prélèvements Alcanes-BTEX OLB 1

Lieu et date :	Le Bourg , rue de Staligrad
Date	Le 24/03/98
Analyse réalisée	BTEX sur échantillonnage comparé dynamique (Tenax TA) / Passif (Carbopack, Tenax TA)

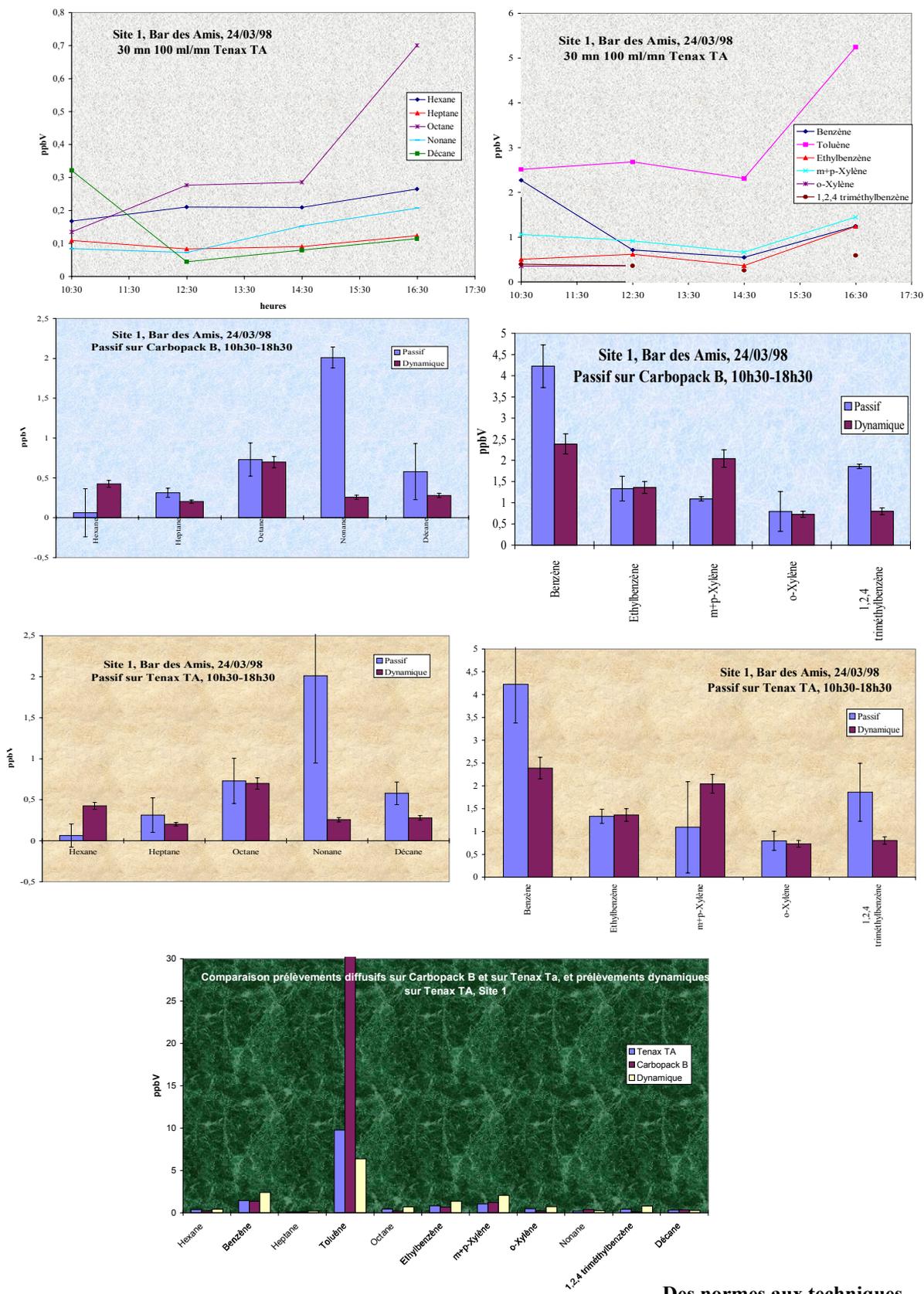


Planche 3-21 - Campagne de prélèvements Alcanes-BTEX OIM 1

Lieu	Iles de Mars, toit de la barre (R+9)
Date	Le 24/03/98
	BTEX sur échantillonnage comparé dynamique (Tenax TA) / Passif (Carbopack, Tenax TA)

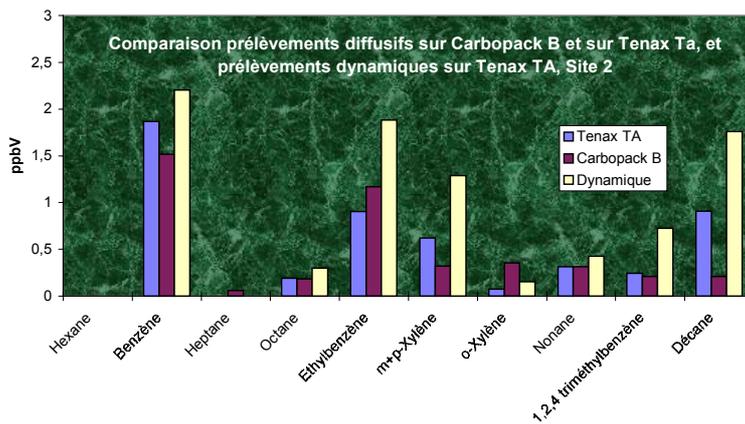
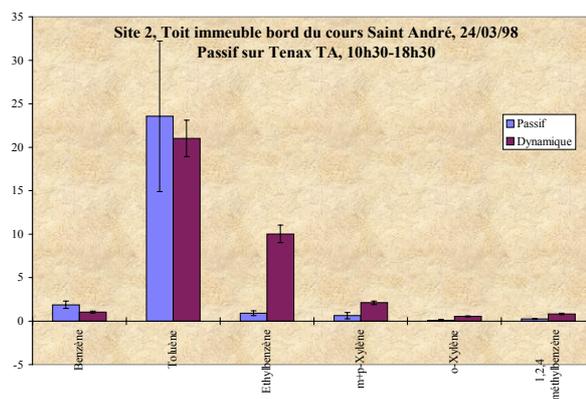
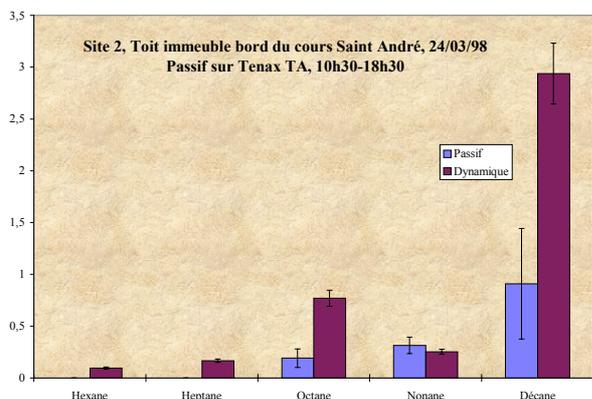
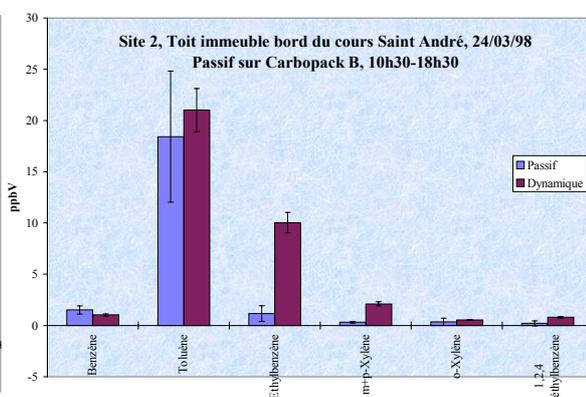
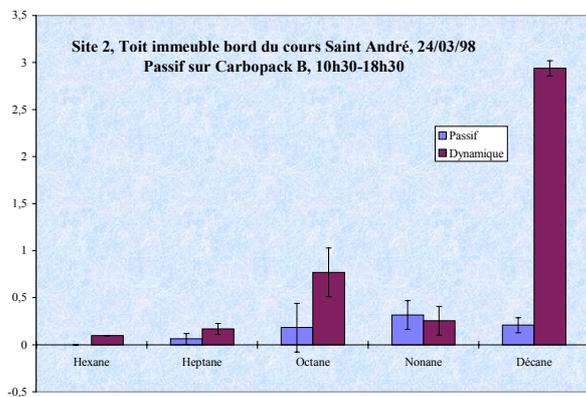
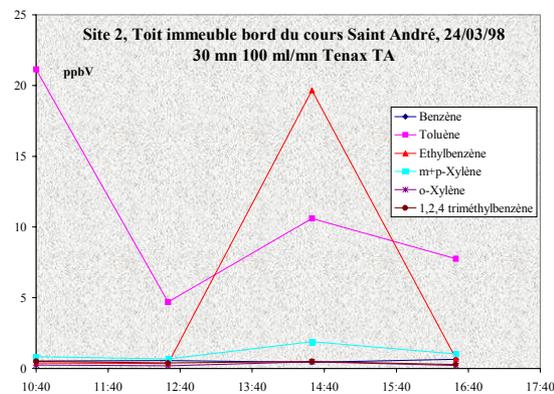
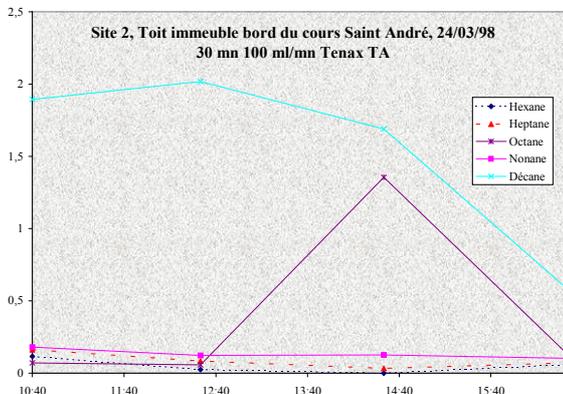


Planche 3-22 – Campagne de prélèvements Alcanes-BTEX OGG 1

Lieu et date :	Le Grand Galet, maison nord
Date	Le 24/03/98
	BTEX sur échantillonnage comparé dynamique (Tenax TA) / Passif (Carbopack, Tenax TA)

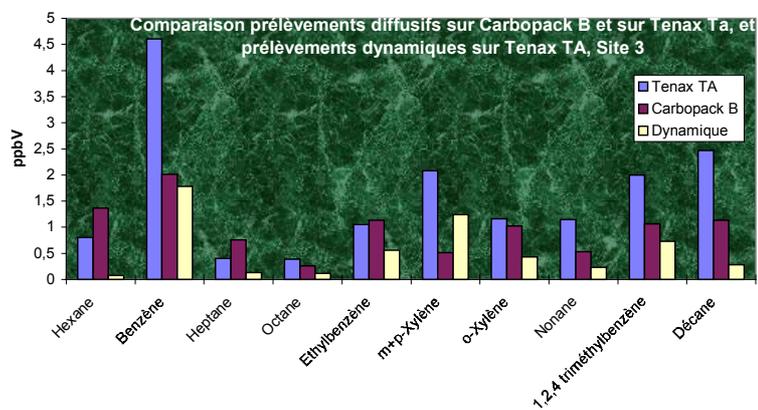
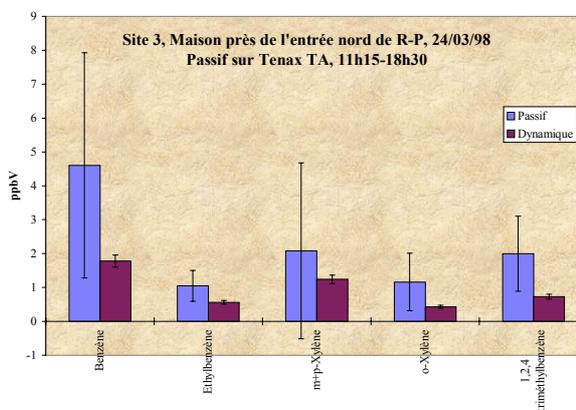
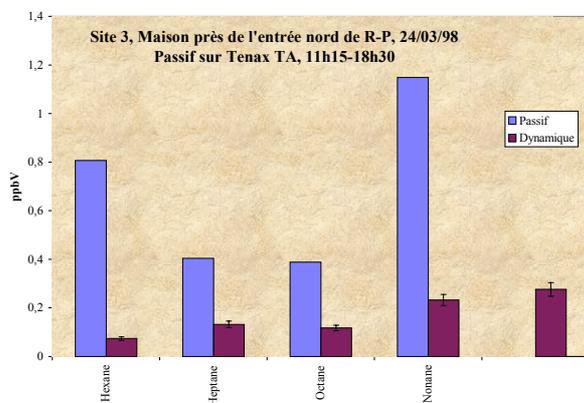
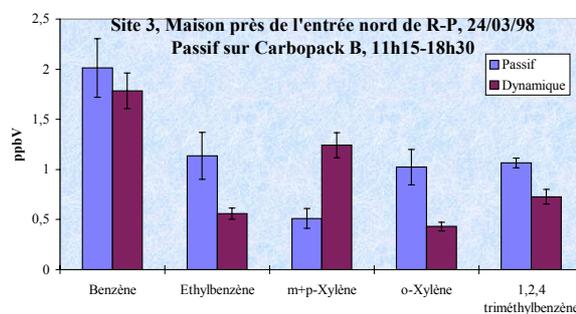
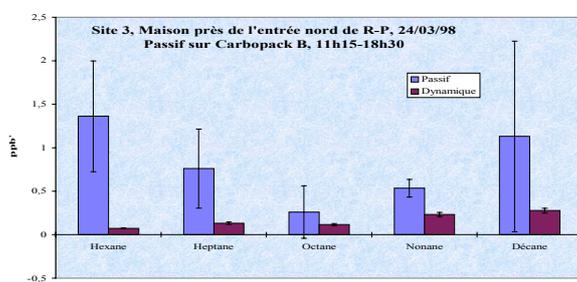
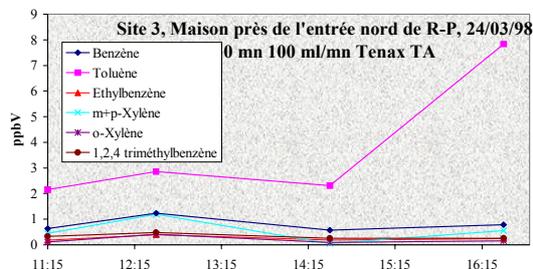
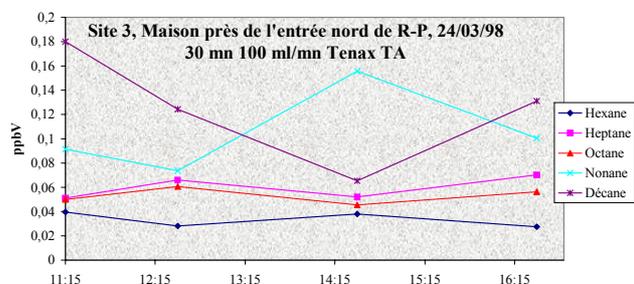


Planche 3-23 – Campagne de prélèvements Alcanes-BTEX OGG 1'

Lieu et date :	Le Grand Galet, rue des Droits de l'Homme (R+3)
Date	Le 24/03/98
	BTEX sur échantillonnage comparé dynamique (Tenax TA) / Passif (Carbopack, Tenax TA)

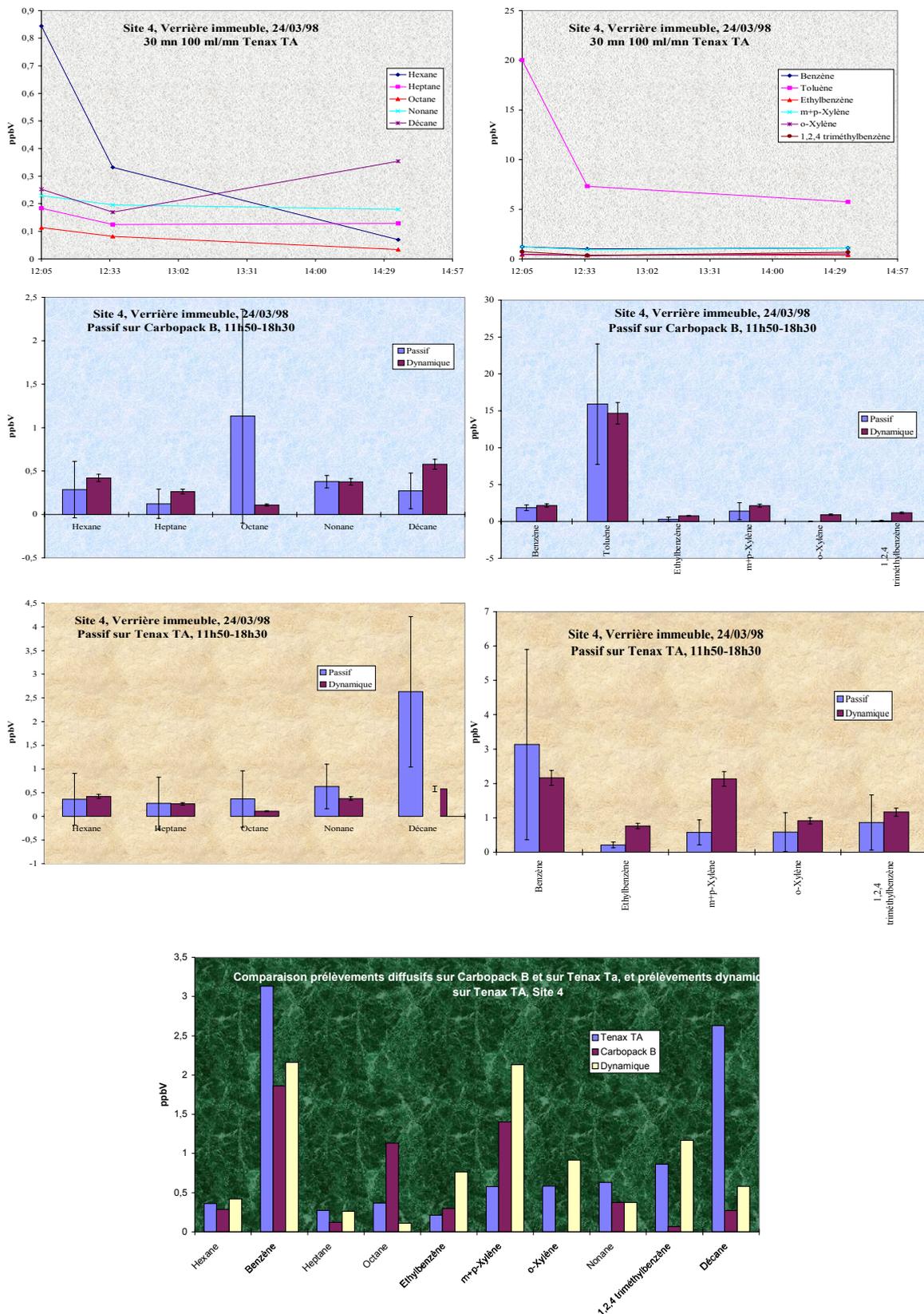


Planche 3-24 – Campagne de prélèvements Alcane-BTEX OLB 2

Lieu et date :	Le Bourg , rue de Staligrad
Date	Le 12/05/98
Analyse réalisée	BTEXsur échantillonnage comparé dynamique (Tenax TA) / Passif (Carbopack, Tenax TA)

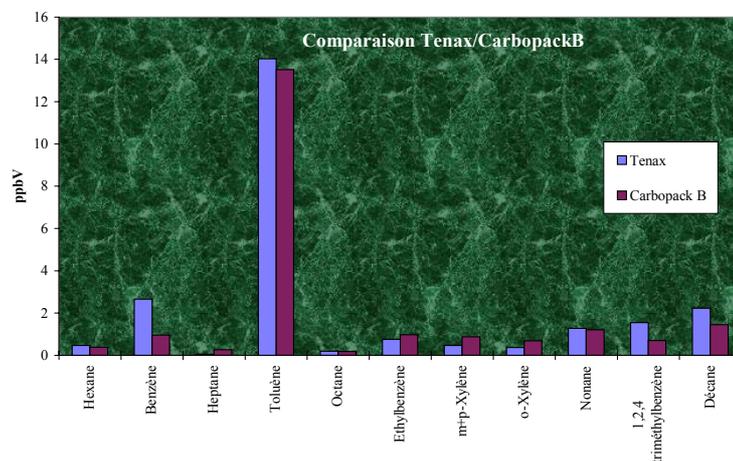
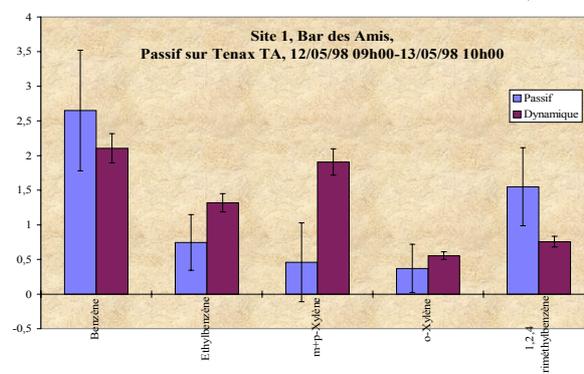
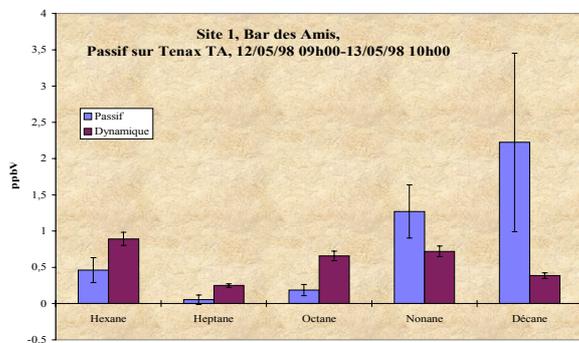
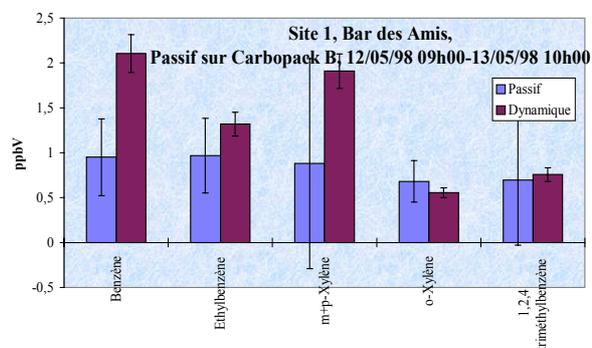
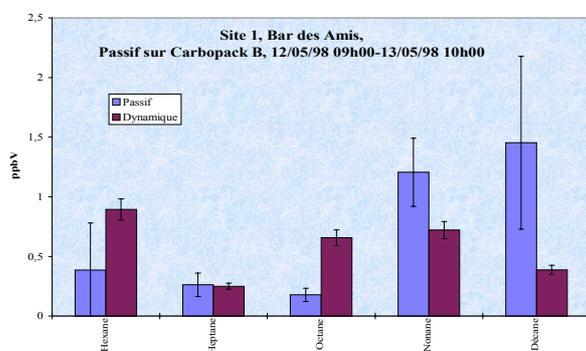
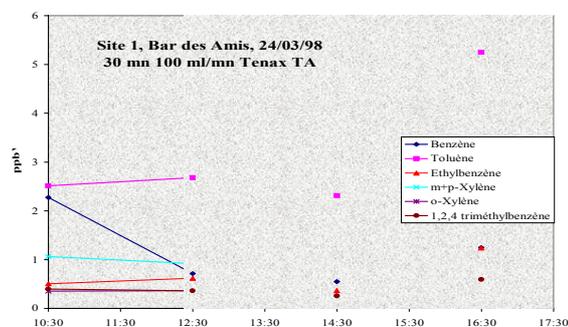
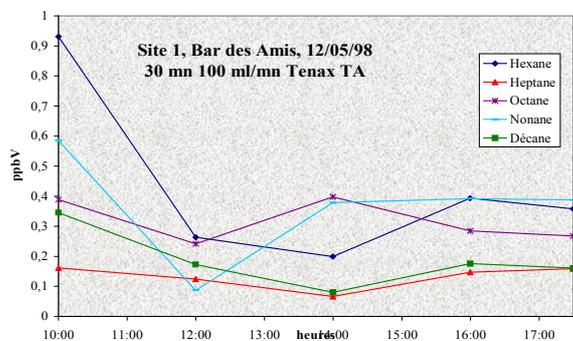


Planche 3-25 – Campagne de prélèvements Alcane-BTEX OIM 2

Lieu et date :	Iles de Mars , toit de la barre (R+9)
Date	Le 12/05/98
	BTEX sur échantillonnage comparé dynamique (Tenax TA) / Passif (Carbopack, Tenax TA)

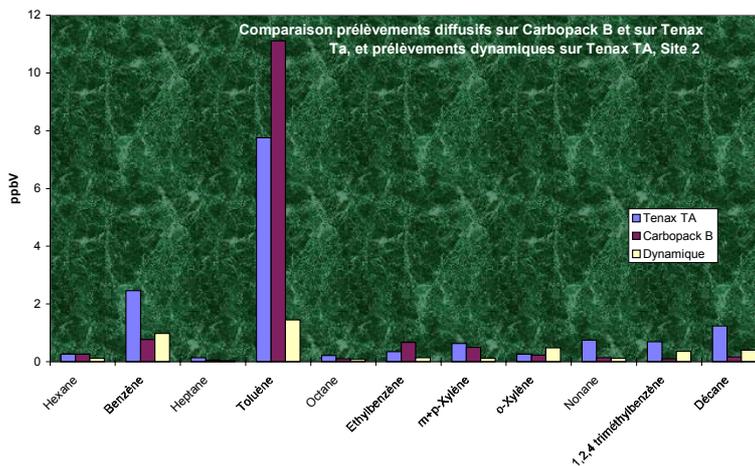
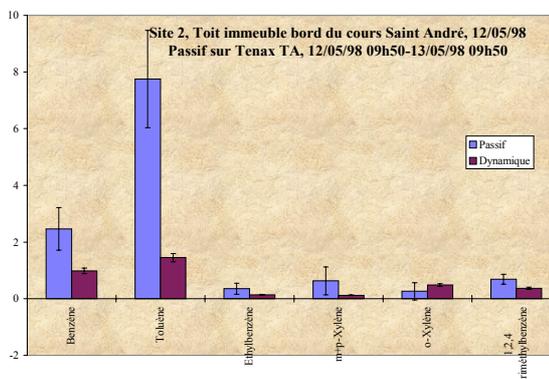
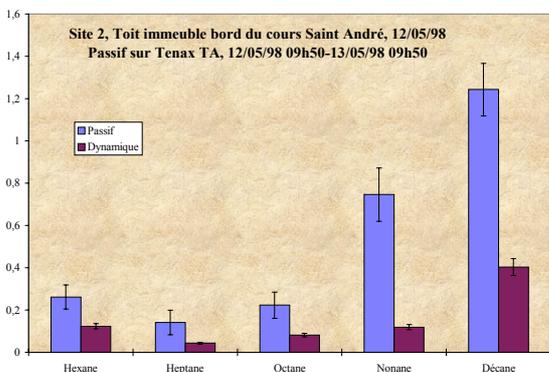
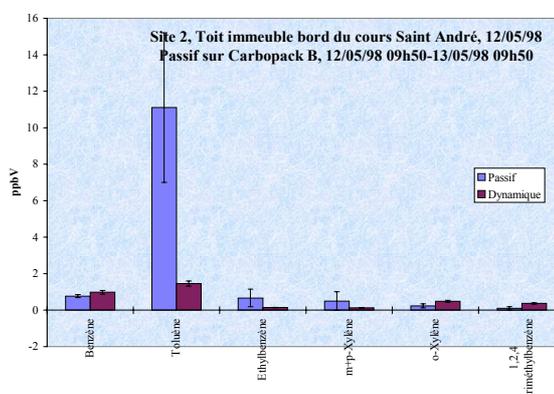
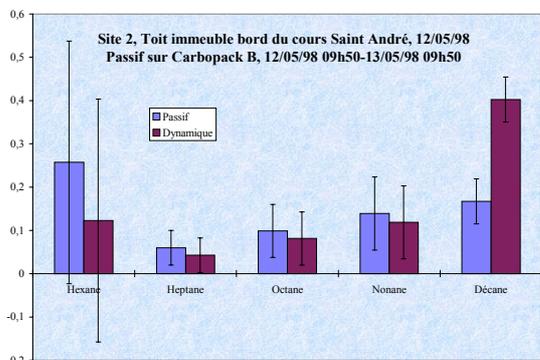
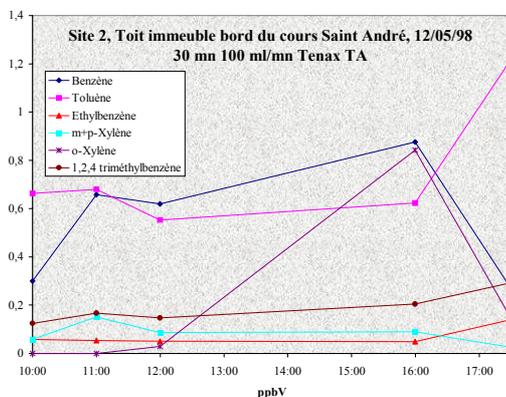
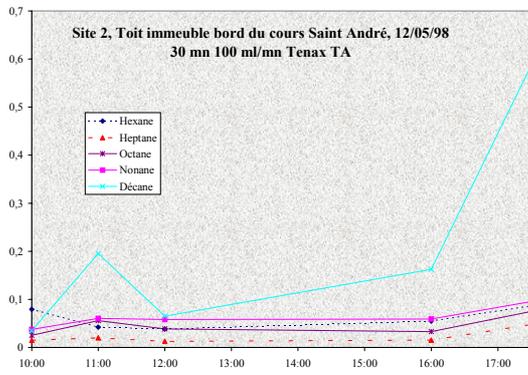


Planche 3-26 – Campagne de prélèvements Alcane-BTEX OGG 2

Lieu et date :	Le Grand Galet, rue des Droits de l'Homme
Date	Le 12/05/98
Analyse réalisée	Carbonylés sur échantillonnage comparé dynamique (Tenax TA) / Passif (Carbopack, Tenax TA)

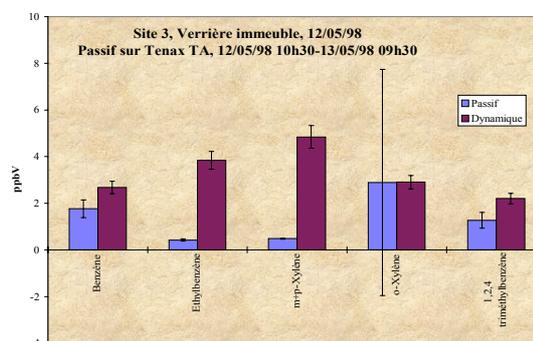
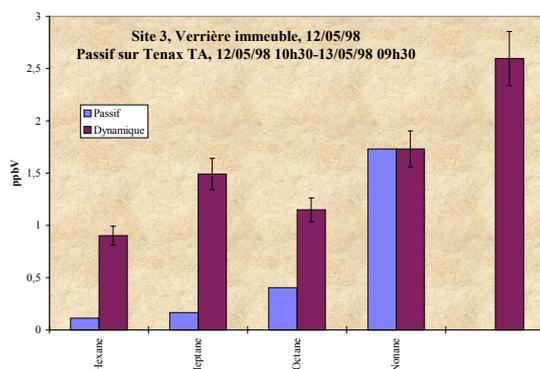
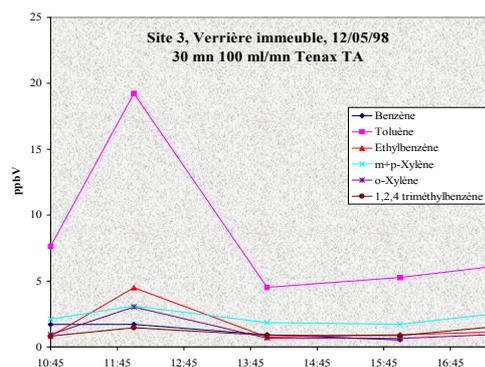
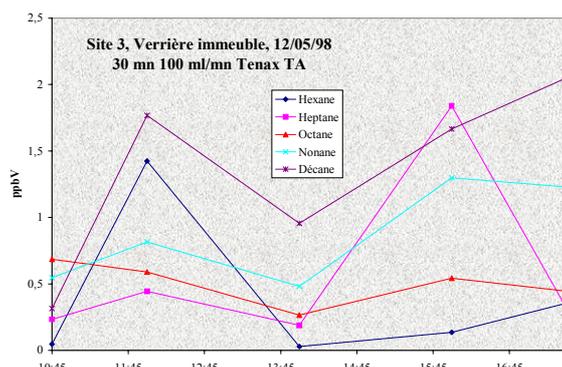
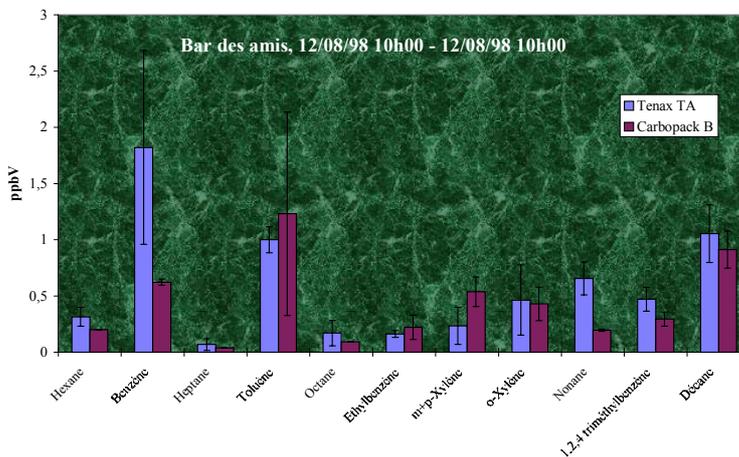
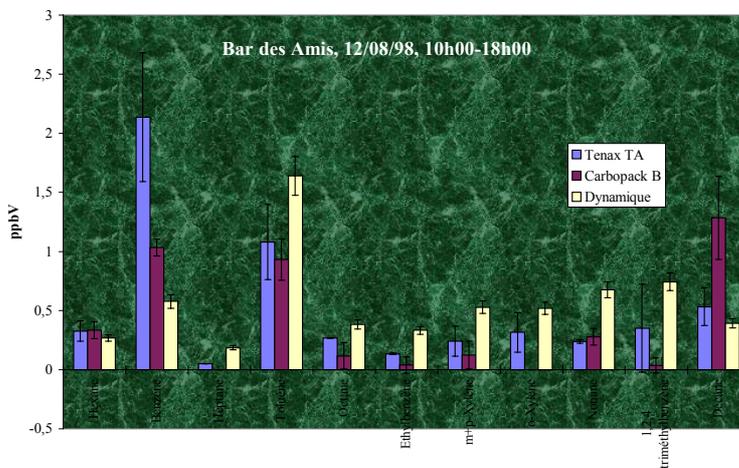
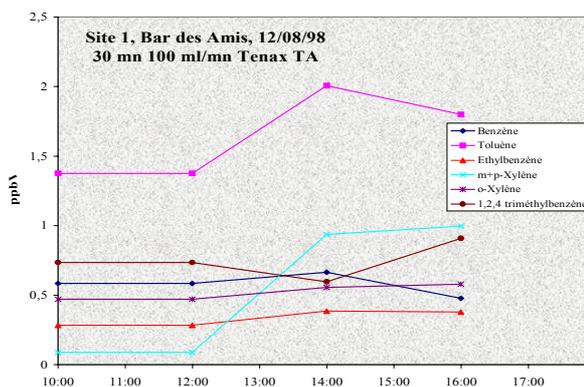
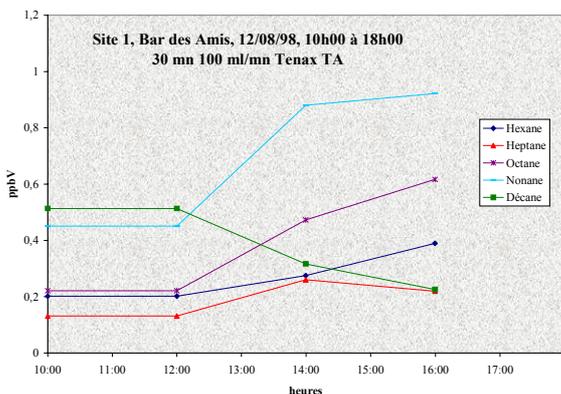


Planche 3-27 - Campagne de prélèvements Alcane-BTEX OLB 3

Lieu et date :	Le Bourg , rue de Staligrad
Date	Le 12/05/98
Analyse réalisée	BTEX et alcanes sur échantillonnage comparé dynamique (Tenax TA) / Passif (Carbopack, Tenax TA)



Les premiers résultats sont quantitatifs, par l'analyse des concentrations en BTEX relevées sur les trois sites. Une comparaison entre les trois sites est réalisée pour les principaux BTEX repérés (en quantité). Ces résultats sont comparés ensuite avec ceux disponibles sur Grenoble, réalisé avec les mêmes techniques d'échantillonnage³⁸.

Les seconds résultats sont d'ordre méthodologique, par une comparaison des résultats obtenus en mode d'échantillonnage dynamique et passif, afin de valider les badges passifs mis au point.

- Campagne Alcanes - BTEX 1 (mars 98)

Les résultats obtenus pour ce mois de mars montrent des concentrations en BTEX assez faible. Faut-il dire que les conditions météorologiques étaient mauvaises,

³⁸ Nous comparerons ici uniquement avec les résultats trouvés sur Grenoble, qui sont réalisés avec les mêmes méthodes. Au niveau national et international, il existe de nombreuses études, mais les résultats sont difficilement comparables tant les techniques diffèrent. Les marges d'erreur sont encore trop importantes. Si on compare les résultats obtenus à Pont-de-Claix à ces résultats, on peut tout de même signaler que Pont-de-Claix se trouve dans une tranche basse de concentrations en BTEX. On peut trouver les résultats obtenus à travers le monde dans :

Brocco D., Fratarcangelli R., Lepore L., Petricca M. et Ventrone I., Determination of aromatic hydrocarbonds in urban air of Rome, *Atmos. Environ.*, **31**, 557-566, 1997.

Guerra G., Iemma A., Lerda D., Marines C., Salvi G. et Tamponi M., Benzene emissions from motor vehicle traffic in the urban area of Milan: hypothesis of health impact assessment, *Atmos Environ*, **29**, 23, 3559-3569, 1995.

Lanzerstorfer C. et Puxbaum H., 1990 Volatile hydrocarbons in and around Vienna, Austria, *Water Soil Pollut.*, **51**, 345-355

Moschonas N. Glavas S., C₃ - C₁₀ hydrocarbons in the atmosphere of Athens, Greece, *Atmos Environ*, **30**, 15, 2769-2772, 1996.

Nelson P. F. et Quigley S. M., Non-methane hydrocarbons on the atmosphere of Sydney, Australia, *Envir. Sci. Technol.*, **16**, 650-655, 1982.

Tsujino Y et Kuwata K., Sensitive flame ionization detector for the determination of traces of atmospheric hydrocarbons by capillary gas chromatography, *J. Chromat.*, **642**, 383-388, 1993.

avec un vent du nord assez fort et une température très fraîche. Certains composés sont à l'état de trace, c'est le cas des alcanes qu'on trouve régulièrement à des teneurs de moins de 1 ppbV. Seules exceptions à ces concentrations très faibles, les teneurs en décane et octane (situées entre 1 et 2 ppbV) constatées en hauteur, au sommet de l'immeuble des Iles de Mars (OIM 1). Les concentrations en composés aromatiques sont nettement plus forte que celles constatées pour les alcanes, même si ces dernières restent dans des proportions très faibles. Le toluène en particulier passe sur tous les terrains le seuil de 2 ppbV pour atteindre des sommets à plus de 20 ppbV. Les isomères du xylène, l'éthylbenzène et le triméthyl benzène reste à des concentrations autour de 1 ppbV.

De façon générale, on peut observer que les concentrations en alcane et en aromatiques sont souvent plus hautes le matin et en fin d'après-midi. L'hypothèse la plus probable est que durant la journée les BTEX subissent une dégradation photochimique. La lumière étant plus faible en matinée et en fin d'après-midi, les concentrations en BTEX remontent. Si on compare enfin les concentrations entre les différents lieux d'échantillonnage (Iles de Mars, Grand Galet et Le Bourg), on ne trouve pas de différence marquante. L'hypothèse selon laquelle il existe une variation des concentrations en COV en fonction du lieu d'échantillonnage par rapport à l'usine ne semble pas être confirmée.

Si on compare maintenant les différents modes de prélèvements passifs/dynamique, cette première campagne de validation a mis en avant quelques différences importantes dans les concentrations constatées. Les échantillonneurs passifs sur Carbopack semblent toutefois donner des résultats meilleurs que sur Tenax TA, bien qu'il subsiste sur certains composés des différences notables avec l'échantillonnage dynamique (en particulier pour les alcanes). L'hypothèse la plus probable est un ensemble d'erreurs réalisées sur les courbes d'étalonnage des vitesses d'enrichissements des différents composés sur les échantillonneurs diffusifs. Pour la seconde campagne, ces courbes d'étalonnage ont été refaites pour chaque composé, aussi bien pour les badges sur

Carbotrap B que ceux sur Tenax TA. Toujours pour cette seconde campagne, seules trois points ont été retenus. Les mesures doublées au Grand Galet (au sol à hauteur d'homme et à R+3), n'ont pas été reconduites, trop peu de différences ayant été constatées.

- Campagne Alcanes - BTEX 2 (mai 98)

Les concentrations relevés en alcanes sont toujours aussi faibles, se situant pour la plupart du temps à moins de 1ppbV. La campagne réalisée au Grand Galet donne toutefois des résultats intéressants puisque les concentrations en décane, en nonane et en heptane se situent souvent entre 1 et 2 ppbV, contrairement aux autres sites ou aux alcanes. Ce même écart peut être constaté sur les teneurs en BTEX sur le Grand Galet, qui restent pour l'ensemble des composés entre 1 et 5 ppbV (à l'exception du toluène qui se trouve entre 5 et 20 ppbV), alors que sur les deux autres sites les concentrations restent en dessous aux alentours de 1ppbV. Or, ce jour là, un léger vent du sud, d'origine thermique, s'est levé comme souvent vers 11 h.. Cet écart constaté au nord de l'usine sur le Grand Galet peut éventuellement venir des rejets aériens de l'usine en particulier pour le cas du toluène, du décane et l'heptane. Mais vues les très faibles concentrations constatées, cette corrélation demanderait à être plus largement vérifiée.

D'une façon générale, on peut noter une baisse (ou une stabilisation) des concentrations de tous les composé aux horaires de maximum d'intensité solaire, résultats tendant à confirmer ce que nous avons relevé à la première campagne.

Le second essai des diffuseurs passifs a donné des résultats plus cohérents que la première campagne, en se rapprochant aussi bien pour les alcanes que pour les BTEX, des concentrations trouvées en échantillonnage dynamique. Il subsiste tout de même deux composés, le toluène et le benzène, où les teneurs varient considérablement d'une technique à l'autre. L'étude de l'enrichissement des badges

au court du temps (à 2, 4, 8, et 24 h. d'exposition) a montré une vitesse d'enrichissement anormalement élevé pour ces deux composés lors des quatre premières heures.

- Campagne Alcanes - BTEX 3 (août 98)

Cette campagne a été réalisée uniquement sur le Bourg par un jour sans vent. L'unique point réalisé s'explique pour plusieurs raisons. L'absence de vent semble tout d'abord niveler les concentrations des différents composés sur la zone autour de l'usine : les écarts de concentration précédemment mesurés entre les sites ne sont pas suffisamment grands pour être véritablement significatifs. On pouvait d'autre part supposer que les teneurs en alcanes et en aromatiques pouvaient être au plus bas de l'année, dans la mesure où nous étions au mois d'août (au maximum de l'ensoleillement) et que ces composés subissent des transformations photochimiques. D'autre part, l'objectif principal était ici méthodologique : sur les défauts constatés à l'issue de la seconde campagne, et après de nouvelles expériences en chambre de simulation sur les vitesses d'enrichissement du benzène et du toluène des deux badges diffusifs (Tenax TA et Carbopack B), il s'agissait de valider ces échantillonneurs.

Les concentrations en alcanes et en BTEX se sont effectivement révélées très faibles. Que se soit pour les différents alcanes ou les différents BTEX, les concentrations relevées au cours de la journée restent entre 0,1 et 1 ppbV (à l'exception du toluène qui oscille entre 1,4 et 2 ppbV). Les variations constatées dans la journée sont minimales. L'hypothèse la plus plausible est l'influence de l'ensoleillement qui est maximum en cette période. On peut supposer que la longueur des journées d'ensoleillement stabilise les réactions photochimiques des alcanes et des BTEX à leur maximum. Lors de ces réactions, la constitution d'autres composés, dont l'ozone (qui augmente fortement dans ces périodes) ou les

aldéhydes (ce que nous verrons par la suite), fait considérablement baisser les teneurs en alcane et BTEX.

Du point de vue méthodologique, l'étalonnage des vitesses d'enrichissements des diffuseurs passifs a considérablement progressé, en particulier sur les premières heures, qui causaient jusqu'alors des erreurs importantes pour le toluène et le benzène. Les résultats entre les méthodes passives et dynamique concordent assez bien, sauf encore une fois pour le toluène et le benzène qui demandent encore à être revu. Pour les concentrations constatées (qui restent faibles voir très faibles pour les alcanes), ces échantillonneurs passifs (Tenax TA et Carbopack B) ont donc pu être validés en grande partie pour leurs utilisations en atmosphère urbaine, avec une légère préférence pour le Tenax TA pour sa facilité de stockage.

- Synthèse sur les alcanes et les BTEX à Pont-de-Claix.

Tout d'abord, on peut conclure que les teneurs en alcanes sont très faibles tout au long de l'année. On ne les trouve qu'à l'état de traces (entre 0 et 1 ppbV). Si on synthétise tous les résultats obtenus pour les BTEX (voir tableaux ci-dessous) en comparant sur le site du Bourg toutes les campagnes réalisées, on peut voir que les teneurs en BTEX restent relativement faibles. Par contre, on peut constater que leurs concentrations varient sensiblement pendant l'année en devenant un peu plus importantes durant les périodes plus froides et moins ensoleillées d'hiver. Ces hydrocarbures aromatiques, auxquels nous sommes particulièrement sensibles, peuvent venir aussi bien de la circulation automobile que de l'usine Rhodia.

Résultats obtenus le 28/03/98				Résultats obtenus le 12/05/98			
	Mini	Maxi	Moy		Mini	Maxi	Moy
Benzène	0,5	2,3	1,2	Benzène	0,8	1,2	1,0
Toluène	2,3	5,2	3,2	Toluène	2,4	4,6	3,2
Ethylbenzène	0,4	1,2	0,7	Ethylbenzène	0,3	1,0	0,7
(m+p)-Xylène	0,7	1,4	1,0	(m+p)-Xylène	0,4	1,9	1,1
o-Xylène	0,3	0,5	0,4	o-Xylène	0,1	0,6	0,3
1,2,4 triméthyl benzène	0,2	0,7	0,4	1,2,4 triméthyl benzène	0,1	0,7	0,4

unité ppbV

unité ppbV

Résultats obtenus le 12/08/98			
	Mini	Maxi	Moy
Benzène	0,5	0,7	0,6
Toluène	1,4	2,0	1,6
Ethylbenzène	0,3	0,4	0,3
(m+p)-Xylène	0,1	1	0,5
o-Xylène	0,5	0,6	0,5
1,2,4 triméthyl benzène	0,6	0,9	0,7

unité ppbV

Tab 3-18 : Comparaison entre les campagnes en BTEX du Bourg à Pont-de-Claix

Un élément de réponse à ce sujet peut être donné par une comparaison des teneurs en BTEX entre Pont-de-Claix et Grenoble (campagne réalisée avec les mêmes méthodes d'échantillonnage dynamique et d'analyse par GC-FID), où, à priori, seule la circulation est mise en cause (voir tableau ci-dessous).

	Période	Benzène	Toluène	Ethylbenzène	(m+p) Xylène	o Xylène	Auteurs
Grenoble	Mai 1995	0,5 - 3	1 - 3,5	0,2 - 1,5	0,5 - 3	0,2 - 1,5	Ferrari <i>et al.</i> , 1998
Pont de Claix	Mars 98	0,5 - 2,3	2,3 - 5,2	0,4 - 1,2	0,7 - 1,4	0,3 - 0,5	Cette étude
	Mai 98	0,8 - 1,2	2,4 - 4,6	0,3 - 1,0	0,7 - 1,9	0,1 - 0,6	
	Aout 98	0,5 - 0,7	1,4 - 2,0	0,3 - 0,4	0,1 - 1,0	0,5 - 0,6	

unité : ppbV

Tab 3-19 : Comparaison des concentrations en BTEX entre Grenoble et Le Bourg

Concernant le benzène, l'éthylbenzène et les différents isomères du xylène, les concentrations relevées à Pont-de-Claix et à Grenoble sont similaires. Par contre, pour le toluène, il y a une différence sensible entre les concentrations relevées sur les deux sites. Cet écart pourrait venir des rejets de l'usine Rhodia, d'autant plus qu'elle en est grande productrice.

3-3-2-2-3 - Analyse quantitative des aldéhydes

L'analyse quantitative des aldéhydes a également été réalisée sur les deux types d'échantillonneur dynamique et passif. Ces campagnes se sont déroulées en parallèle des campagnes sur les alcanes et les BTEX. La mise au point des échantillonneurs passifs a occasionné quelques retards dans le déroulement des campagnes, si bien qu'ils n'ont pu être testés que sur la seconde et la troisième session de mesures. Des prélèvements dynamiques ont quand même été réalisés sur la première campagne de mars.

Les résultats sont présentés sous la même forme que précédemment (planche 3-25 à 3-27, pages suivantes). Ces planches sont codées par campagne (1 pour celle de mars, 2 pour celle de mai et 3 pour celle d'août). La première, n'ayant été réalisée qu'avec un échantillonnage dynamique, donne les résultats pour les quatre points de mesures effectués. La seconde donne les résultats des trois points de mesures de l'échantillonnage dynamique et la comparaison avec l'échantillonnage passif réalisé en parallèle. La dernière donne le même type de résultats pour le point réalisé sur Le Bourg. Pour faciliter la lecture des résultats, le même type de code couleur est utilisé pour l'ensemble des campagnes :



Prélèvement dynamique sur cartouche DNPH



Prélèvement sur passif sur filtre imprégné de DNPH

Planche 3-28 - Campagne de prélèvements Aldéhydes 1

Lieu	Le Bourg, Iles de Mars et le Grand Galet
	Le 24/03/98
	Carbonylés sur échantillonnage dynamique (DNPH)

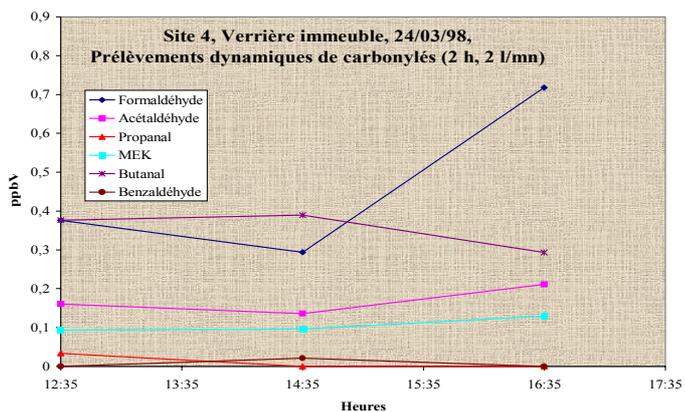
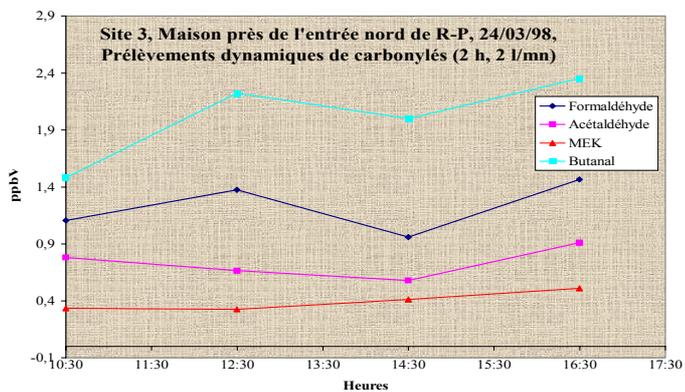
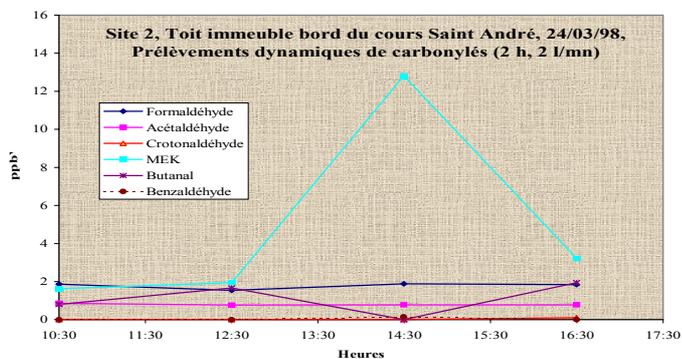
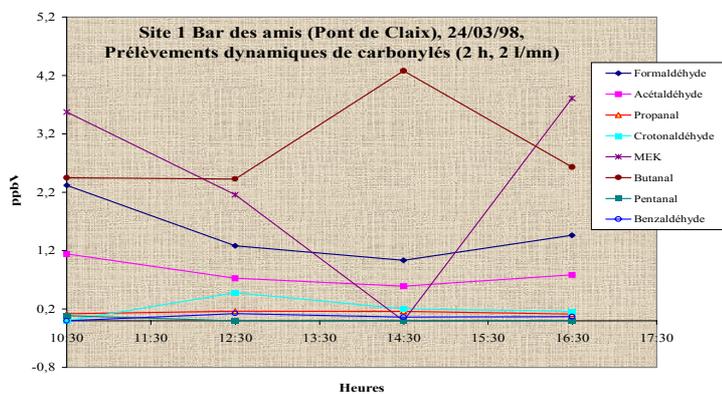


Planche 3-29 – Campagne de prélèvements Aldéhydes 2

Lieu	Le Bourg, Iles de Mars et le Grand Galet
	Le 12/05/98
	Carbonylés sur échantillonnage passif et dynamique (DNPH)

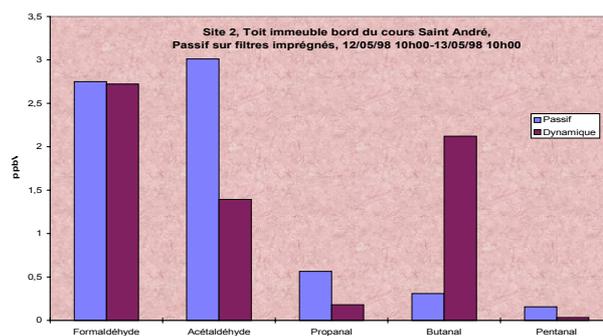
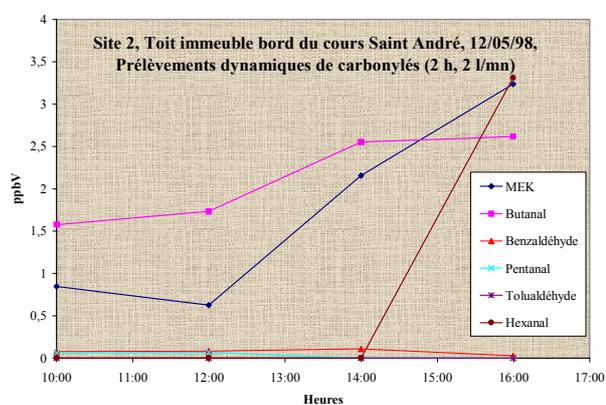
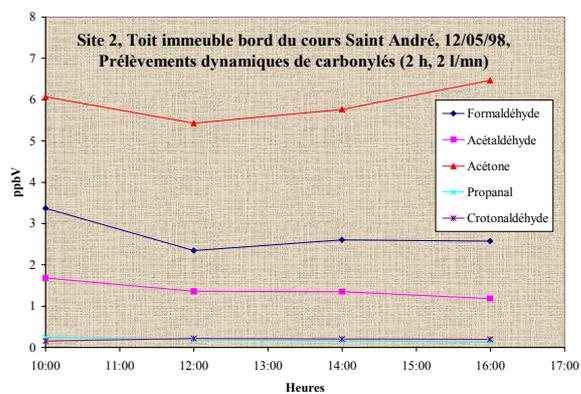
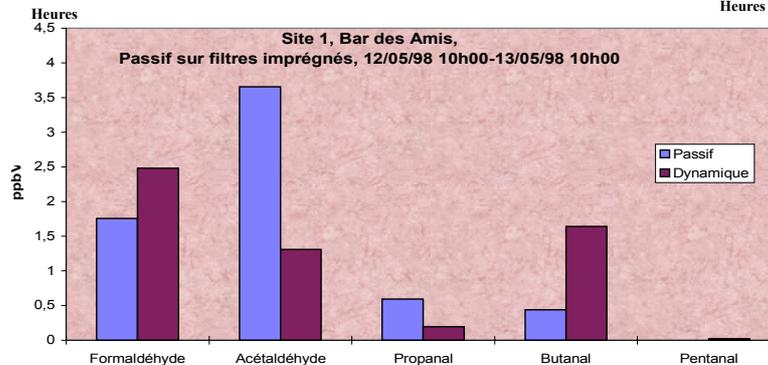
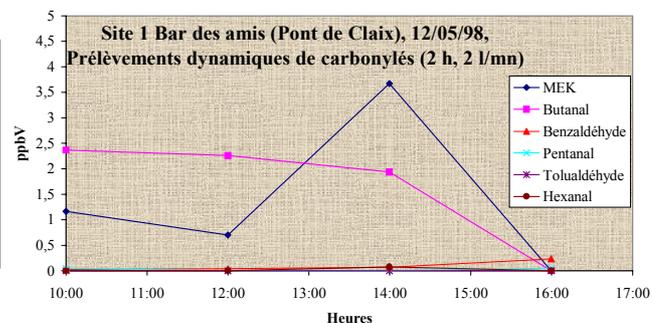
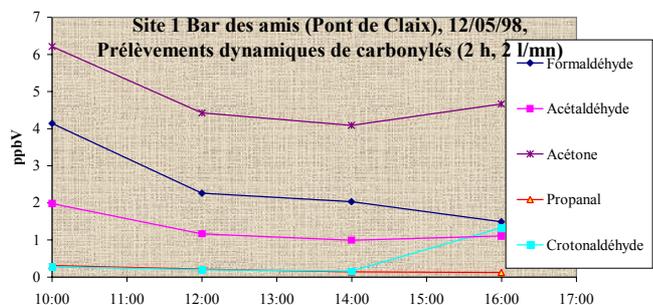
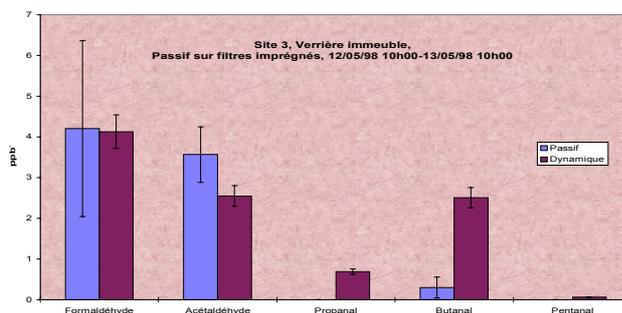
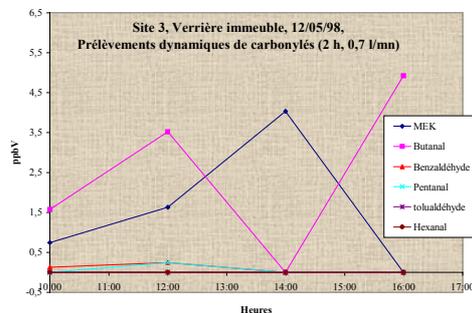
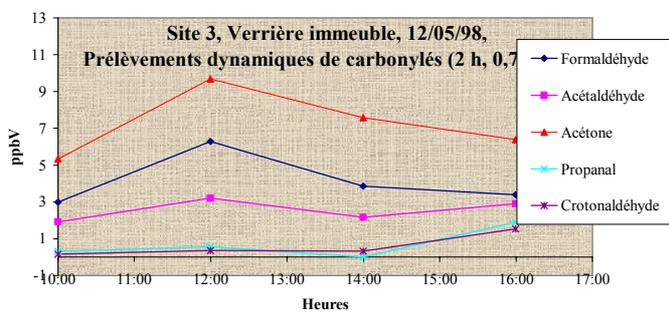
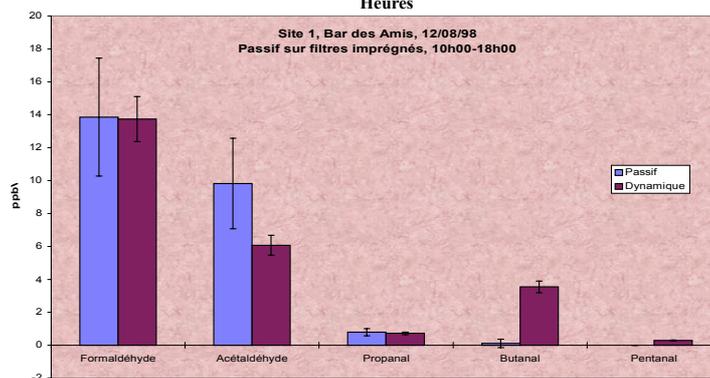
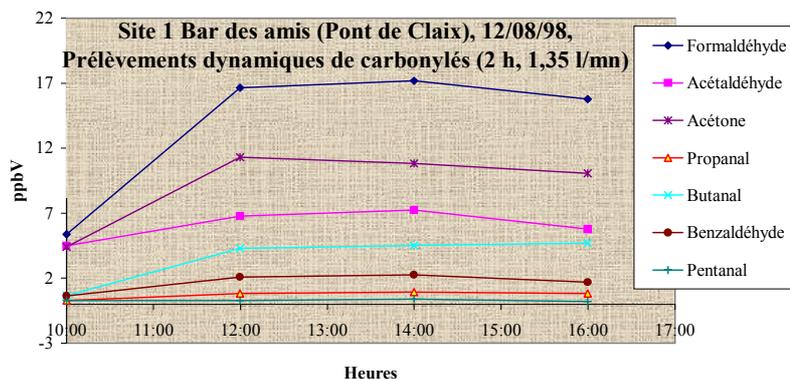


Planche 3-30 – Campagne de prélèvements Aldéhydes 2(suite) et 3



Campagne de prélèvements Aldéhydes 3

Lieu	Le Bourg
	Le 12/08/98
	Carbonylés sur échantillonnage passif et dynamique (DNPH)



Les résultats sont traités tout d'abord par campagne. Elles sont ensuite comparées les unes avec les autres, puis comparées avec les résultats disponibles sur Grenoble³⁹.

- Campagne aldéhydes 1 (mars 1998)

Les concentrations en aldéhydes relevées sur l'ensemble des trois sites peuvent être considérées comme faibles. Les températures basses et l'ensoleillement limité peuvent expliquer ces résultats. Les seuls résultats significatifs ont été trouvés pour le MEK (Méthyl Ethyl Kétone) sur les terrains du Bourg et des Iles de Mars, pour le butanal sur Le Bourg et, dans une moindre mesure, le formaldéhyde sur Le Bourg et les Iles de Mars. Le prélèvement réalisé au sol sur le Grand Galet, qui présente des concentrations en butanal et formaldéhyde un peu plus élevées, peut s'expliquer par l'émission des plantes entourant la maison, émettrices d'aldéhydes à très faible concentration.

³⁹ Cette comparaison ne s'effectue qu'avec Grenoble pour les mêmes raisons évoquées pour les alcanes et les BTEX, à savoir des méthodes pas toujours comparables. Nous fournissons quand quelques références où on peut trouver les teneurs en aldéhydes dans différentes villes du monde : Grosjean D., Swanson R. D. et Ellis E. C., Carbonyls in Los Angeles air: contribution of direct emissions and photochemistry, *Sci. Total Envir.*, **43**, 193-219, 1983.

Grosjean D., Miguel A. H. et Tavares T. M., Urban air pollution in Brazil: acetaldehyde and other carbonyls, *Atmos Environ*, **24B**, 1, 101-106, 1990.

Kuwata K., Uebori M., Yamasaki H., Kuge Y. et Kiso Y., Determination of aliphatic aldehydes in air by liquid chromatography., *Anal. Chem.*, **55**, 2013-2016, 1983.

Possanzini M., Di Palo V., Petricca M., Fratarcangeli R. et Brocco D., Measurements of lower carbonyls in Rome ambient air, *Atmos Environ*, **30**, 22, 3757-3764, 1996.

Viras L-G, Kotzias D., Duane M., Application of the 2,4 DNPH method for measuring carbonyl compounds in semi-remote and in urban areas, *Fresenius Environ. Bull.*, 1992.

Concernant les résultats trouvés sur Le Bourg et les Iles de Mars, on peut supposer que ces faibles concentrations relevées peuvent être issues de la circulation, principal émetteur d'aldéhyde dans l'atmosphère. En tout état de cause, les teneurs sont tellement faibles qu'il est bien difficile d'incriminer spécifiquement avec certitude la circulation ou les rejets de l'usine.

- Campagne aldéhydes 2 (mai 1998)

Les résultats de cette seconde campagne sont beaucoup plus intéressants. Avec l'augmentation des températures et de l'ensoleillement, les concentrations en aldéhydes ont considérablement augmentées. Tout d'abord, on peut noter que trois aldéhydes supplémentaires sont apparus par rapport à la session de mesure de mars : l'acétone, le tolualdéhydes et l'hexanal. Ces deux derniers se retrouvent à l'état de trace mais l'acétone apparaît de façon plus marquée avec des concentrations oscillant entre 5 et 10 ppbV sur tous les sites de prélèvement. Les concentrations en acétaldéhyde et formaldéhyde, principaux aldéhydes présent en atmosphère urbaine, sont nettement plus fortes, se situant respectivement entre 1 et 3 ppbV et entre 2 et 6 ppbV sur l'ensemble des trois sites.

Quelques soudaines augmentations de concentration de certains composés (MEK, hexanal ou butanal) nous ont laissés perplexes. On peut toujours faire l'hypothèse de lâchés de l'usine Rhodia mais on peut tout aussi bien invoquer des erreurs de manipulations dans l'analyse lors de la désorption des cartouches de prélèvement ou une contamination des cartouches au laboratoire. Rien n'est moins sûr et la question reste en suspend.

Du point de vue méthodologique, les premiers essais des échantillonneurs passifs pour aldéhydes ont été loin d'apporter toute satisfaction. Cinq composés avaient été étalonnés (formaldéhyde, acétaldéhyde, propanal, butanal et pentanal), pour quatre d'entre eux, les écarts constatés avec les prélèvements dynamiques

sont souvent très important (en particulier pour l'acétaldéhydes et le butanal). Seuls les résultats pour le formaldéhyde sont probants. Les courbes expérimentales de vitesses d'enrichissement en chambre de simulation ont donc été refaites pour l'ensemble des composés.

- Campagne aldéhydes 3 (août 1998)

Les maxima de températures et d'ensoleillement sont atteints en ces périodes. Ils favorisent la formation de composés oxygénés comme les aldéhydes et l'ozone (qui atteint ses taux les plus hauts dans cette période). Les concentrations en aldéhydes relevées deviennent assez élevées en formaldéhyde (entre 6 et 17 ppbV), en acétone (entre 5 et 10 ppbV) et en acétaldéhyde (entre 5 et 7 ppbV). Les benzaldéhydes, particulièrement irritants, montent à des concentrations de 2 ppbV, passant de l'état de trace à un état de présence faible. On peut supposer que ces concentrations relativement élevées sont dues aux torts partagés de la circulation, gros émetteur de précurseurs, et de l'usine, producteur de ces précurseurs. Les responsabilités précises et respectives sont cependant bien difficiles à évaluer.

Du point de vue méthodologique, le diffuseur passif a donné satisfaction pour les concentrations évaluées du formaldéhyde, du propanal et du pentanal. Les taux relevés pour l'acétaldéhyde sont encore sensiblement différents de ceux trouvés en échantillonnage dynamique. Une nouvelle correction de la courbe de vitesse d'enrichissement du badge pour ce composé devrait venir à bout de cette erreur relative. Par contre, les différences relevées pour le butanal restent très importantes et aucune explication satisfaisante n'est venue expliquer cette erreur. Une contamination de ce produit par le laboratoire lors du stockage et de la désorption des cartouches restent l'hypothèse la plus plausible.

- Synthèse sur les aldéhydes à Pont-de-Claix

Contrairement aux alcanes et aux aromatiques, les concentrations en aldéhydes à Pont-de-Claix varient énormément au cours de l'année. Les tableaux ci-dessous résument l'ensemble des résultats trouvés sur le site du Bourg :

Résultats obtenus le 28/03/98				Résultats obtenus le 12/05/98			
	Mini	Maxi	Moy		Mini	Maxi	Moy
Formaldéhyde	1,0	2,3	1,5	Formaldéhyde	1,5	4,1	2,5
Acétaldéhyde	0,6	1,1	0,8	Acétaldéhyde	1,0	2,0	1,3
Acétone	-	-	-	Acétone	4,1	6,2	4,9
Propanal	0,1	0,2	0,1	Propanal	0,1	0,3	0,2
Butanal	2,4	4,3	2,9	Butanal	0,0	2,3	1,6
Benzaldéhyde	0,0	0,1	0,1	Benzaldéhyde	0,1	0,2	0,1
Pentanal	0,0	0,1	0,1	Pentanal	0,0	0,1	0,1

unité ppbV

unité ppbV

Résultats obtenus le 12/08/98			
	Mini	Maxi	Moy
Formaldéhyde	5,4	17,2	13,4
Acétaldéhyde	4,5	7,2	6,4
Acétone	2,8	11,3	8,7
Propanal	0,3	0,9	0,7
Butanal	0,6	4,7	3,5
Benzaldéhyde	0,6	2,2	1,7
Pentanal	0,2	0,4	0,3

Unité ppbV

Tab. 3-20 : Comparaison entre les campagnes aldéhydes du Bourg à Pont-de-Claix

A l'état de trace en hiver (sauf pour le butanal), les aldéhydes prolifèrent en été, résultant de processus photochimiques secondaires favorisés par un ensoleillement abondant et des températures élevées. Les concentrations en formaldéhydes, acétone et acétaldéhydes deviennent alors relativement fortes. Si la circulation automobile est émettrice de précurseurs pour l'apparition de ces

composés oxygénés, difficile encore d'évaluer la part prise de l'usine Rhodia dans l'émission de ces précurseurs.

Une hypothèse peut être dégagée à partir de la comparaison de ces résultats avec ceux obtenus à Grenoble avec les mêmes méthodes (tableau 3-20). Seuls les concentrations en formaldéhyde et en acétaldéhyde ont été relevées à Grenoble :

	Période	Formaldéhyde	Acétaldéhyde	Auteurs
Grenoble	Mai 1995	1,2 – 3,8	0,2 - 2	Ferrari <i>et al</i> , 1998
Pont de Claix	Mars 1998	1,0 - 2,3	0,6 - 1,1	Cette étude
	Mai 1998	1,5 - 4,1	1,0 - 2,0	
	Aout 1998	5,4 - 17,2	4,5 - 7,2	

Unité : ppbV

Tab 3-21 : Comparaison des concentrations en aldéhydes à Grenoble et au Bourg

Les concentrations relevés à Pont-de-Claix sont dans les tranches hautes des concentrations relevées à Grenoble, sachant que l'échantillonnage sur Grenoble a été réalisé sur un site de forte influence automobile (Boulevard Gambetta à Grenoble). On peut donc supposer que l'usine Rhodia prend une part non négligeable dans la production de ces aldéhydes.

Conclusion : **normes et techniques environnementales : une idéologie à revoir**

Nous tirons deux types de conclusions pour l'ensemble de ces campagnes. Les premières sont méthodologiques, en soulignant la nécessité d'uniformiser les méthodes de prélèvement et en mettant en avant les échantillonneurs passifs, qui s'avèrent, *in situ* beaucoup plus pratiques que les autres. Nous signalons également les limites de ce travail, dans la gamme des composés étudiés, ainsi que les études et méthodes souhaitables pour une analyse plus complète de l'air en

atmosphère urbaine. Les secondes conclusions sont relatives à notre terrain, en résumant les résultats obtenus par type de produits et périodes d'apparition.

Tout d'abord, il devient urgent de fixer un protocole de mesures fixes, pour pouvoir convenablement comparer les résultats relevés ici et là. Pour l'instant, ni les types d'échantillonneur, ni le protocole de mesure *in situ* ne sont définis.

D'un point de vue méthodologique, nous avons pu valider un échantillonneur passif de type "tube" (Perkin-Elmer) rempli de Tenax TA ou de Carbopack B. L'échantillonneur passif sur filtre imprégné de DNPH demande encore une mise au point supplémentaire. En tout état de cause, on ne peut que constater l'avantage de ce type de prélèvement, par le peu de moyens qu'il demande (tant en matériel, qu'en hommes). A l'avenir, il est souhaitable de disposer d'échantillonneur passif pouvant réagir à des gammes de produits beaucoup plus larges, de façon à couvrir l'ensemble des composés présents en atmosphère urbaine (COV, mais aussi les composés azotés, soufrés ou chlorés) .

Au niveau des analyses qualitatives réalisées, on peut noter la présence des différents isomères du dichlorobenzène dans l'atmosphère de Pont de Claix, alors que l'on ne retrouve qu'un seul de ses isomères à Grenoble. Le dichloroéthane et le chlorobenzène sont détectés à Pont de Claix, et ne le sont pas à Grenoble, ni lors de l'analyse des émissions de moteur à essence. Il n'a par contre pas été possible d'avoir une étude quantitative de ces composés, ne disposant pas d'échantillonneur adéquat. Un autre résultat est constitué par les faibles variations relevés autour de l'usine en BTEX et alcanes : les sites de prélèvements, pourtant assez éloignés les uns des autres, n'ont pas révélé de différences flagrantes de composition de leur air ambiant.

Les concentrations relevées en alcanes et en hydrocarbures aromatiques sont faibles. Leur présence est probablement liée à la circulation urbaine proche et

à l'usine. Ils atteignent leurs plus hautes concentrations en hiver (2 ppbV pour le benzène) avec les oxydes d'azote, dont ils sont précurseurs en absence de lumière.

Les concentrations relevées en aldéhydes et plus particulièrement en formaldéhyde et en acétaldéhyde sont dans les gammes de concentrations rencontrées régulièrement en milieu urbain. Au mois d'août, les niveaux d'aldéhydes sont plus élevés que ceux des mois de mars et mai. Cette différence est explicable par des conditions météorologiques très favorables à la formation de ces composés : des conditions anticycloniques, avec un fort ensoleillement, peu de vent, et des températures élevées (jusqu'à 38°C), qui favorisent la photochimie et donc la production de composés oxygénés tels que les aldéhydes et l'ozone.

Conclusion : **normes et techniques, une convergence parfois difficile**

- types et fonctions des normes dans notre société

La première partie de ce chapitre nous montre qu'il ne faut pas parler d'une norme en général mais de normativité au sens large. Nous avons ainsi pu différencier quatre types de normes : juridiques et réglementaires, techniques, commerciales et administratives, et enfin sociale. Les trois premières sont issues du pouvoir public et recouvrent des fonctions bien précises.

Leur première fonction est politique, par le contrôle et l'organisation de l'environnement : en réglementant l'environnement, le pouvoir exerce une forme de contrôle social. L'état qui incite, réglemente, informe sur l'environnement maintient son contrôle et son pouvoir sur ses administrés. Cette fonction politique de la norme tend, à l'extrême, à normaliser la demande et on peut se poser la question de savoir à quel point il y a adéquation entre la véritable demande de la

population à l'offre normative des pouvoirs publics. En attendant, c'est par cette demande que l'état légitime son action.

La seconde fonction est économique, parce que les normes commerciales et techniques profitent avant tout à l'industrie de fabrication et d'utilisation d'instruments. L'ISO 14 000 en est le meilleur exemple : ce système de management environnemental fait appel à des « spécialistes » et des « experts » de tous poils pour remplir des obligations, peu claires et souvent évasives, permettant l'obtention d'une certification.

La troisième fonction est idéologique : on attend de la norme une vérité qui épargne aux responsables publics de se plonger dans une approche qui sortirait de leur domaine de compétence et qui remettrait en cause leurs décisions et leurs actions. Pourtant, on peut se demander si les problèmes d'environnement sont uniquement de nature technique. N'est-ce pas là un moyen d'esquiver la responsabilité de nos propres productions ? D'autre part, réduire l'appréciation de l'environnement à un indice chiffré, issu d'une mesure et d'un seuil maximum, revient à considérer l'individu comme une boîte noire, dans laquelle rentre un signal (sonore ou olfactif) et sort une gêne (ou une non-gêne). Pourtant, la psychologie a montré des processus d'intégration ou d'assimilation dans la perception permettant à un individu de ne plus entendre ou plus sentir un bruit ou une odeur parfaitement connu, qui perd alors toute existence autonome. Quelles peuvent-être alors les valeurs d'un niveau sonore équivalent pondéré A (L_{Aeq}) ou d'une concentration donnée d'un composé vis-à-vis des problèmes de gêne engendrés ? Si nous leur accordons une valeur statistique, il nous paraît peu évident que ces indices permettent une réelle évaluation de la gêne ressentie.

Contrairement aux trois autres formes normatives, la normativité sociale est indépendante du pouvoir politique : elle émerge de la population et des individus qui la composent. Si on peut lui accorder un caractère contraignant, au même titre que les normes précédentes, par les règles qu'elle induit dans les

conduites et les comportements des individus, elle laisse la porte ouverte à une transcendance de l'individu, qui peut toujours choisir de respecter, de refuser ou de dépasser ces normes. La prise en compte de cette forme normative fait passer l'individu de simple « percevant » passif à celui d'acteur de l'environnement, comme producteur, gestionnaire et créateur de son environnement. On ne peut donc que regretter « l'oubli » de cette forme normative dans l'évaluation de l'environnement. N'est-ce pas délibéré ?

- Techniques pour l'environnement : disparité et manquement

Après nous être frottés aux techniques acoustiques puis séparatives pour l'environnement, on peut d'ores et déjà souligner les différences dans les états d'avancement des deux disciplines. Si les techniques acoustiques jouissent d'instruments et de normes déjà très élaborés (bien que discutables), les techniques séparatives en sont encore à un stade de développement. Qu'avons-nous pu retirer de ces différentes campagnes ?

Commençons par le domaine de l'acoustique. Du point de vue des méthodes, nous avons pu voir que la norme de mesurage NF S 31 010, relative à la caractérisation des bruits extérieurs, était inapplicable à une industrie fonctionnant en continu. Pour pallier ce problème, nous avons donc essayé une double caractérisation de l'environnement ville/industrie, en commençant par une cartographie sonore des sources propres à l'usine pour poursuivre avec une caractérisation de l'espace sonore des riverains immédiats de l'usine. Les résultats sont mitigés.

Sur l'usine tout d'abord, nous avons pu identifier certaines sources, mais l'état de fonctionnement partiel de l'usine ne nous a pas permis de véritablement en faire le tour. Est-ce seulement possible ? On peut en douter, principalement pour deux raisons. La première est que ce genre de complexe a toujours des

groupes de production en arrêt, pour des questions de pannes techniques ou pour des arrêts de maintenance. La seconde raison, beaucoup plus sournoise, est le manque de bonne volonté affichée par l'usine : si sa direction nous a permis de réaliser des relevés pour une cartographie sonore (qui l'intéressait directement pour la déclaration de l'usine au préfet à laquelle elle est soumise), il ne nous a pas été possible d'aller plus loin dans l'étude. L'explication peut se trouver dans une certaine « peur du gendarme » : de l'aveu des employés en poste pour l'hygiène et la sécurité, l'entreprise a toutes les peines du monde à respecter les décrets d'application en matière de bruit, que ce soit pour les limites de bruit en atelier de travail (limité à 85 dB(A)) ou pour les limites en bordure du complexe). A leur décharge, il faut dire que la réglementation en la matière a beaucoup évolué ces dernières années et qu'il est bien difficile, pour les industriels, d'en suivre les contraintes. Un autre point qui vient renforcer cette paranoïa ambiante est la reconnaissance depuis peu de la surdité comme maladie professionnelle dont le CHSCT de l'entreprise (Commission d'Hygiène et de Sécurité pour les Conditions du Travail) reçoit de plus en plus de cas.

Les campagnes réalisées en façade des riverains de l'usine ont principalement apporté des résultats quantitatifs. A cause d'un matériel peu performant (surtout en taille mémoire), il n'a pas pu être possible d'effectuer une analyse qualitative détaillée des sources présentes sur chaque site étudié, avec un seuil d'enregistrement des émergences par rapport au bruit de fond souvent très haut, étant limité en taille mémoire pour leur stockage. Une telle analyse est-elle seulement possible ? On peut en douter car repérer les sources potentielles de nuisances sonores ne se limite pas seulement à identifier les émergences et leur répartition spectrale. Des sources plus faibles peuvent s'avérer tout aussi gênantes (sinon plus) que de fortes émergences, clairement identifiées. Un autre problème, souvent rencontré lors de ces campagnes, est la présence de vent régulier sur la zone, qui nous a obligé à tronquer quasiment toutes les campagnes. L'évaluation de l'impact des sources de l'usine à longue distance (pourtant audible sur les lieux) est bien difficile à faire. Il devient nécessaire (et urgent) pour les études *in*

situ d'intégrer ce facteur à la chaîne de mesure sous peine de rester dans une imprécision la plus totale⁴⁰.

On peut toutefois apporter quelques caractéristiques des différents environnements sonores relevés. Des trois sites étudiés, Les Iles de Mars et le Bourg s'avèrent les plus bruyantes mais les causes en sont sensiblement différentes. Les Iles de Mars se caractérisent par un bruit lié principalement à la circulation (routière et ferroviaire). Les niveaux sonores moyens et les sources relevées sont assez élevés. Seules les sources dues aux manœuvres ferroviaires de la gare de triage interne au complexe (située à quelques mètres de là) sont formellement imputables à l'usine. Le site du Bourg s'est également révélé assez bruyant mais les sources relevées sont plus variées qu'aux Iles de Mars. Si les bruits de trafics sont largement présents, les sources liées à l'activité commerciale du quartier et celles des équipements de l'usine toute proche sont également bien représentées. C'est sur ce site que l'influence sonore de l'usine est certainement la plus forte. Enfin, les campagnes de relevés sonores du site du Grand Galet ont montré des niveaux sonores moyens. La principale particularité de ce site, du point de vue sonore, est une certaine cyclicité des émergences relevées : du fait du type d'espace construit implanté sur la zone (maisons en bande, maison individuelle, parc de jeu,...) les sources rencontrées diffèrent selon les saisons. L'été par exemple se caractérise par certaines sources (tondeuse, voix, ...) que l'on ne retrouve pas en hiver.

Les techniques séparatives pour l'environnement, nous l'avons dit, en sont encore à leur stade de développement. La chimie atmosphérique de transformation des composés est encore très mal connue, ce qui n'est pas pour faciliter le travail. Un obstacle à des études extensives est d'ores et déjà à signaler : le coût

⁴⁰ C'est ce que s'efforce de faire les constructeurs, à travers, par exemple, le système SALTO de 01 dB, en se contentant pour l'instant, de doubler la mesure par une prise de données météorologiques.

exorbitant des campagnes et du matériel d'analyse, qui limite forcément le travail de recherche. Enfin, un second obstacle (et non des moindres...) à ce genre d'étude sur les environnements industriels est le peu de bonne volonté affichée par l'entreprise Rhodia, qui plutôt que de nous aider, nous a fermé ses portes et nous a interdit tout accès à leur données sur leurs rejets gazeux. Ont-ils des choses à se reprocher sur leurs rejets à l'air ? On ne peut que le supposer.

Les teneurs en ozone et en oxydes d'azote nous donnent toutefois une idée de l'activité chimique sur l'environnement Pontois : en hiver, les conditions climatiques (faible ensoleillement et température basse) semblent favoriser une transformation des Composés Organiques Volatiles par des réactions d'oxydation des composés azotés, alors que l'été, avec un fort ensoleillement et des températures clémentes, se caractérise par une dégradation des produits de l'air en composés oxygénés (ozone principalement).

Maintenant, le travail de terrain sur les teneurs dans l'air des différents produits s'avère extrêmement difficile : contrairement à l'acoustique, il n'existe dans ce domaine quasiment aucune finalité normative, ce qui n'est pas sans poser de problèmes pour la mesure elle-même et la comparaison des résultats. Ici encore, il est urgent de définir un protocole de mesurage : ni les échantillonneurs, ni le lieu, ni la hauteur des prélèvements ne sont définis. C'est donc à un travail très prospectif, avec le GRECA, que nous avons dû nous confronter.

A l'origine, nous avons fait le choix de suivre particulièrement deux gammes de composés, susceptibles d'être à l'origine d'odeurs ou d'irritation des voies respiratoires : les hydrocarbures aromatiques, les alcanes et les aldéhydes, pour lesquels nous avons mis au point des échantillonneurs passifs. Ce choix est discutable dans la mesure où une étude qualitative nous a montré que certains composés chlorés semblaient être caractéristiques de l'atmosphère de Pont-de-Claix. Malheureusement, nous ne disposions pas d'échantillonneur adéquat pour cette gamme de produit. Ceci dit, nous avons obtenu toute une série de résultats

sur les méthodes de prélèvements *in situ* et sur les concentrations en divers produits constatés dans l'atmosphère de Pont-de-Claix.

Commençons par les méthodes. Ces campagnes nous ont montré les énormes avantages qu'offraient les échantillonneurs passifs par rapport aux échantillonneurs dynamiques. Leur utilisation *in situ* est beaucoup plus pratique et demande des moyens en hommes et en matériel beaucoup moins importants que les échantillonneurs dynamiques. Il suffit de les poser à un endroit déterminé et de venir les récupérer à l'heure dite (8 h., 12 h. ou 24 h. après). Leur mise au point s'est avérée assez longue et demande, en particulier pour les aldéhydes, des travaux complémentaires. Si l'échantillonneur passif type tube (Perkin Elmer) pour alcanes et hydrocarbures a donné des résultats satisfaisants, l'échantillonneur type badge pour aldéhydes doit encore progresser.

Les résultats obtenus sont assez surprenants. Tout d'abord, les campagnes réalisées sur les trois sites, pourtant distants de 1,2 km au plus, ne montrent pas de différences notables dans les concentrations relevées en alcanes, en hydrocarbure et en en aldéhydes. L'hypothèse selon laquelle la diffusion des composés se fait dans un périmètre limité ne semble pas se vérifier. C'est apparemment à une échelle beaucoup plus importante que se joue la dispersion des composés dans l'atmosphère (contrairement au bruit, qui reste très localisé). Les concentrations constatées des différents composés étudiés restent faibles. On peut toutefois différencier les périodes hivernales, qui favorisent des concentrations plus élevés en hydrocarbures aromatiques et les périodes d'été, qui voient les concentrations en composés oxygénés (aldéhydes et ozone) augmenter sensiblement. L'ensemble de ces résultats demande toutefois à être vérifié.

Chapitre 4

Les consensus factices

Introduction : De la perception à l'exposition

Intéressons-nous maintenant aux *praticiens*¹ (M. de Certeau, 1980) d'un espace urbain industrialisé. "*Ces praticiens qui se jouent des espaces qui ne se voient pas*"².

L'expérience commune suggère facilement l'idée que l'homme perçoit passivement le monde extérieur, dont l'image, le son ou l'odeur s'imposerait à lui sans qu'il puisse avoir sur elle (lui) aucune action. L'étude physiologique³ des organes sensoriels de la perception, alimentée principalement par une littérature anglo-saxonne, peut déjà augurer du doute au bien-fondé de cette conception : l'information circulant dans les voies nerveuses est susceptible d'intégrer d'autres données pouvant venir du contexte perceptif ou du percevant lui-même.

L'étude du rôle de la perception dans des conduites plus globales, que nous abordons maintenant, remet en cause l'idée selon laquelle le sujet percevant peut être assimilé à un spectateur. Tout au contraire, on considère actuellement la perception comme un mécanisme régulateur essentiel de l'activité adaptative. L'objet tel qu'il est perçu (on peut dire le percept) n'est pas assimilable à une « photographie » de l'objet physique, photographie qui serait la même pour tous les sujets percevants. *Le percept est une construction, un ensemble d'informations*

¹ DE CERTEAU M., 1990, *L'invention du quotidien - 1. arts de faire*", Coll. Folio/Essai Gallimard, 349 p.

² Op. cit., troisième partie : *pratiques d'espace*, p. 141.

³ De récents travaux dans les domaines de la médecine et de la neuroscience tendent à prouver qu'il existe une zone du cerveau (le colliculus) qui abrite des fonctions multisensorielles (visuo-sensorielles et motrices. Parmi ces travaux, citons KISHON L. et al., 1997, *Multisensory speech perception of young children with profound hearing loss*. Journal of speech and Hearing Research, Vol. 40, n° 5, pp.1135-1150. WILKINSON LK. et al., 1996, *The role of anterior ectosylvan cortex in cross-modality orientation and approach behavior*. Experimental Brain Research, Vol. 112, n° 1, pp. 37-54. TIECCKS FP. et al., 1996, *Reduction in posterior artery blood flow velocity during caloric vestibular stimulation*. Journal of cerebral blood flow and metabolism, Vol. 16, n° 6, pp. 1379-1382.

*sélectionnées et structurées en fonction de l'expérience antérieure, des besoins, des intentions de l'organisme impliqué dans certaine situation*⁴. Cette conception est un modèle explicatif général qui présente l'avantage de relier de façon cohérente un ensemble de faits établis et de susciter des expériences qui peuvent se révéler fécondes, pour peu qu'elles soient traitées selon des méthodes spécifiques. Cette valeur heuristique apparaîtra sans doute dans les pages qui suivent.

Cette première présentation de la perception se veut ouvertement d'un « fonctionnalisme probabiliste ». En effet, nous croyons que la perception fournit à l'organisme des hypothèses inégalement probables de l'état du milieu. L'action décidée à partir de ces informations contribue à valider certaines de ces hypothèses. Ce n'est donc pas le signal en termes de stimulus, mais le phénomène dans son ensemble qui nous intéresse.

Après une première approche par la problématique de la perception, nous nous intéresserons à une sociologie des nuisances, où nous défendrons une hypothèse de co-détermination entre spatialité des structures sociales et sociabilité des structures spatiales dans la problématique de la gêne et de l'habiter.

Nous présentons ensuite une méthode d'enquête, les sens réactivés, basée sur l'écoute réactivée, initiée par Augoyard⁵ et étendue aux sens olfactif et visuel. L'analyse réalisée porte sur les modes de perception du signal (sonore, olfactif ou visuel), les types d'attentionnalité que ces signaux engendrent, les types d'intentionnalité dans le discours et enfin les types de sociabilité engagés dans les perceptions repérées.

⁴ D'après une définition de REUHLIN M., 1990, *Psychologie. Construction perceptive.*, Paris, PUF Fondamentale, 8^e édition, p. 91.

⁵ AUGOYARD J.-F., 2001, *L'entretien sur écoute réactivée*, in GROSJEAN M. et THIBAUD J.-P., *L'espace urbain en méthode*, pp. 127-152

4-1 - Problématique de la perception

Les problèmes de perception relèvent avant tout d'une question d'ordre épistémologique : comment savoir si l'ouïe, la vue, l'odorat ou tous les sens en général, sont effectivement des sens distincts ? Bien difficile d'affirmer qu'il existe véritablement un « sens des sens », que finalement, et comme le défendent certains, il n'existe pas de sens mineur dans la perception. La particularité du *in situ* conduit forcément à s'intéresser à cette théorie. Les limites d'un tel modèle sont toutefois très vite atteintes par la dimension tautologique qu'inclut le postulat de départ. Comment alors aborder ce problème si, dès le début, on doit considérer la perception comme un tout, intouchable ?

Pour autant, nous ne pouvons pas nous satisfaire des modèles qui considèrent la perception comme cinq modalités sensorielles distinctes (la vue, l'audition, le toucher, l'olfaction et le goût). On s'interrogera donc sur le rôle et la place *in situ* de chacun des sens sonore, visuel et olfactif, dans le cadre de la perception, puis celui rapporté à la multi-exposition afin de soutenir l'hypothèse d'une échelle, située entre *recouvrement* et *redondance*, dans la perception quotidienne d'un environnement complexe.

Pour présenter les apports des différentes théories pour la problématique de la perception, nous distinguons quatre courants principaux.

Le premier d'entre eux, que nous qualifierons de behavioriste, postule que les organismes vivants sont uniquement soumis à l'action de l'ensemble des conditions naturelles externes. Basé sur le schéma stimulus-réponse (S-R), ce genre d'étude a pour seul objectif en psychologie de saisir les renforcements qui permettent au sujet de réagir au contexte physique.

De notre point de vue, nous considérons que l'individu n'est pas seulement dépendant des éléments physiques extérieurs, mais qu'il est le principal acteur dans l'élaboration de son savoir et de ses actions. Parmi les théories défendant cette approche, on peut caractériser trois courants contrastés.

Le premier courant que nous appellerons constructiviste défend l'idée que la perception implique nécessairement la mise en jeu de processus cognitifs pour enrichir la perception qui n'est finalement qu'une interface relativement pauvre entre nous et l'environnement.

Le second, issu de la théorie Gestaltiste, met en avant les idées de champ dans la perception. La Gestalt, est une organisation spontanée du champ sensoriel qui fait dépendre les éléments de tout, eux-mêmes articulés dans des tous plus étendus. Au-delà de cette théorie, nous retrouverons l'écologie de la perception, développée par Gibson.

Le troisième courant, qu'on peut qualifier de phénoménologique, stipule que l'environnement est une source de stimulation infiniment plus riche que les courants précédents ne l'envisagent. Il plaide une théorie directe de la perception et une analyse la plus fouillée possible des informations existant dans l'environnement que les approches plus traditionnelles ont négligé de prendre en compte.

4-1-1 – Le courant béhavioriste

Ce courant théorique est empreint du monde scientifique de la fin du XIX^e et du début du XX^e siècle. La plupart des disciplines, y compris la psychologie dans sa composante scientifique, furent marquées par la tendance analytique du moment consistant à décomposer l'objet d'étude en éléments plus simples. Tel

qu'il fut initié, il apparaîtrait comme une opposition radicale à toute psychologie faisant appel à l'introspection. Seule une stricte étude du comportement (behavior en anglais) peut permettre des observations directes et quantifiables. L'individu est ici assimilé à une boîte noire dont les sensations ne résulteraient que des stimulations de l'environnement selon des relations pouvant être formalisées objectivement

Du point de vue perceptif, cela revient à séparer clairement nos cinq sens, chacun répondant à un modèle stimulus-réponse. Mais alors quel rapport peut-il exister entre les sens, pris individuellement, et le contexte de perception ? Peut-on aussi facilement affirmer que notre système de perception ne se résume qu'à une fonction linéaire, quasi-mathématique, de nos cinq sens ? Et inversement, peut-on tout aussi facilement prétendre que « l'objet perçu » ne possède uniquement que des qualités sonores, visuelles, olfactives ou haptiques ? Autant de questions que cette théorie de séparation des sens prend le soin d'éviter.

Pourtant, selon Grice⁶, quatre ordres de distinction entre les sens sont envisageables :

- ◆ par rapport aux types de chose qui en constituent l'objet, équivalent à un critère de qualité,
- ◆ par rapport aux caractéristiques des expériences impliquées dans la perception,
- ◆ par rapport aux différences entre les stimuli,
- ◆ et enfin en fonction du type d'organe.

⁶ GRICE H.P., 1989 *Some remarks about the sense*, in R.J. Butter éd., *Analytical philosophy*, Oxford, Basil Blackwell, pp. 248-68.

Reprenons ces critères un à un. La première de ces distinctions peut être facilement réfutable par un exemple. Hatwell⁷ a mis en évidence des propriétés visuo-haptiques dans la perception en se basant sur des expériences de reconnaissance de forme à la vue et au toucher. Il paraît clair que certains objets ont des sensibles communs, perceptibles au moyen de plusieurs facultés sensorielles. Ce critère n'est donc en aucun cas suffisant. Cependant, on peut garder l'idée que l'objet possède certaines qualités propres, dans une théorie de la perception fonctionnaliste que nous défendrons par la suite.

Le critère de stimuli, pour sa part, est incapable de prédire une distinction entre la perception visuelle et la perception thermique : en prenant l'exemple du radiateur et de la chaleur qu'il dégage, on s'aperçoit qu'il peut s'agir dans les deux modalités de perception de radiation électromagnétique. A la limite, on peut faire référence à Helmholtz⁸ qui, fort d'avoir compris ce principe, sortait ses célèbres bobines et par extension de cette vision, voyait la peau humaine comme un « *grand œil primitif* ». Ce qui peut contredire le quatrième critère. Reste donc le second critère qui met en jeu l'expérience impliquée dans la perception. Ce point peut apparaître comme essentiel dans les processus de perception *in situ*. Pourquoi ? Parce que par là-même, il est possible de réintroduire les notions essentielles de *contexte* et de *contextualisation* de la perception.

Conscient de l'insuffisance de ces critères, Nelkin⁹ fait appel à un critère de *croyance*. Ces croyances peuvent varier avec les modalités sensorielles. Par exemple, pour la distance et la position des objets, ces croyances peuvent prendre des formes très différentes pour la vue, l'ouïe ou l'odorat : une mère entend son

⁷ HATWELL Y., 1994, *Transfert intermodaux et intégration intermodale*. In *Traité de psychologie expérimentale*, RICHELLE M., REQUIN J. et ROBERT M, PUF, pp. 542-582.

⁸ HELMOLTZ, H. v., 1863, trad. franç. par G. Guérout, *Théorie physiologique de la musique*, Sceaux, J. Gabay, 1990.

⁹ NELKIN, N., *Categorising the senses*, *Mind and language*, 5, pp. 149-65, 1990.

enfant pleurer dans la pièce voisine alors qu'elle ne le voit pas. Pour définir un sens, il propose de montrer que deux composantes suffisent à déterminer une modalité perceptive. Une objection pourtant : le fait que ces croyances créent en nous l'illusion qu'elles sont essentielles. Par exemple, lorsqu'on apprécie de la musique, nous avons des sensations sonores, plutôt qu'une forme de croyance dans la localisation du son dans l'environnement sonore. Et si, de plus, on accepte l'hypothèse physiologique de l'ouïe et de l'oreille comme organe spécifique de perception, on arrive à la douloureuse conclusion que pour apprécier la musique, point n'est besoin d'oreilles.

Il semble donc que les croyances soient nécessaires pour définir les sens mais pas pour autant suffisantes. Nous souscrivons pourtant à l'idée qu'il existe des croyances spécifiquement visuelles, sonore olfactive ou tactile, ce qui ne veut pas pour autant dire qu'il faille cloisonner ces dernières de façon systématique. L'exemple de l'aveugle qui « voit avec les mains » est révélateur. En fait, une partie des croyances spécifiques au toucher concerne la forme des objets, il en va de même pour les croyances visuelles.

Une autre façon de voir les choses nous vient de Nogué ¹⁰. Elle a ceci d'intéressant qu'elle peut tout à fait s'adapter aux particularités du *in situ*. Par analogie à l'éthologie animale, Jean Nogué s'intéresse à l'organisation des espaces sensoriels associés à chaque sens. Il essaie de montrer que les données sensibles suivent des modes d'organisation tout à fait spécifiques, qui sont distribués dans l'espace suivant leur type. Pour l'odorat, la notion clé est celle de *source*, occupant une certaine position au sein d'une région extérieure à celle de l'organisme. Les éléments de ce contenu spatial sont le sens et la direction variée. *In situ*, on suppose que l'objet se trouve à une place encore indéterminée, ce qui peut susciter une quête de la source pour l'individu (pas forcément...). Quoi qu'il

¹⁰ NOGUÉ, J., 1943, *La signification du sensible*. Paris, Fernand Aubier, 1937 et *Esquisse d'un système des qualités sensibles*, Paris, PUF.

en soit, il est possible, par un processus de comparaison entre plusieurs contenus successifs de s'approcher de la source. Le même type de raisonnement peut s'appliquer au visuel sur la vision lointaine et exploratoire. Il est facile également de reprendre les mêmes arguments pour le sonore. Deux objections sont pourtant à apporter : la localisation sonore se fait beaucoup plus vite, l'étape de comparaison paraît tronquée. Un exemple de Casati ¹¹ nous donne toutefois un exemple où audition et olfaction peuvent se ressembler quant aux types d'information véhiculée. Si on nage dans une piscine et qu'une source sonore est placée dans l'eau, le même type de démarche de comparaison successive peut être adoptée. Maintenant, la seconde critique, beaucoup plus problématique que la précédente, porte sur l'aspect temporel des événements : ne doit-on pas admettre que, *in situ*, les objets et les lois de la nature changent avec le temps ? Et l'action de l'homme, ne s'accompagne-t-elle pas d'une réaction de la nature sur ce même homme ?

Nous venons de voir que ce premier courant, et les idées qu'il véhicule, ne peut être légitime d'une représentation de la perception. Ces nouvelles questions, liées principalement à la temporalité des phénomènes, demandent donc de se questionner sur la perception en des termes différents : quelle place prend la mémoire dans la perception, le contexte, l'élément spatio-temporel ? Autant de questions que la psychologie, à travers plusieurs théories, a tenté d'appréhender.

¹¹ CASATI R., DOKIC J., 1994, *La philosophie du son*, Paris, Jacqueline Chambon, 205 p., pp. 30-33.

4-1-2 – Le courant constructiviste

« Si l'on ne veut pas ranger ces processus de l'association d'idées et du cours naturel des représentations parmi les actes psychiques, mais les attribuer à la substance nerveuse, c'est une querelle de mots dans laquelle je ne m'engagerai pas. » (Helmholtz ¹² - 1856)

Ce courant, issu de la longue tradition idéaliste occidentale, est historiquement le plus ancien ; il trouve son origine dans les écrits de Helmholtz. Il suppose que la perception de notre monde ne saurait être immédiate. Nous ne percevons le monde que par une représentation établie par une traduction cognitive des données sensorielles qu'offre l'environnement. L'ensemble de tels éléments est censé s'organiser en des tous structurés et fonctionnels.

4-1-2-1 – La théorie associationniste

L'approche associationniste est historiquement la première. Le point de départ de cette théorie s'est fait sur un « axiome » de rapport de temps. Il suppose que la simultanéité n'est pas une des conditions de certaines associations mais la condition de toute association. Claparède¹³, conscient de l'insuffisance de ce critère pour la perception, propose l'idée d'association cérébrale définie comme une réexcitation cérébrale de deux processus cérébraux simultanés, se propageant de l'un vers l'autre.

¹² HELMHOLTZ, 1856, *Optique physiologique, trad. franç.*, Masson, sceaux, Ed. Jacques Gabay, 1989, 474 p.

¹³ Citée par DUMAURIER, 1992, *Psychologie expérimentale de la perception*, Paris, PUF, 188 p., CLARAPEDE, *L'association des idées*, Paris, Doin, 1903.

Une association sera d'autant plus forte qu'elle persiste plus longtemps. La force de cette association peut donc se mesurer en terme d'évocation. Toute une série d'expérimentations a été réalisée sur ces idées. Par exemple, il a été constaté qu'il existe une meilleure reconstruction de l'objet selon la nature du stimulus. Mais ces simples contiguïtés ne permettent pas d'expliquer les différences d'intensité des diverses associations. Il fait alors appel à des facteurs comme la *constellation*, qui traduit en fait l'intérêt porté par le sujet au stimulus. Ses effets vont être de trois ordres : augmentation de la netteté et accroissement de l'intensité de la perception, et sentiment spécifique qui vient se souder à cette dernière.

Cette théorie a l'intérêt de mettre sur un pied d'égalité tous les stimuli de la perception. Ses conclusions reviennent à une sorte d'accord des états affectifs pour la perception, entre un accord d'ordre psychologique de tendance motrice et un accord d'ordre intellectuel qui serait lié à des sentiments ou des mouvements. La perception finale repose alors essentiellement sur la structure de ces associations pour laquelle le rôle de l'expérience et de l'apprentissage est essentiel.

De nos jours cette position est difficilement tenable. Si la question de l'inné et de l'acquis dans la perception est toujours présente, elle s'est déplacée vers la détermination des périodes du développement où apparaissent les compétences perceptives plus ou moins complexes.

4-1-2-2 – Les théories structuralistes

Les théories de la perception relatives à la psychologie expérimentale, étudiées globalement dans un premier temps se sont vues, petit à petit, décrites en termes d'opérations perceptives. Le plus souvent, et c'est peut-être bien là leurs limites, ces concepts sont liés aux procédures expérimentales utilisées. Les

conclusions tirées sont, par conséquent, difficilement généralisables, de par les opérations sous-jacentes différentes. La communauté scientifique s'est d'abord intéressée à la relation entre le corps et l'esprit pour ensuite dépasser ce questionnement par une problématique de l'organisme et du fonctionnement de l'organisme dans la perception. Ces mécanismes de *réélaboration* d'un matériau sensoriel ont des appellations différentes selon les auteurs.

Si la plupart des travaux ont porté sur la modalité visuelle, très peu de travaux ont tenté de généraliser leur théorie aux autres sens. Fondateurs et fervents défenseurs du structuralisme, Kilpatrick et Ittelson¹⁴ (1952), à partir d'une étude fructueuse de la géométrie optique comme base d'analyse pour la perception, mettent en avant l'idée de *transaction* comme un compromis entre pattern physiologique de stimulation et environnement actuel. Cette transaction implique le sujet dans son passé sous forme d'hypothèses. L'individu choisit l'hypothèse qui lui semblera la plus adéquate pour attribuer une signification à sa perception. C'est en général par rapport à la situation la plus familière qu'il se déterminera¹⁵. L'originalité de la démarche est d'avoir proposé, sur cette base, un caractère de pari à la perception, parmi des possibles perceptifs.

Postman¹⁶ (1951) et Bruner¹⁷ (1951) vont procéder séparément au développement de la théorie des hypothèses. Postman définit le concept

¹⁴ KILPATRICK F. P. et ITTELSON W. H., 1952, Experiments, in *Scientific American*, n° 85, pp. 50-55.

¹⁵ Pour avoir un meilleur aperçu des travaux de cette école et comprendre les enjeux épistémologiques des transactionnalistes, on se référera à KILPATRICK F. P., 1961, *Explorations in Transactional Psychology*, New-York University Press et ITTELSON W. H., 1962, *Perception and transactional psychology*, in KOCH S. (Ed.), *Psychology : a study of science*, Vol. 4, Mc Graw Hill Ed.

¹⁶ POSTMAN L., 1951, *Toward a general theory of cognition*, in ROHRER J. H. SHERIF M. Ed., *Social psychology of the crossroads*, Harper and Brothers Ed., pp. 242-272.

¹⁷ BRUNER J. S., 1951, *Personality dynamics and the process of perceiving*, in BLAKE R. R., RAMSEY G. V. (Ed.), *Perception : an approach to personality*, The Ronald Press Company, pp 121-147. Pour une vision claire sur cette théorie, on peut voir du même auteur, BRUNER J. S., 1958, *Les processus de préparation à la perception*, in *Logique et perception*, PUF, pp 1-48.

d'hypothèse comme suit : « Par hypothèse, nous entendons les attentes ou prédisposition de l'organisme qui servent à sélectionner, organiser et transformer l'information du stimulus » (1951 p.249). Ces auteurs défendent une théorie de la perception comme processus de décision, qui implique l'utilisation d'indices discriminatifs, dont l'utilisation implique une opération d'inférence (en référence aux inférences inconscientes d'Helmholtz). En termes opératoires, les catégories et les systèmes de catégories semblent varier suivant deux facteurs : l'attente de la personne relative à la vraisemblance des événements rencontrés et les nécessités imposées par les besoins de l'organisme (en termes d'action en cours).

Sur ce même concept d'hypothèse, Gregory¹⁸ (1968, 1974) tente une façon originale de réintroduire une référence à l'environnement, par des méthodes, basées sur le truchement d'expériences aussi inventives qu'élégantes (développement de la figure de Müller-Lyer, chambre de Pandore). Ce travail, réalisé sur les illusions perceptives, tend à montrer qu'il existe dans la perception visuelle de l'environnement des *échelles de constance*. Il en discerne de deux sortes : une échelle de constance *primaire*, mise en place par la perspective ou d'autres indices liés à la distance, et une échelle de constance *secondaire*, mise en place par la distance apparente, qui peut-être fonction des connaissances antérieures sans être nécessairement dépendantes de l'information visuelle réelle.

Piaget et Frawse¹⁹ (1961) tentent une autre généralisation de la perception avec des *mécanismes perceptifs* (ou *activités perceptives*) couvrant un vaste programme (modèle probabiliste, analyse génétique et relations avec l'intelligence). Précisons tout de suite que l'ensemble de ces travaux tire ses

¹⁸ GREGORY R. L., 1968, *Visual Illusions*, *Scientific American*, 219, 11, pp. 66-76, et du même auteur, 1974, *Choosing a paradigm for perception*. In E. C. CARTERETTE & M. P. FRIEDMAN (Eds), *Handbook of Perception : historical and philosophical roots of perception.*, Vol.1, Academic Press.

¹⁹ PIAGET J. et FRAISSE P., 1961, *Traité de psychologie expérimentale*, Paris, Presses Universitaires de France.

résultats d'études en laboratoire. L'hypothèse défendue est celle de *centration* et de *décentration* visuelle et sonore. Cette théorie s'appuie sur le renforcement et la surestimation d'un élément figural ou sonore centré dans la perception. La suite des travaux de Piaget portera essentiellement sur le développement cognitif des enfants en mettant en avant le rôle de l'apprentissage, de la connaissance et de l'intelligence dans le développement des mécanismes perceptifs.

Pour Fraisse²⁰, le rôle des *attentes*, construites dans le passé de l'individu relativement à un environnement précis, est primordial. Ces attentes sont traduites par des *attitudes*, qu'il faut voir comme des réactions d'orientation à un signal par des mises en disponibilité de schèmes perceptifs construits. Ces derniers dépendent de quatre facteurs : la fréquence des renforcements perceptifs dans l'expérience passée, le contexte perceptif, les modalités réactionnelles de chacun et le dynamisme de l'activité.

Dans ce domaine, les travaux les plus importants ont été consacrés à l'identification ou reconnaissance perceptive : les facteurs de stimulation sont liés, par un processus plus ou moins complexe, à une réponse générique, qui se réfère à une catégorie de formes ou d'objets connus antérieurement par l'observateur. Aujourd'hui, cette école de pensée donne encore lieu à une littérature abondante à travers la psychologie cognitive, initiée par Neisser²¹ (1967), qui vise toujours à modéliser la perception, via des traitements de plus en plus complexes où la nature et les propriétés sont systématiquement réduits à des classes et des rapports de classes.

²⁰ FRAISSE P., 1988, *Le rôle des attitudes dans la perception* (1961), in Pour la psychologie scientifique, Ed. Pierre Mardaga, pp. 283-302.

²¹ NEISSER U., 1967, *Cognitive psychology*, New-York, Appleton-Century Crofts Ed. et du même auteur, 1976, *Cognition and reality*, San-Francisco, Freeman and company Ed.

Dans cette lignée, Welch et Warren²², reprenant l'hypothèse de Sherrington stipulant l'interdépendance du système nerveux et une affectation totale de ce dernier dans ses réactions, ont apporté des résultats intéressants dans leur approche des interactions intersensorielles, définie comme « *la perception d'un événement, mesurée selon les termes d'une modalité sensorielle est changée d'une quelconque façon par la stimulation concurrente d'une ou plusieurs autres modalités* » (p. 25-2). Sur des expériences menées sur la détection des seuils et des vitesses de réponse selon les différentes modalités, ils concluent à trois hypothèses explicatives d'interaction intersensorielle : l'hypothèse des phénomènes additifs, celle des énergies additives et celle de préparation du sujet. La dernière (Nickerson, 1973) confirme qu'un sujet préparé à une expérience perceptive exacerbe sa disposition.

L'hypothèse de phénomènes additifs résulte de la simple addition de deux phénomènes, confirmant les études d'Herhenson²³ (1962), Morrel (1967) et Nickerson (1973). Si deux phénomènes tombent en contradiction, la résolution se fait toujours en faveur de la modalité la plus précise (Kauffman, 1978). Selon ce critère, un « classement » de rapport de dominance entre les sens a même été proposé : selon Pick (1969), la vision domine la proprioception, qui elle-même domine l'audition (en précision).

L'hypothèse des énergies additives stipule que l'énergie de plusieurs signaux de modalités différentes peut se combiner sur le signal effectif (ou prépondérant), qui fait preuve alors d'une énergie plus importante qu'elle ne serait à lui seul (Bernstein 1970, Briggs et Schuman, 1973). Pratiquement, cela voudrait dire qu'il existe des prépotentiels (ou prédisposition) pour chaque modalité. Une façon plus explicite de poser cette hypothèse est de parler d'attention dirigée : la

²² WELCH R-B and WARREN D. H., 1986, *Intersensory interactions.*, in Handbook of perception and Human Performance., Vol. 1, pp 25-1-25-36, John Wiley and Sons Ed.

²³ Les travaux mentionnés ici sont cités par Welch et Warren, à qui nous nous remettons pour les références complètes.

distribution de l'attention du sujet sur l'une ou l'autre des modalités induit le degré d'incitation de la modalité retenue par les autres. Sur ce point précis, Freides (1974) ou O'Connor et Hermelin (1972) préfèrent l'hypothèse de modalité pertinente, considérant que certaines modalités sont mieux réalisées que d'autres dans la variété de fonction dont chacune dispose.

Enfin, Welch et Warren (1986) proposent le concept d'irrésistibilité pour décrire la relation intersensorielle, comme expérience unifiée des propriétés intermodales tels que forme, texture, mouvement et facteurs historiques. Radeau et Bertelson (1977), y ont fait référence comme le degré de réalisme.

Les travaux actuels de ce domaine se réalisent sur les perceptions multi-modales de la durée et en particulier l'affectation de la perception de la durée d'une modalité perceptive par une autre. Les premiers résultats tendent à montrer des phénomènes de fusion et de sous-fusion dans la perception modale des durées, comme variant avec la nature du signal affectant (continu/ discontinu). Par exemple, un signal discontinu dans une modalité tendrait à affecter la durée de fusion dans une autre modalité. Les résultats dans ce domaine restent toutefois très contradictoires et aucune loi de constance n'a pu en être tirée.

Si nous ne remettons pas en cause l'importance et les analyses minutieuses réalisées en particulier dans le domaine du développement cognitif²⁴, les méthodes qu'elles induisent reste très difficilement transposable au *in situ* puisqu'il apparaît complètement illusoire de vouloir répertorier, catégoriser et rendre opérant par traitement, l'ensemble des stimuli présent dans notre environnement quotidien.

²⁴ On peut citer les études de DOISE W. et MUGNY G., 1997, *Psychologie sociale et développement cognitif*, Paris, Ed. Armand Colin, 236 p. sur l'influence des facteurs sociaux dans les tâches d'apprentissage, MOSCOVICI S., 1992, *Dissensions et consensus*, Paris, PUF, 246 p. sur un développement de la théorie des conflits ou LEGRENZY P., 1991, *Reasoning and social psychology : from mental logic to a perspective approach.*, *Intellectica*, 11, pp 53-80.

4-1-3 – Le courant Gestaltiste

La majorité des travaux de cette école s'est effectuée sur la perception visuelle et en particulier, sur l'illusion perceptive résultant de l'action du fond sur la forme. A l'origine de cette école de pensée, Wertheimer²⁵ a publié un article en 1912 décrivant un phénomène phi (ou mouvement phénoménal) à partir d'expériences menées sur le mouvement d'objet et la perception visuelle. Les sujets de son expérience n'étaient autres que Köhler et Koffka. C'est également à Wertheimer, en 1923, que l'on doit l'énoncé des lois d'organisation des formes perceptives (symétrie, continuité, proximité,...) dont la co-présence définit la constitution d'une forme et sa prégnance.

C'est Köhler²⁶, dès 1929, qui donne les grandes orientations de la psychologie de la forme. Il définit le terme Gestalt comme « une entité concrète, individuelle et caractéristique, existant comme quelque chose de détaché et ayant comme principal attribut une forme ou un contour » (Köhler, 1929, p192). Pour lui, ce n'est pas un stimulus qui provoque la réponse. L'organisme tend à répondre immédiatement à des dizaines de stimulus. Le premier stade est l'organisation d'un champ, qui constitue un accomplissement caractéristique du système nerveux. Cette organisation doit être envisagée comme la réponse du système nerveux à une situation. Mais ces définitions ne font que résumer abstraitement des recherches que l'on peut suivre selon deux directions principales.

La première de ces directions est celle de la perception des objets. Pour la Gestaltpsychologie, l'objet ne se met pas en relief par sa signification, mais par une

²⁵ WERTHEIMER M., 1912, *Experimentelle Studien über das sehen von Bewegung*, Zeitschrift für Psychologie, 61,161-265.

²⁶ KÖHLER W., 1929, rééd. de 1972, *Psychologie de la forme*, trad. franç., Ed. Flammarion.

structure spéciale : la structure de la « figure sur un fond ». Cette figure se laisse définir par certaines propriétés sensibles : par exemple, son seuil différentiel, plus élevé pour les couleurs du fond que celle de la figure. Ces structures « figure et fond » ne sont qu'un cas particulier de l'organisation spontanée des champs sensoriels. La discontinuité des variations conscientes, correspondant à une variation continue de l'excitant, s'explique par des lois de structures (nivellement ou accentuation, par exemple) mais apparaissent finalement comme des cas particuliers de la loi générale de prégnance, établie par Wertheimer. On peut citer la loi de similitude, la loi de proximité, la loi du destin commun, la loi de continuité ou celle de signification.

La seconde direction est celle du dualisme espace-mouvement que nous allons voir maintenant : l'espace n'est plus objet de vision mais objet de pensée.

4-1-3-1 – A partir de la Gestalt : le champ sensori-tonique

Sur l'activité perceptive, différents résultats existent. Ils tentent de déterminer des conduites perceptives où interviennent des phénomènes perceptifs; c'est-à-dire des modalités de réponse qui expriment leur degré de correspondance avec les variables de la stimulation. En fait, ces phénomènes mettent en avant la part prise, dans la production d'une réponse, des conditions et des situations stimulatrices. C'est ici qu'on aborde l'idée d'intersensorialité (aussi nommée quelquefois suprasensorialité) par l'étude conjuguée de la qualité spatiale et du mouvement. La base de cette réflexion part du constat suivant : ne parle-t-on pas d'un son haut ou volumineux ? N'entendons-nous pas quelquefois parler de la couleur de tel ou tel son ? La question est ici de savoir s'il existe une comparaison dans la représentation entre sonore et visuel, ou s'il s'agit là d'une véritable association.

Werner ²⁷ défend l'idée que la comparaison pourrait venir de certaines associations. Il adopte cette position pour la notion de rythme et étend sa démarche pour le scintillement, le crépitement ou pour le criard (sonore ou lumineux). Pour lui, le fait même que l'on puisse qualifier deux stimuli d'origine sensorielle différente suffit à démontrer l'existence des qualités intersensorielles. Ces sensations corporelles et vitales correspondent à une couche d'état de conscience subjective, nommée *couche synesthésique*. Et il conclut : (...) *c'est par la voie détournée du sentiment organique général que les phénomènes du son, de la couleur, du goût et de l'odeur peuvent s'influencer réciproquement, parce qu'ils se développent tous à partir d'une couche commune primitive, d'un sensorium commun, d'une sensibilité générale, corporelle, motrice, affective.*

Poursuivant ses travaux, Werner ²⁸ (1949) élabore la théorie du champ sensori-tonique. Le concept central est celui d'interaction entre les facteurs sensoriels et moteurs. La perception est un événement sensori-tonique. Cette théorie suppose que nous percevons à la fois avec nos sens, nos muscles et nos viscères; que les composantes sensorielles et toniques sont alors indissociables et qu'elles constituent ensemble l'*état organismique* de l'individu qui perçoit.

Ce concept requiert la conception d'un champ dont les constituants sont à la fois corps et objet. Les propriétés perceptives d'un objet dépendent de la manière dont les stimuli, qui relèvent d'un objet physique, affectent l'organisme et de la manière par laquelle l'organisme y réagit.

Les stimuli peuvent alors interférer ou non avec l'état présent de l'organisme. La perception serait alors une interaction entre les stimuli-objets et

²⁷ WERNER, 1934, *L'unité des sens.*, Journal de psychologie normale et pathologique., n° 31, pp. 190-205.

²⁸ WERNER, 1949, *Sensory-tonic field theory of perception.*, Journal of Personality, n° 18, pp. 88-107.

l'état de l'organisme. De ce rapport réciproque, il ressort donc que s'il se produit un changement dans l'état de l'organisme, un changement dans la perception est attendu. C'est par ce biais qu'ont été réalisées les différentes situations expérimentales. Les résultats obtenus sont compatibles avec l'hypothèse : l'état de l'organisme est un élément de l'événement perceptif. Particulièrement, si l'objet-stimulus est visuel, sa perception est affectée par une stimulation provenant de sources non-visuelles.

Marks²⁹ tend à confirmer les travaux de Werner. Pour lui, les synesthésies sont à attribuer à des significations connotatives de l'ordre du mouvement et du verbal-visuel. Elles sont localisées neuralemment et des stimulations de différents organes sensoriels peuvent y produire des effets communs, se traduisant par des phénomènes cognitifs primaires liés au mouvement ou au langage. Faisant la synthèse avec Bruner, il parle également de translation pour les phénomènes synesthésiques.

A présent, il n'y a aucune raison de considérer que l'organisation d'un champ perceptif n'est pas soumise à l'influence du développement. A un moment donné de l'histoire d'un individu, on peut supposer que l'organisation de ce champ ne varie pas et que c'est précisément cette permanence qui assure la stabilité du monde environnant. Pour autant, les réponses aux produits de cette organisation ne sont pas immuables. C'est ici qu'intervient la notion d'apprentissage et de mémoire intégrant là la notion de temps. On peut en effet facilement imaginer que ces processus prennent du temps. A ce stade, et seulement à celui là, peut intervenir la qualification et la dénomination de tels phénomènes. C'est par son intermédiaire qu'on peut réaliser un contrôle sur le devenir des manifestations synesthésiques. Dans les représentations, ce qui peut apparaître comme une manifestation de pauvreté du langage, qui désigne par un

²⁹ MARKS L., 1975, *On colored-hearing synesthesia : cross-modal translation of sensory dimensions.*, in *Psychological Bulletin*, vol. 82, n° 3.

mot une multitude d'impressions différentes est une de ses qualités maîtresses dans la reconstruction d'un monde réel. Un signe commun est donné et affecté à chacune de ces impressions : elles contractent les unes avec les autres une nouvelle liaison pour entrer dans une nouvelle relation. L'unité du nom peut précisément servir de point de cristallisation pour la multiplicité des représentations. De phénomènes hétérogènes, on passe à de l'homogène par l'intermédiaire de ce centre commun. Notons que ce n'est pas tant le contenu de ce langage qui importe, mais plus le processus appris et contrôlé.

4-1-3-2- Au-delà de la Gestalt : théorie écologique de la perception.

Cette conception s'est essentiellement développée dans le domaine de la perception visuelle. Elle s'appuie sur le principe que toutes les informations nécessaires à la perception sont présentes dans le monde environnant et qu'il suffit pour cela de les saisir.

Le rôle joué par le déplacement de l'observateur est primordial. Selon la terminologie de Gibson³⁰, ce qui pénètre dans l'œil est un réseau optique ambiant (*ambient optic array*), pris comme un arrangement spatial de lumière structuré par les différents éléments de l'environnement. La perception est alors déterminée directement par cette composition spectrale spécifique et par ses changements dus aux mouvements permanents de l'observateur. Cette approche conduit à ne prendre en compte que des situations naturelles.

Les premiers travaux de Gibson ont porté sur la perception de la distance et de la profondeur. Il a développé le concept de « gradient » pour la perception, notion qui trouve son origine chez Maxwell (voir chap. 1-3). Il est défini comme

³⁰ Sur la théorie écologique de la perception, ses conséquences et ses applications récentes, on peut se référer à REED E. S., 1988, James J. *Gibson and the Psychology of Perception.*, New-Haven, Yale University Press, 348 p.

la variation d'un observable le long d'un axe ou d'une dimension. Sa fonction est double : créer une continuité dans l'espace en profondeur et servir à estimer la distance. Onze gradients, qu'il faut considérer comme des « *symptômes visuels de la stimulation* » (pp. 71-72) ont été répertoriés : la perspective linéaire, la taille apparente, le déplacement relatif, le recouvrement, le changement de couleur, la position relative, la brillance relative, la relation des surfaces ombre/lumière, la disparité des images rétiniennes, le degré de convergence oculaire et le degré d'accommodation du cristallin.

Pour rendre opérant ce concept de gradient, Gibson ³¹ (1950) a affiné son analyse en proposant une conduite de *discrimination*. Elle se définit comme une spécification de la réponse à la suite d'une abstraction des particularités utiles à l'action en cours. Ce groupe de conduites possède la caractéristique de donner un rôle secondaire à la reconnaissance du genre auquel appartient le stimulus et un rôle important à l'analyse de ses aspects et propriétés élémentaires.

Afin d'intégrer la notion de signification, il a développé le concept d'*affordance*³² (1977) dont une traduction approximative peut être « fourniture », comme combinaison spécifique des propriétés de substance et de surface de l'objet, en fonction du sujet percevant. La perception apparaît alors comme un *processus motivé d'exploration* permettant de rester en lien avec l'environnement, dans lequel les affordances sont objets de collecte. Pour lui, le sujet n'est pas indépendant de sa propre perception. La perception est un mode d'activité actif et intentionnel, et non pas un mode réceptif, comme les structuralistes tendraient à le concevoir. Elle engage le corps et les stimuli externes dans une *perception propre activement consciente* (Reed, 1988, p.233)

³¹ GIBSON J. J., 1950, *The perception of the visual world*, Cambridge, Houghton Mifflin Ed, 332 p.

³² Voir l'article fondateur GIBSON J.J., 1977, *The theory of affordance*, in Shaw R. et Bransford, *Perceiving, acting and knowing*, John Wiley and Son Ed., pp. 67-82.

Ce courant connaît encore aujourd'hui un certain succès. Se référant au concept d'affordance, Hatwell³³ montre que les différentes modalités sensorielles en action permettent la préhension.

Dans l'optique de l'analyse de la perception dans un environnement difficile, les travaux de Gibson réalisés sur la perception visuelle de la profondeur et celle du mouvement nous paraissent des plus importants. Cette fois, la réponse est donnée en fonction d'un ensemble d'indices fonctionnant comme des gradients de stimulation dont les degrés sont associés à des échelles innées ou apprises. Cette notion de gradient nous paraît des plus importantes pour une étude de multi-expositions *in situ*. Elle décrit un taux de variation d'un élément, d'une concentration, d'une substance, d'une propriété physiologique ou sociale. En partant de cette idée, il devient plus facile d'aborder les problèmes de multi-exposition dans une rhétorique générale des conduites ordinaires. Pour ce travail, cette notion permet de réhabiliter les autres sens dans la perception d'un espace habité multi-exposé, qu'il s'agit d'essayer de prendre en compte, à travers les différents discours sur un espace fixé, trois modalités de la perception.

4-1-4 – Le courant phénoménologique

"La perception synesthésique est la règle, et, si nous ne nous en apercevons pas, c'est parce que le savoir scientifique déplace l'expérience et que nous avons désappris de voir, d'entendre, et, en général, de sentir, pour déduire de notre organisation corporelle et du monde tel que le conçoit le physicien ce que nous devons voir, entendre et sentir." (Merleau-Ponty, 1945, p. 265).

³³ Outre la référence 6 de ce chapitre, on peut également se référer à HATWELL Y., 1986, *Toucher l'espace*, Presse Universitaire de Lille, 374p. et 1993, *Nature et développement des coordinations intermodales chez le nourrisson.*, in POUTHAS V. et JOUEN F., *Les comportements du bébé : expression de son savoir ?*, Ed. Mardaga, pp. 183-194.

4-1-4-1 – L'idée de phénoménologie

La phénoménologie prend source dans les travaux de Brentano et sera développée par Husserl³⁴ dans ses idées directrices. L'idée fondamentale de cette pensée est la suivante : notre expérience a une forme unique et spécifique qui lui est prescrite par la chose dont elle traite. En analysant la structure de cette expérience, dans son *vécu*, nous pouvons donc accéder indirectement aux questions posées sur la dite chose. Mais alors comment décrire ce *vécu* ? Husserl propose deux principes : la *réduction éidétique*, comme abstraction de l'existence des choses à leur essence, et *l'immanence intentionnelle*, comme apposition active des sens dans notre perception des choses.

Le principe de réduction éidétique permet le passage de l'ordre du fait, à celui de l'événement ou de l'existant, saisi dans l'intuition empirique de ses essences pures. L'immanence intentionnelle fait appel à l'intuition catégoriale des objets comme autant de catégories de significations des objet sensibles dans des intuitions sensibles. Cette double approche renouvelle³⁵ le concept d'*a priori* dans la perception en distinguant un *a priori matériel* et un *a priori formel* des objets perçus. Le premier est défini par une ontologie matérielle, sphère des dépendances entre significations, où s'établit des liaisons qui se donnent dans l'intuition des essences. L'*a priori formel* est défini par une ontologie formelle, sphère de l'étant en général, où s'établit des relations qui régissent aussi bien l'articulation des essences entre elles que celle des faits et des nécessités.

Cette conception de la perception renvoie en dernière instance au rôle fondateur de l'intuition comme étant cette expérience dans laquelle l'objet de la perception se donne par lui-même, en tant qu'il est, et par un vécu, en tant que

³⁴ Voir HUSSERL E., 1913-1928, *Idées directrices pour une phénoménologie*, trad. franç. de RICOEUR P., 1950, 567 p.

façons d'apparaître dans l'expérience. Si les choses que l'on perçoit par elles-mêmes nous sont données par esquisses, au sens où je n'ai jamais accès à toutes les facettes de l'objet perçu, le vécu se donne comme entier, parce qu'il n'a rien en lui qui soit en dehors de la conscience qui le vise. La conséquence méthodologique est majeure puisqu'il ne s'agit plus de décrire la constitution naturelle des objets perçus, comme le ferait un physicien ou un psychologue, mais il s'agit d'établir les structures qui caractérisent la manière dont ces objets se présentent à nous.

Comment l'analyse des vécus pourra-t-elle avoir un tel contenu ? Husserl met en avant l'idée d'intentionnalité comme conscience constituante de la perception. Pour lui, toute conscience de l'objets perçu est "conscience de" : percevoir, c'est toujours percevoir quelque chose, en tant qu'objets visés par des actes de conscience. Décrire ces actes de conscience, ce n'est pas seulement expliciter les opérations de la conscience de l'objet perçu (les "noèmes" chez Husserl), mais c'est aussi préciser les structures de cet objet en tant qu'objet perçu, objet intentionnel (baptisé "noèse" par Husserl, comme acte qui vise l'objet perçu). Noèse et noème sont corrélatifs. Ils possèdent chacun des modalités corrélatives, selon la manière dont elles posent l'objet perçu. Mais ce n'est pas tant l'analyse particulière de chacun d'eux qui importe, que les articulations de la noèse et la manière dont lui corresponde, du côté du noème, les moments caractéristiques de son essence.

L'approche phénoménologique de la perception, par l'analyse des vécus, est donc un discours sur les modalités d'apparaître de tous les types d'objet perçus. Son statut est celui des objets intentionnels, issus d'une immanence intentionnelle comme autant de corrélats possibles d'une conscience. Cette

³⁵ Cette problématique de l'intuition dans la perception a été ouverte par Kant, qui avait déjà distingué un *a priori synthétique*, renvoyant aux conditions de possibilité de l'expérience perceptive et un *a priori analytique*, relevant de la logique formelle.

aposition active des sens obéit à certains invariants que la phénoménologie entend mettre à jour.

Quelles sont les formes prises par l'intentionnalité ? Chaque genre d'acte de conscience a sa propre structure. Si le perçu vise un objet comme donné par esquisses et se relie au temps par le souvenir qui le relie à mon présent, l'imaginé pose l'objet dans un horizon atemporel et intemporel où se détache l'objet perçu et remémoré. Imagination, perception, mais aussi souhait, désir ou volonté sont autant de ressources de la sphère de l'existant, qui rentrent dans la structure d'intentionnalité. Peut-on *in situ* distinguer ces structures d'intentionnalité ? Pour Husserl, la perception du vivant dans le présent ne peut être assimilée à sa perception à "l'instant", car l'instant n'est qu'une limite insaisissable, fluante entre deux vécus. *In situ*, chaque vécu doit être compris dans des données intentionnelles immédiates, le maintenant, et des données intentionnelles médiates, comme rapports immédiats au passé et au futur. Ainsi, ce "maintenant pur" est toujours accompagné d'un souvenir immédiat, rétention, et d'une anticipation immédiate, protention, et ce n'est que dans leurs actions conjointes que se constitue le présent vivant (voir Fig. 4-1).

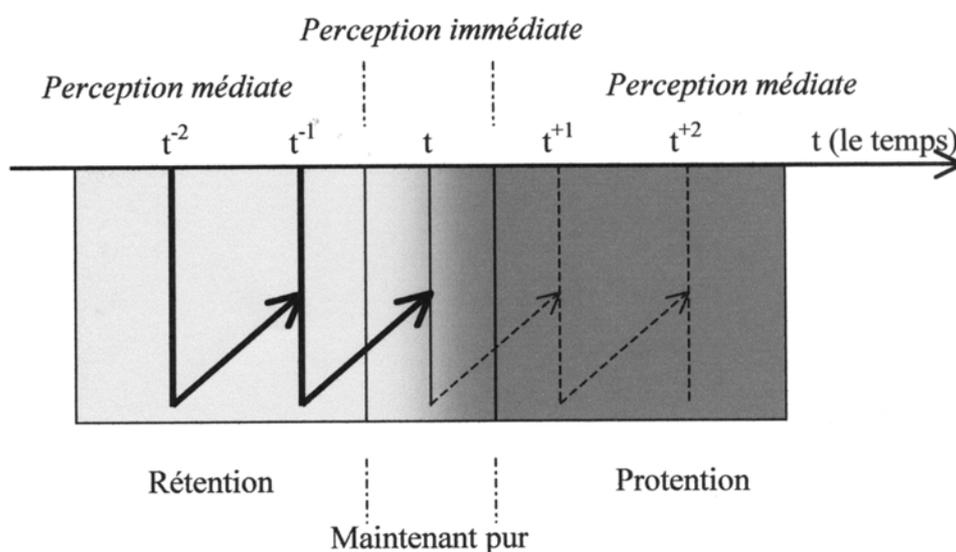


Fig. 4-1 – Aspects temporels de la perception selon Husserl

Malgré leur intentionnalité médiate, rétention et protention sont "originaires", au même titre que le "maintenant pur", mais elles s'en distinguent car elles comportent en elles une référence à celui-ci : la rétention retient le maintenant, alors que la protention l'anticipe, et par là, l'une et l'autre constituent originellement le passé et le futur.

4-1-4-2 – Une phénoménologie de la perception

Merleau-Ponty³⁶, sur un travail reposant en partie sur la phénoménologie de Husserl basée sur l'intuition et l'intention, évoque une phénoménologie de la perception. Il reprend la position de Werner à propos de la perception synesthésique comme règle unique : ce ne sont pas des phénomènes exceptionnels mais les arguments présentés sont sensiblement différents. Pour lui³⁷, la perception est à prendre comme une modalité originale de la conscience, où la matière est prégnante sur la forme. Cela suppose que toute perception, valable pour un temps de notre vie, de notre histoire ou de notre culture, a lieu dans un certain horizon et dans le monde dans lequel nous nous trouvons, sans pour autant en avoir une représentation explicite. L'un et l'autre sont pourtant présents mais ils ne sont là que *pratiquement* et comportent par principe une relation contradictoire entre immanence et transcendance.

Précisément, ce caractère de transcendance dans la perception est un reproche fait à la Gestalt : si cette théorie rend possible, par ses lois de figure sur fond, les apparitions même du monde perçu, elle ne dit rien sur les conditions de possibilité de ces apparitions. La phénoménologie parle d'un *champ*

³⁶ MERLEAU-PONTY M., 1945, *La phénoménologie de la perception*, Ed; Gallimard, 531 p.

³⁷ Une présentation succincte de ces arguments est faite dans une réédition des textes originaux de 1933 et 1934, MERLEAU-PONTY M., 1996, *Le primat de la perception et ses conséquences philosophiques.*, Ed. Verdier, 103 p et en particulier pp 17-33 et 41-72.

transcendantal (Merleau-Ponty, 1945, p. 74). Les implications méthodologiques sont importantes puisqu'il ne s'agit plus d'étudier de quelconques systèmes perceptifs donnés d'avance, mais d'étudier les conditions d'*apparition* de l'individu à sa conscience perceptive.

Nous voyons pourquoi le *sentir* est redevenu une question centrale dans la phénoménologie car comme le précise Merleau-Ponty « *Le sentir est cette communication vitale avec le monde qui nous le rend présent comme lieu familier de notre vie* ». C'est à lui que l'objet perçu et le sujet percevant doivent leur épaisseur. Il est le tissu intentionnel que l'effort de connaissance cherchera à décomposer (pp. 64-65). C'est donc ce sentir qui nous enseigne le passage d'un moment à l'autre et fait l'unité du temps³⁸ qu'il nous procure, en faisant passer le monde perçu comme un fond, présumé par toute rationalité, toute valeur et toute existence.

Strauss ³⁹ (1935), pré-contemporain de Merleau-Ponty, préfère le concept de *sentir-se mouvoir*. Pour lui, le sujet percevant est un être vivant, un être sentant donc un être actif. Le "sentir" est un mode de l'être vivant et doit être pris dans un double sens d'épreuve. Éprouver a deux sens : il désigne aussi bien "*une recherche active qu'une prise de conscience passive et dans la seconde acception (éprouver au sens d'endurer), il exprime précisément la signification temporelle du sentir.*" (p. 47).

Le "se mouvoir" est indissociable du sentir puisqu'il répond au caractère vivant de ce sentir. Selon Strauss, et contrairement à Gibson, la forme interne de ce lien peut prendre deux formes différentes : le réflexe, qui fait appel à l'appareil

³⁸ Sur la temporalité de la phénoménologie de la perception, on peut se référer à MERLEAU-PONTY (1945), pp469-495. Proche des idées de Husserl, la temporalité de la perception phénoménologique est vue non pas de façon linéaire, mais comme un réseau d'intentionnalités, constamment réactualisé et tourné vers une intentionnalité d'acte (le mouvement, le geste,...) ou une intentionnalité opérante, qui rend possible la première.

³⁹ STRAUS E., 1935, *Du sens des sens.*, réédit. de 1989, Ed. Jérôme Million, 649 p.

sensori-moteur, et le mouvement spontané, qui permet une relation au monde, dans son caractère intentionnel.

Aujourd'hui, rares sont les travaux qui développent ce point de vue. Signalons le travail de Barbaras⁴⁰ qui dans son essai sur le sensible a tenté de faire progresser les idées de Strauss, en proposant une relation basée sur une totalité dynamique vivant/milieu comme totalité en devenir.

Pour nos travaux, l'approche phénoménologique nous apporte un point d'appui remarquable : celui de l'intentionnalité dans la perception.

Conclusion : du stimulus à la construction perceptive

In situ, plutôt que de parler de la "réponse" d'un sujet à un événement "stimulus", nous préférons parler de représentation d'un espace. De notre point de vue, à l'image des noèmes et des noèses de Husserl, la perception est une discipline de torsade et de nœuds spatio-temporels. Torsades et nœuds sont une discipline de l'intuition, permettant d'échapper à l'enlèvement dans tous volumes ou solides donnés. Le nœud se lie lui-même et fait un avec ce qu'il lie. Il propose une perplexité de l'interaction, ce qui le rend impossible à saisir en ne portant d'attention qu'à l'une de ses composantes. C'est précisément l'idée apportée par un nœud de la perception. Maintenant, l'entrelacs doit être accepté comme il est : une hydre qu'il faut savoir dompter d'un coup. L'entrelacs nous rappelle que pour la perception, l'espace est l'égalité devenue des dimensions. Le nœud conduit à une implosion du spatial et à un éclatement du transitif, qui soulèvent bien des questions. Qu'en est-il de l'acte de percevoir dans la multi-exposition?

⁴⁰ BARBARAS R., 1994, *La perception, essai sur le sensible*, Ed. Hatier, 79 p.

Sur le terrain, nous ne pouvons considérer la perception qu'en terme de synesthésie car il ne s'agit pas ici d'évaluer la part de chaque sens dans la perception, mais plutôt d'apporter des éléments de réponse dans le domaine de la logique du sensible au quotidien. Cela implique d'aller chercher à la source les informations perceptives, c'est à dire sur des sujets vivant et pratiquant au jour le jour un environnement difficile. Dans ce cadre, l'application sur le terrain d'une démarche structuraliste visant à repérer systématiquement dans l'environnement les indices de chaque sens pour repérer leurs places dans une perception globale, paraît complètement irréaliste. La manière la plus cohérente d'aborder ce problème est donc de considérer la perception comme une conduite adaptative, qui postule que les objets du monde n'existent pas en dehors d'un sujet qui les perçoit. Ceci revient donc à s'intéresser à l'idée d'une image du monde, qui elle seule serait réelle. Dans cette vision, la réalité quotidienne serait entièrement liée à la perception. Quelle types de conduite adaptative pouvons-nous mettre à jour ?

Nous savons aujourd'hui que certaines informations nécessairement présentées au niveau des organes sensoriels sont éliminées de la construction perceptive. C'est ainsi, par exemple, que nous ne percevons pas, normalement, certaines lacunes existant dans l'arrivée des informations visuelles ⁴¹ : celles qui sont provoquées par le clignement des paupières ou celles suscitées par l'existence sur la rétine d'un point aveugle, dénué de récepteurs. La perception comble pourtant ces lacunes, rétablit la continuité temporelle, spatiale ou spatio-temporelle. De même, chaque point de fixation du regard ne fournit d'information que sur un champ très restreint de l'espace. Dans ce cas, la perception agit comme par un « raccordement » permanent des informations de ces différents champs, sans pour autant qu'elles n'apparaissent comme telles dans la perception finale. Ceci conduit à l'idée qu'il existe une sorte de sélection, positive, des informations dans le mécanisme de la perception. Cette sélection fait partie intégrante de

⁴¹ D'après un article de JEANNOREAU M., *Les deux mécanismes de la vision*, La recherche, n° 41, pp. 23-42, 1974.

l'organisme entier, activité adaptative en ce sens qu'elle a pour objet la « *capture*⁴² » et la sédimentation des informations. Le mouvement joue alors un rôle essentiel dans la perception, car les propriétés des objets sont perçues grâce à l'action que l'organisme exerce sur eux, action qui elle-même est guidée par l'attente de certains effets. En retour, l'action est guidée par les invariants décelables au sein des variations de l'information sensorielle, qui eux-mêmes sont extraits essentiellement dans le cours même de cette action. Ce sont de tels invariants de l'information sensorielle qui constituent une structure de l'objet aux propriétés déterminées, pouvant être alors anticipés par l'action. *In situ*, comment prendre en compte l'ensemble de ces facteurs ?

L'hypothèse que nous défendrons ici est celle d'une action conjointe de l'attentionnalité et de l'intentionnalité dans la perception. Si l'attentionnalité renvoie aux façons qu'on les objets d'apparaître dans la perception, l'intentionnalité suppose que toute perception est accompagnée d'un souvenir immédiat, dans l'idée de rétention d'Husserl, et d'une anticipation immédiate, dans l'idée de protention de ce même Husserl. La rétention retient la perception du maintenant, en la reliant au passé par le souvenir et la mémoire alors que la protention projette la perception de ce maintenant dans l'avenir. Quelles formes prend *in situ* cette protention ? A partir des travaux de Merleau-Ponty, nous supposons que cette dernière peut prendre deux types de formes. La première reprend les arguments de Husserl sur la pluralité des intentions comme autant de corrélats possibles d'une apposition active de la conscience qui pose l'objet perçu dans des horizons atopiques et intemporels (l'intentionnalité opérante chez Merleau-Ponty). La seconde forme de la protention réhabilite le geste et l'action dans la perception, rendus possibles par le premier type d'intention protentive.

⁴² On doit ce terme à PAILLARD J. , *Le traitement des informations spatiales*, Association de Psychologie scientifique de Langue française, *De l'espace corporel à l'espace écologique*, Paris, PUF, 1974. Il insiste sur ce terme pour évoquer l'imbrication entre l'organisme percevant et la perception : la perception répond à un besoin fondamental de tout organisme mobile : se déplacer et se positionner.

Cette forme d'intention répond aux besoins fondamentaux de tout être vivant : se déplacer, se positionner et agir dans notre monde environnant.

Avant de développer et préciser ces hypothèses pour notre travail de terrain, revenons un instant sur les facteurs d'influence du contexte social dans la perception.

4-2 – Sociologie des nuisances

Nous avons pu voir que la valeur adaptative attribuée par la perception à telle information sensorielle dépendra de nos motivations lointaines, immanentes ou transcendantes. On pourra comprendre, de même, l'influence du contexte social sur la perception. Un groupe peut exercer une influence sur la perception d'une longueur, d'un son ou d'une odeur, par l'un (ou plusieurs) de ses membres. Certaines valeurs sociales peuvent intervenir dans la sélection des informations et contribuer à modeler d'une certaine façon la construction perceptive. On peut ici parler de véritables « normes sociales » (voir chap. 3-1-4).

L'étape suivante consiste donc à déterminer certains facteurs sociaux de l'exposition. Maintenant, les difficultés auxquelles se heurte un exercice de prospective des nuisances sont d'une double nature. Elles tiennent tout d'abord à l'arbitraire qui s'attache aux définitions et aux termes eux-mêmes : en quelques années, la définition d'une nuisance peut changer. Elles tiennent en second lieu à la multiplication des facteurs qui ont une influence *potentielle* sur l'évolution des nuisances. De cette constatation, résultent certaines spécificités de ce domaine :

- un champ imprécis dont la définition prête à des conflits,

- un ensemble hétérogène par les niveaux concernés, la pertinence des échelles, les acteurs impliqués, les finalités poursuivies,...
- des interventions dont la légitimité est contestée,
- un système complexe et relativement inerte,
- une grande variété de mécanismes de régulation possible.

Les analyses actuelles cherchent à établir un lien entre des transformations socio-économiques et un flux de nuisances, quantifié arbitrairement. Elles ignorent les phénomènes d'accumulation ou d'*hystérésis*, qui jouent un rôle considérable dans le domaine de l'environnement. Or, *in situ*, l'introduction induite de la durée engendre des risques et des discontinuités supplémentaires dans l'évolution des nuisances et de leur approche. Le statut et les facteurs d'influence des données recueillies prennent alors toute leur importance. C'est l'objet du développement de la première partie de ce chapitre qui défend comme approche le pragmatisme social.

La seconde partie consiste à préciser les modalités et les conséquences méthodologiques de l'approche pragmatique pour notre problème : l'hypothèse défendue ici est celle d'une relation forte entre spatialité des structures sociale et sociabilité des structures spatiales de l'exposition des acteurs engagés dans leurs situations.

La troisième partie enfin, nous conduit alors à élargir le concept de gêne en lui préférant celui de situation de gêne. Cette dernière tente d'intégrer dans la problématique du bruit, des odeurs et de la multi-exposition les points précédents.

4-2-1 – Pragmatisme social et situation d'exposition⁴³

Quelle est la légitimité de l'enquête et quels en sont, in situ, les facteurs d'influences ? Nous défendons ici la démarche pragmatique, stipulant l'antiscepticisme (le doute est un facteur positif), le faillibilisme, le rejet de la dichotomie entre le fait et la valeur, et la primauté de la pratique sur la théorie.

En introduisant la notion de champ dans la perception, la notion de situation d'exposition semble s'affaiblir : elle tend à nommer l'environnement restreint dans lequel un cours d'action ordinaire s'inscrit. Qu'est-ce qui spécifie alors la situation d'exposition en ce cas ? Rappelons-nous Dewey⁴⁴ qui donne à la situation trois propriétés : la situation est qualitative (ses caractéristiques propres lui donnent sa configuration « unique et induplicable »), qualificative (les éléments constitutifs de la situation donnent une « coloration » spéciale) et exerce un contrôle⁴⁵ sur l'expérience. La première relève d'une saisie immédiate : elle s'impose à l'individu qui s'y trouve pris ; la seconde, de la constitution d'une intelligibilité : l'ordonnement des différents éléments s'opère en relation à l'idée d'une certaine totalité ; la troisième d'une procédure assurant la coopération avec autrui : les significations sont identiques pour tous les participants à une détermination.

Ici, la connaissance n'est pas exclusivement envisagée dans un absolu du connaître, mais est appréhendé à partir de ses formes ordinaires, qui se dévoilent dans l'usage des mots. Dans ce cadre, l'enquête produit uniquement une

⁴³ Pour une vision plus complète sur le pragmatisme et les nouveaux regards sur l'écologie des activités sociales, on pourra voir, DE FORNEL M. et QUERE L. (sous la dir.de), *La logique des situations*, in *Raisons pratiques*, 10, Ed. de l'EHESS, 358 p. et en particulier le chapitre *Situer la situation*, pp. 35-128.

⁴⁴ DEWEY, 1938, *Logique. La théorie de l'enquête.*, Paris, PUF, 1993.

⁴⁵ Cette notion de contrôle est reprise de Peirce : elle demeure une pierre de touche extérieure à la situation, qui permet de juger de l'adéquation de la détermination proposée. Cette idée est très proche de la notion de *tiércéité*, proposée par Peirce.

« *assertabilité garantie* » (Dewey, 1993, p.128), comme pertinence actuelle et toujours révisable d'une détermination. Les significations attribuées à la situation, à travers l'enquête, sont-elles donc vouées à n'avoir aucune permanence ? L'enquête n'est pas le fait exclusif d'une conscience ou d'une pensée individuelle : il faut que les indices offerts à la perception et qui font l'objet de l'opération de détermination soient ratifiés. Entre l'objet d'enquête et l'enquêteur, un tiers doit donc s'immiscer. Dewey propose le « tout contextuel », qui paraît trop général, car comment alors la situation peut-elle contrôler l'expérience à la manière d'un objet dont on peut penser (en admettant l'idée de tiercéité) que tout un chacun dispose d'un certain concept ? Dewey ne propose rien qui puisse remplir l'office de concept, de point de référence extérieur qui assure le contrôle de l'attribution des significations, dans le cas de la situation. Au contraire, celle-ci étant individuelle, unique et induplicable, c'est précisément cette unicité qui fournit, en elle-même, les moyens du contrôle. L'enquête est un processus ouvert et dynamique de découverte, comme méthode d'organisation de l'expérience, dont la situation semble être l'indispensable support. Si cette thèse permet de postuler l'endogénéité de l'organisation sociale de l'action, elle conduit cependant à enfermer l'analyse dans une certaine circularité : tout ce dont on aurait besoin pour déterminer une situation problématique devrait nécessairement se trouver dans la situation elle-même, qu'il s'agisse des éléments matériels ou des ressources conceptuelles.

A cette conception, nous préférons celle de Goffman⁴⁶ qui suggère que les contenus d'informations véhiculés dans les échanges verbaux ne sont « *rien d'autre qu'un des aspects de la situation qui doit être attentivement examiné et contrôlé puisqu'il peut donner lieu à des conflits d'évaluation entre le sujet et l'observateur(...)*. Les diverses procédures de contrôle n'illustrent pas la capacité de l'observateur à recevoir des messages, mais un phénomène plus général : son habileté à saisir les expressions. Aussi, quand le sujet emploie des moyens

⁴⁶ GOFFMAN, 1974, *Les rites d'interaction*, Paris, Ed. de Minuit, 330 p.

verbaux pour donner des informations concernant ce qu'il a l'intention de faire, l'observateur – s'il veut juger de façon adéquate la signification de ces communications – devra les rapporter aux aspects expressifs de la transmission, comme une forme de contrôle sur le contenu sémantique ».

Ce retour à la situation constitue pour lui le moyen d'attester de la « plausibilité » des actes accomplis dans l'activité en cours et dans le discours. Ce qui qualifie donc la situation par rapport à l'enquête est le fait qu'elle contienne des « contraintes d'acceptabilité » (Ogien⁴⁷, 1991, 1995). Envisagée de la sorte, la situation circonscrit un domaine d'intelligibilité défini et reproductible, organisant à priori l'action. Elle qualifie un type de circonstance qui reflète nécessairement la structure du monde social, ce qui justifie son analyse (par l'enquête) et la validité des généralisations qu'on peut en extraire. Pour Goffman, il convient de distinguer le « situé », comme simple donné contextuel, et « le situationnel », comme règles de transformation, utilisées pour décrire le processus de détermination de ce qui se passe. A la notion de situation, Goffman⁴⁸ substitue celles de cadres primaires et secondaires, liés de façon dynamique. Si les premiers sont directement associés au sens de la réalité sociale, qui guide la perception immédiate des choses, les seconds organisent la description en acte (c'est à dire le mouvement de l'action et les énoncés qui les accompagnent). La typicité d'une situation tient, en partie, à ce qu'une situation, dans la langue, se présente sous forme de verbes d'action, auquel viennent s'accoler des compléments circonstanciels, qui dès lors qu'ils sont introduits, modifient ou ajoutent des instructions à la liste initiale, en spécifiant de nouveaux critères de jugement de l'action que le verbe est censé décrire. Goffman, dans l'enquête, porte son intérêt analytique sur les procédures de transformation qui réalisent les enchaînements

⁴⁷ OGIEN A., 1991, *L'acceptable et le pertinent*, *Critique*, 524-525, pp. 57-70 et du même auteur, 1995, *Sociologie de la déviance*, Paris, Ed. Armand Colin

⁴⁸ GOFFMAN E. (1974), *Les cadres de l'expérience*, Paris, Minuit, 1991, 576 p.. Pour un résumé limpide des idées de cadres primaires et secondaires, voir HEINICH N., *Pour introduire à la cadre-analyse*, in *Critique*, 535, pp.936-953.

entre situations qu'appelle la continuité de l'action. Et c'est bien à ce niveau là qu'il découvre la structure de l'expérience individuelle de la vie sociale.

4-2-2 – Spatialité des structures sociales et sociabilité des structures spatiales

Après avoir précisé notre position sur le pragmatisme social et ses conséquences sur le statut de l'enquête, intéressons-nous à l'espace vécu, structuré par l'espace comme champ de valeurs et par la relation entre spatialité, sociabilité et corporéité. L'hypothèse que nous défendrons ici est l'existence d'une relation bijective de l'espace et de l'interaction sociale : si l'espace est organisateur de l'interaction sociale, le champ social peut en retour structurer l'espace. Cela suppose que toute interaction entre individu et espace s'articule autour de deux dimensions interdépendantes : la spatialité des structures sociales et la sociabilité des structures spatiales. L'espace façonne les individus qui en retour le façonnent, de sorte que cette relation constitue un langage qui renvoie à la condition d'existence concrète des individus.

4-2-2-1 – Notre relation à l'espace

Dans la mesure où nous adoptons une position ferme pour une théorie des champs dans la perception, il convient dès lors de considérer non seulement l'espace construit et ses caractéristiques, mais également les personnes qui y habitent. Quelle relation peut-il exister entre les deux ? La psychologie de l'environnement social répond en partie à cette question. Fischer ⁴⁹ en fait un résumé : l'idée première est de considérer que l'espace est toujours un espace construit socialement. L'hypothèse qui en découle est de considérer l'espace

⁴⁹ Fischer G-N, *Psychologie de l'environnement social*, 2^e éd., Dunod, Paris, 1997, 197 p., et du même auteur, 1981, *La psychosociologie de l'espace*, Paris, PUF, 128 p.

comme un ensemble de *matrices* au sein desquelles se déroule l'existence concrète des individus.

Dans une perspective diachronique, Duvignaud ⁵⁰ émet la possibilité de trouver *des matrices d'existence* données à un espace de vie : cet espace est valorisé ou dévalorisé suivant les conditions de vie qui déterminent un certain type de relation avec lui. De cette vision découle la possibilité d'appréhender le développement des conduites marquées par des interactions entre caractéristiques physiques et données propres du lieu. Dans chaque espace, il existe donc un champ de possibles, plus ou moins large où chacun tente d'y trouver son compte, d'y établir sa place, son comportement, en l'adaptant à la situation socio-spatiale. Les comportements et processus sociaux sont dès lors considérés comme des pratiques déterminées par la nature sociale de cette matrice à l'intérieur de laquelle s'organise l'expérience individuelle et collective.

Nous l'avons vu, l'espace n'est pas une entité indépendante, close, figée, mais un champ dynamique. Quelles peuvent être alors les modalités de cette relation à l'espace ? Toute relation à l'espace comporte deux aspects indissociables : l'homme organise et produit son milieu en fonction de multiples facteurs, et, en raison de la prégnance d'un ensemble de normes sociales, tout espace aménagé comporte des caractéristiques matérielles et fonctionnelles, répondant plus ou moins bien aux attentes de l'individu ou du groupe. Maintenant, tout dépend de l'usage qui est fait de cet espace. Précisons dès maintenant que nous ne nous intéressons pas à l'espace fonctionnel de travail pour nous concentrer sur l'habitat.

⁵⁰ Duvignaud J., *Lieux et non-lieux*, Ed. Galilée, Paris, 1977.

4-2-2-2 - L'espace vécu

Nous nous bornons donc à l'*espace vécu*, défini comme un espace investi par une expérience sensori-motrice, tactile, visuelle, sonore, olfactive, affective et sociale. Cela présuppose donc que l'espace architectural considéré ne se réduit pas à ses propriétés matérielles : le voici structuré comme un langage qui communique un message sur ses occupants, sur ses fonctions. Un bâtiment est donc à appréhender et à évaluer comme la mise en scène d'une biographie sociale d'une institution et des habitants qui l'occupent, du quartier dans lequel il se situe. En ce sens, l'espace raconte une histoire individuelle et sociale : il dit au groupe et du groupe quelle est sa façon de vivre, d'habiter, de travailler, de vivre socialement dans un lieu.

Pour Lewin⁵¹ (1972), l'espace vécu structure un « champ topologique », défini comme un ensemble d'interactions qui s'établissent en une véritable organisation de l'espace dont tous les éléments sont interdépendants et interagissent en permanence. Cette idée s'appuie sur la notion d'espace vital, défini comme ce qui fonde l'interaction entre une personne et son contexte. L'espace, en tant qu'il existe pour l'individu, n'est plus seulement déterminé par ses caractéristiques objectives, mais par les qualités qu'il prend en fonction du comportement. Tout espace constitue un champ dans la mesure où il est traversé par des valeurs, liées à la façon dont quelqu'un perçoit un aspect de l'environnement et entre en relation avec lui (on retrouve ici l'idée phénoménologique d'intentionnalité dans la perception développée par Merleau-Ponty) ; L'espace met en exergue l'interdépendance de la personne avec son environnement, mais en tant que celui-ci apparaît comme un champ de valeur déterminant sa conduite.

⁵¹ LEWIN K., 1972, *Psychologie dynamique*, Paris, PUF, 246 p.

Faure⁵² (1965) a proposé une interprétation clinique de la notion de champ, à travers les notions de champ spatial environnant et de champ spatial hallucinatoire. Il les définit comme « *l'aire perceptive à laquelle nos sens nous permettent d'accéder, dans l'exercice usuel et sain de leur activité. C'est là une caractéristique élémentaire des conditions de notre connaissance sensible. Le champ spatial environnant constitue donc une sorte de territoire (...); cette portion d'espace dont les bornes sont définies par l'exercice de nos perceptions saines, nous l'appellerons champ spatial hallucinatoire lorsque des troubles psycho-sensoriels s'y instaurent.* » (Faure, 1965, tome 2, p. 113)

Sami-Ali⁵³ (1982) fait appel à l'imaginaire : tout espace est pour lui structuré psychiquement en fonction des caractéristiques psychiques en œuvre dans la relation à lui. L'espace est vécu dans la mesure où l'individu projette sur lui des sentiments et des désirs dont il est le sujet. Parler d'espace vécu revient donc à dire que c'est à partir du corps et de l'espace corporel en tant que structure imaginaire que se crée l'espace à travers les échanges que l'individu établit avec lui, en projetant ses fantasmes, son imaginaire et en intériorisant des qualités qu'il perçoit comme pouvant le toucher ou le concerner. Dans cette perspective, le corps crée de l'espace et le vécu est toujours plus ou moins un espace imaginaire.

En faisant appel à des modèles rhétoriques, Augoyard⁵⁴ montre que « *le vécu sonore (c'est à dire une certaine utilisation par le sujet des indices sonores qu'il sélectionne dans son environnement) façonne l'espace habité de manière caractéristique.* ». Pour lui, le vécu sonore contribue à donner aux différents lieux

⁵² FAURE H., 1965, *Les objets dans la folie. Hallucinations et réalité perceptive*, Paris, PUF, 2 tomes.

⁵³ SAMI-ALI, 1982, *L'espace imaginaire*, Paris, Ed. Gallimard, 258 p.

⁵⁴ AUGOYARD J-F, 1978, *Les pratiques d'habiter à travers les phénomènes sonores. Contribution à une critique de l'habitat*, 212 p. et du même auteur et al., 1982, *Sonorité, sociabilité et urbanité.*, CRESSON-EAG/Plan Construction.

rencontrés une valeur et une signification qui vont être déterminants dans la manière dont l'individu va les percevoir, les juger ou les utiliser.

A l'instar de ce vécu sonore défini par Augoyard, l'approche que nous proposons repose sur un monde sonore et odorant dans sa globalité et sa diversité. Elle ne se limite pas aux bruits ou aux mauvaises odeurs et à la gêne, connotés négativement de façon culturelle, mais cherche à explorer toutes les manières possibles d'appréhender le monde sonore et odorant. La gêne n'y est considérée que comme une réponse parmi d'autres, psychologiquement et sociologiquement surdéterminée.

4-2-2-3 - Organisation spatiale et structure sociale

Pour autant organisation sociale et organisation spatiale peuvent-elles se substituer l'une à l'autre ? Tout d'abord, l'organisation spatiale constitue un des aspects de la structuration sociale dans la mesure où il y a répartition de diverses catégories sociales sur un territoire donné. Un ensemble urbain forme ainsi un système social où l'espace intervient dans son rôle à la fois de séparateur des catégories sociales et d'unificateur du tissu social. En ce sens, il peut y avoir correspondance entre structure sociale et organisation spatiale. En revanche, on peut observer qu'il n'existe que peu de correspondances dans certains cas. Prenons l'exemple des relations de voisinage dans les grands ensembles. Si on considère les membres d'un groupe social pour lesquels les relations de voisinages sont valorisées, on peut observer que ce n'est pas ce type d'habitat qui empêche de se voir et de se retrouver régulièrement. Par contre, un groupe social pour lequel ces relations ne sont pas valorisées aura tendance à invoquer le grand ensemble comme un obstacle à l'établissement de telles relations. Autrement dit, dans les espaces construits où les rapports de voisinage sont valorisés socialement, ceux-ci ne supposent aucunement une congruence préalable entre cette qualité relationnelle et une qualité spatiale qui lui serait correspondante.

Fried et Gleicher⁵⁵ (1972) ont montré alors que c'est le sentiment d'appartenance à une communauté qui développe le sentiment de satisfaction par rapport aux aménagements.

Cet exemple l'indique : ce sont les mécanismes d'attribution conférant à l'espace ses qualités en fonction d'une situation particulière qui vont spécifier en quoi il est système d'influence social. Plus précisément, c'est la façon dont ces mécanismes articulent une variable spatiale à un élément d'un système social qui détermine la nature et le degré de cette influence. En outre, ces relations peuvent être ressenties de façon plus ou moins satisfaisantes dans la mesure où l'établissement d'une congruence fonctionnelle entre sociabilité et spatialité peut avoir des effets contradictoires, voire opposés, à ceux escomptés.

Il devient donc essentiel de repérer l'émergence des normes sociales et les valeurs en présence pour établir la nature de la correspondance et de la cohérence entre pôle social et pôle spatial. Haumont⁵⁶ (1976) montre par exemple que les relations de voisinage dans l'habitat pavillonnaire ne se développent qu'à travers certains rituels dont la fonction essentielle est d'éviter la promiscuité. Ces rituels apparaissent lorsque la promiscuité devient trop importante. Le voisin n'est alors plus considéré comme un voisin « *rituellement possible* », : il devient impossible d'établir ou d'entretenir des relations de voisinage. On peut d'ailleurs observer que les relations de voisinage qui ne rentrent pas dans une forme de ritualisation sont traitées sur le mode de la plaisanterie : c'est par exemple le cas lorsque l'insonorisation des logements est telle que l'on apprend sur des voisins des choses que l'on ne devrait pas connaître.

⁵⁵ FRIED M., GLEICHER P., 1972, *Some sources of residential satisfaction in an urban slum*, in WOHLWILL J. F., CARSON D. H., *Environment and the social science : Perspectives and applications*, Washington, American Psychological Association, pp. 123-144.

⁵⁶ HAUMONT N. (1976), *Les pavillonnaires et la pratique de l'habitat*, Urbanisme, 151, pp.24-37.

Si à partir de ces éléments on peut admettre qu'une détermination sociale joue dans l'organisation de l'espace, on peut également constater la réciproque donnant lieu à de nouvelles adaptations sociales grâce auxquelles une contrainte ne sera pas pure et simple dépendance, mais suscitera une conduite visant à tirer profit d'un aménagement, même insatisfaisant. Cette dimension révèle que tout espace aménagé fait office de creuset pour l'expression de conduites sociales, tantôt puisées dans les normes ambiantes, tantôt établies progressivement dans le temps, en réaction à une situation donnée. On peut donc comprendre qu'un logement ressenti comme pauvre, banalisé ou monotone serve davantage de fond à l'expression de conduite d'insatisfaction.

Sur un autre plan, les relations à l'espace doivent toujours être intégrées dans une compréhension du lieu comme espace-temps : l'usage d'un lieu dépend souvent du temps d'occupation qui lui est affecté.

4-2-2-4 – Facteurs d'influence.

Hall⁵⁷ soulignant la plasticité de l'espace relative aux cultures et à la conception qui régit l'organisation de l'espace a recensé trois types d'organisation :

- l'organisation *fixe*, qui constitue l'un des cadres fondamentaux de l'activité humaine et qui englobe principalement les bâtiments construits,
- l'organisation *semi-fixe*, qui renvoie à l'importance des équipements et qui structurent l'espace selon une modalité spécifique
- et l'organisation *informe*, qui établit les distances que les individus pratiquent dans leurs relations et dans leurs activités.

⁵⁷ HALL E. T., 1973, *Le langage silencieux*, Paris, Ed. Mame et 1966, *La dimension cachée*, Paris, Le Seuil

Si on considère l'organisation fixe comme un cadre de l'expérience vécue, offrant des potentialités d'appropriation de l'individu, on peut supposer qu'il existe des mécanismes permettant à l'individu d'affirmer son emprise, d'installer son moi dans l'espace dans lequel il vit, en fonction de son imaginaire. Dans son analyse des relations sociales, Goffman (1974) distingue trois types de marqueurs sociaux réflexifs (comme identifié au moi) qui précisent considérablement l'organisation informelle de Hall :

- les marqueurs centraux, qui établissent la possession de l'individu,
- les marqueurs frontières, indiquent la ligne de séparation entre deux territoires,
- et les marqueurs signets, qui inscrivent la marque personnelle sur un objet ou dans un espace.

Les concepts de *territoire* et d'*appropriation* semblent prendre une place importante dans les phénomènes sociaux de l'habiter.

« *Le territoire c'est d'abord la distance critique entre deux être de même espèce : marquer ses distances c'est maintenir à distance les forces du chaos* » (Deleuze et Guattari⁵⁸, 1980).

Ce concept de territoire désigne l'usage que nous faisons des lieux selon les significations psychologiques et culturelles que leur confèrent les cadres sociaux. Un territoire correspond généralement à un espace physique délimité : il se traduit par une configuration particulière selon les fonctions qu'il accueille et détermine un style d'occupation de l'espace pour ceux qui s'y trouvent. Le territoire est donc un lieu socialisé où caractéristiques physiques et aspects

⁵⁸ DELEUZE G. Et GUATTARI F., 1980, *Milles plateaux.*, Ed. de Minit, 645p., et en particulier, sur la notion de territoire et de rythme, le chapitre 11 : de la ritournelle.

culturels se combinent en un seul et même système. Altman⁵⁹ (1975) en distingue de plusieurs types :

- Le territoire *primaire* est occupé de façon stable et clairement identifié. Il est contrôlé par ses occupants et assure une fonction d'intimité : c'est le cas du logement. Il peut être personnalisé et toute intrusion y est ressentie comme une intrusion. A ce titre, il peut se définir en terme de refuge personnel.
- Le territoire *secondaire* n'est ni tout à fait public, ni tout à fait privé. A l'intérieur d'espaces sociaux, il correspond aux enclaves créées par des groupes et régies par des règles plus ou moins formelles et strictes concernant le droit d'y accéder et d'en user. Ce sont des lieux sociaux qui ont une fonction d'espace d'échange régis par certains codes ou rituels spécifiques au groupe.
- Le territoire *public* est occupé temporairement par une personne ou un groupe. Ce lieu n'offre que très peu d'intimité. Il est éminemment ouvert et appartient à tous. Il est généralement régi par les normes sociales et les coutumes.

En se concentrant sur l'habitat, un facteur important de bien-être est la possibilité d'appropriation qu'offre le logement. Il correspond à une zone d'emprise de l'individu où il peut plus ou moins exercer son contrôle et son droit de possession. Or un tel processus entre souvent en opposition avec les contraintes imposées par un espace construit. Dans cette emprise de l'espace construit, l'individu compose avec ces diverses contraintes. A cet égard, ce processus transcende les divers déterminismes inscrits dans un espace, car

⁵⁹ ALTMAN I., 1975, *The environment and social behavior Privacy*. Personal Space, Territories, Crowding, Monterey, Ed. Brooks/Cole.

l'appropriation est avant tout un mécanisme d'adaptation, qui suppose que le rapport à l'espace n'est jamais entièrement figé : l'individu, en agissant sur lui, affecte et réaffecte des symboles et des valeurs qui en étaient exclus. L'ensemble de ces artefacts est donc l'affirmation d'une variante personnelle, manière de matérialiser une part de son univers mental dans l'espace physique environnant, pour le faire sien.

Nous l'avons dit, cette personnalisation de l'habitat et de l'habité passe par le marquage territorial, qui s'exprime in situ, par des frontières (clôtures, haies,...) et des signets (objets personnels). Maintenant quels en sont les facteurs d'influence opérants ? Nous en discernons quatre : le statut de propriété (locataire ou propriétaire), l'entassement, l'espace aménagé extérieur et l'aménagement intérieur.

Plutôt que le concept de densité, qui renvoie à un rapport simple d'individus à un espace disponible, nous préférons le concept d'entassement, qui désigne un état psychologique créé par le fait de se trouver dans un espace avec un nombre de personnes considéré comme trop élevé par rapport à la satisfaction ou au confort attendu ou recherché dans ce lieu. Stokols⁶⁰ (1978) a montré que le sentiment d'entassement était déterminé par au moins deux facteurs : la perception d'un manque de contrôle sur le lieu et le sentiment d'insécurité lié à l'impossibilité d'agir sur l'espace dans lequel on évolue. Ce phénomène d'entassement montre que les comportements individuels et sociaux, en réponse à des aspects sociaux perçus comme contraignants, déterminent les seuils d'adaptation par rapport aux divers environnements.

⁶⁰ STOKOLS D., 1978, *Environmental psychology*, in Annual Review of psychology, 29, pp. 253-295.

L'aménagement urbain et la conception architecturale semblent engendrer certains problèmes sociaux. Une étude de Yancey⁶¹ (1971), réalisée sur un complexe de quarante immeubles de onze étages, a montré combien était pesant un tel ensemble : les habitants voyaient dans le manque d'espace et d'équipements un élément entravant le développement de la coopération entre individus. En revanche, le sentiment d'appartenance à une communauté faisait que l'on était satisfait d'habiter là.

Pour rendre compte de l'impact de l'espace extérieur à l'habitat, Davis⁶² (1984) a proposé la notion *d'artefact symbolique*. Elle se définit comme les aspects de l'environnement physique qui orientent l'interprétation donnée à l'aménagement qu'on occupe, individuellement ou collectivement. Selon Davis, les artefacts symboliques véhiculent quatre messages principaux : la nature des activités qui se déroulent et leurs priorités, le statut des individus, l'orientation vers une tâche et la qualité de l'environnement. Cette appréhension de l'espace, en termes de figures symboliques, n'est pas donnée à priori. Elle découle de l'ensemble des interactions que les individus ont avec lui ; c'est d'elles qu'il recevra certains attributs en fonction des attentes des gens et des réponses qu'il y apportera. Ces éléments tendent à montrer que la dimension symbolique est un jeu de miroirs entre l'espace architectural et ses utilisateurs : ces acteurs de l'espace interprètent les stimulations qu'ils en reçoivent pour donner un sens à ce qu'ils font et à l'aménagement dans lequel ils se trouvent.

Si on s'intéresse maintenant à l'aménagement intérieur, on peut se poser la question du type d'influence qu'il a sur le comportement. Le fait d'aménager des espaces suivant des critères précis signifie que sa conception dépend d'une hypothèse, le plus souvent implicite, selon laquelle on influence le comportement

⁶¹ YANCEY W. L., 1971, *Environment and behavior*, Beverly Hills, Sage Ed.

⁶² DAVIS T. M. R., *The influence of the physical environment*, in *offices*, *Academy of management review*, 9 (2), pp. 271-283.

en le conformant au but pour lequel on a construit cet espace. Dans cette vision, l'espace est compris comme facteur d'efficacité des différents aménagements réalisés pour les institutions sociales. S'il y a influence de l'espace aménagé sur le comportement et les relations sociales, ce ne sont jamais ses caractéristiques purement physiques, mais le rôle qu'on lui attribue, qui jouent sur les attentes et les représentations de chacun et sur les interactions qu'il développe avec lui et avec autrui.

4-2-3 – De la gêne à la situation de gêne

Nous venons de voir que *in situ* l'exposition d'un individu dépend de facteurs spatiaux, qui peuvent se traduire en terme de territoires ou d'organisation, et de facteurs sociaux, en terme de marqueurs individuels ou collectifs. Quelle influence cela a-t-il sur l'analyse des nuisances ?

Outre le vandalisme et les cambriolages, le bruit et la qualité de l'air constituent, selon la majorité de la population française, les deux facteurs aggravant de la qualité de leur environnement (voir tab. 4-1⁶³ ci-dessous). Cette constatation est encore plus éloquente dans les grandes villes et les agglomérations urbaines importantes, et ce, quels que soient les tranches d'âge et le niveau social considéré.

Si ces chiffres nous renseignent sur les facteurs environnementaux en terme d'impacts, ils ne nous apprennent rien sur leur émergence en tant que gêne. Tout d'abord, il convient de revenir sur la notion de *gêne*. Ce critère souvent discuté, et à juste titre, n'en reste pas moins une notion très utile dont la qualification et la quantification permettent de proposer des seuils physiques et

⁶³ Tiré du rapport du Conseil Economique et Social, 1998, *Le bruit dans la ville*, Edition des Journaux officiels, p. 18, 287 p.

qui ont l'avantage de correspondre en partie aux plaintes des personnes exposées.

Elle reste cependant

	bruit (1)	Gêne par la pollution (2)	Vandalisme (3)-(4)	Cambriolage de voiture (3)-(5)	Cambriolage de logement (3)
commune					
Rural	23	14	16	7	2
Hors Paris	43	18	36	17	4
Agglom. Parisienne	55	19	46	25	5
Paris	56	26	44	25	5
Age de référence					
Moins de 30 ans	53	16	36	24	4
De 30 à 50 ans	44	19	36	20	4
Plus de 50 ans	34	17	29	9	3
Niveau de vie					
<1 ^{er} quartile	38	20	34	12	3
Du 1 ^{er} au 3 ^{ème} quartile	40	16	32	15	3
> au 3 ^{ème} quartile	42	17	34	20	5
Statut d'occupation					
Propriétaire	34	17	28	13	4
Locataire	49	18	40	19	4
Ensemble	40	18	33	16	4

Source : Enquête permanente sur les conditions de vie des ménages, janvier 1996.

Clé de lecture : en zone rurale, 23% des ménages sont gênés par le bruit alors que dans l'ensemble de la population 40 % des ménages sont gênés par le bruit.

- Une nuisance provoquée par le bruit peut provenir de la circulation, d'un aéroport, d'une voie ferrée, des passants, de commerces aux alentours, du voisinage ou d'une autre source extérieure au logement
- Gêné par la pollution ou la qualité de l'air signifie qu'il est difficile d'ouvrir les fenêtres d'au moins une des pièces du logement
- Evénements ayant eu lieu au cours des années 1994 et 1995
- Le vandalisme est l'acte de détériorations, de destructions des biens publics ou des parties communes d'immeubles (hall, parking,...) purement gratuite.
- La proportion est calculée sur les seuls ménages disposant d'une voiture.

Tab. 4-1 : Qualité de l'environnement des ménages selon le type de commune, l'âge de la personne de référence et le revenu du ménage.

une notion assez floue défini par Vallet ⁶⁴ (1983) comme "*une sensation perceptive et affective exprimée par des personnes exposées dans un environnement donné.*" Cette notion de gêne⁶⁵ est utilisée dès les premières recherches sur l'environnement et est l'adaptation française « d'annoyance », comme aspects négatifs de l'environnement, qui renvoient à l'exigence de « confort » de l'opinion publique.

Concernant le bruit, Kryter⁶⁶ (1970) lui préfère le concept de « noisiness » pour caractériser l'acceptabilité d'un son, qui elle-même est complémentaire de la sonie (« loudness ») comme représentative de la grandeur physique évaluée subjectivement. Aujourd'hui, et comme l'avait déjà relevé Berglund⁶⁷ (1977), il semblerait que les notions de loudness, noisiness et annoyance soient en fait trois types de jugements différents étroitement liés (Hayashi⁶⁸, 2000).

Mais comme le note Aubrée (1987, p. 101) à propos du bruit, « *La gêne : c'est ce que mesure l'échelle de gêne. Le bruit c'est la cause de la gêne* ». Le problème est donc d'ordre méthodologique puisque se pose la question de l'évaluation pertinente de l'existence de la gêne, en termes d'indicateurs objectifs ou subjectifs.

Dans la pratique, la plupart des enquêtes proposent des échelles d'insatisfaction croissante, qui permettent d'associer une « mesure » de la gêne à

⁶⁴ VALLET M., *Effets du bruit de circulation automobile. Etude in situ*. Note d'information n° 28 de l'IRT, 111 p., 1983.

⁶⁵ Pour une approche synthétique de la notion de gêne, on peut se référer à AUBREE D., 1987, *Le bruit – Objet technique ou représentation social.*, CSTB, 196 p. et en particulier le chapitre IV-F – La notion de gêne, pp. 96-131.

⁶⁶ KRYTER K. D., 1970, *The effects of noise on man*, Academic Press.

⁶⁷ BERGLUND et al., 1977, *On the scaling of annoyance due to environmental factors*, in *Environmental Psychology and non-verbal behavior*, 2(2), pp.83-92.

une mesure du bruit ou de l'odeur mis en cause. Or, nous avons souligné la relation bijective de la spatialité des structures sociales et de la sociabilité des structures spatiales qui tend à prouver que si l'espace peut préfigurer de l'action sociale qui s'y déroule, l'acteur peut en retour modeler l'espace et son utilisation, relativement à des normes et des codes, auxquelles le groupe se réfère, de façon implicite ou explicite. D'autre part, si ce genre d'enquête tend à trouver (et si possible quantifier) une relation explicite entre des perceptions et les valeurs des stimuli correspondant, elle ne montre rien sur les procédures d'émergence de la gêne en situation. Autrement dit, et comme nous l'avons souligné lors de la problématique de la perception, il est nécessaire de prendre en compte l'intentionnalité dans la perception. Le modèle stimulus /réponse, présumé de l'enquête directive à choix forcé, trouve là toute sa limite puisque s'il est capable de déterminer des réactions moyennes, il reste inefficace à prévoir les réponses interindividuelles à l'intérieur d'un éventail très large d'incertitude. Précisément, c'est l'échelle de ces différences qui joue un rôle primordial dans l'élaboration et l'établissement de normes de gêne dans la communauté.

Faute de trop rares études globales sur le sujet, nous détaillons les principaux résultats des travaux réalisés *in situ* (en situation) sur la notion de gêne et de nuisances aux domaines du bruit et de l'air, pour ensuite revenir aux multi-nuisances.

4-2-3-1 – Bruit et habiter

Si le problème bruit est étudié depuis déjà une trentaine d'années, les manières d'aborder le sujet présentent une grande variété. Quelles que soient les techniques d'investigation employées, l'entretien reste l'outil le plus utilisé. Par contre le traitement de l'information recueillie et le choix des relations logiques

⁶⁸ HAYASHI A., 2000, *Reaction of inhabitants to environmental noise*, in *Internoise 2000*, pp. 2848-2851.

utilisées dans l'analyse sont très variés. Il faut admettre qu'il n'est pas de méthode unique et universelle mais un panel de méthodes et d'analyses répondant au plus près à l'aspect qu'il a été choisi d'étudier.

Augoyard⁶⁹ (2000) a fait une synthèse sur l'évolution de la recherche française depuis 1970, en se concentrant sur la dimension urbaine. Il différencie quatre périodes depuis 1970. La première, de 1970 à 1980, s'est essentiellement consacrée à la lutte contre le bruit. Dans cette période, les recherches se sont consacrées à la mise au point de méthodes permettant de caractériser les indices et seuils de caractérisation du bruit et de ses effets, à une fin normative. En marge d'une acoustique physique concentrée sur la réduction des nuisances, l'intérêt et la demande accrue de la population a amené la recherche à développer, dans les années 80-85 des concepts plus proches du contexte de la réalité, qui peuvent être illustrés par deux nouvelles notions génériques : le *paysage sonore*⁷⁰ et l'*environnement sonore*. Elles font ressortir le caractère hédonique des sons et instaure une appréciation esthétique de la matière sonore environnante. Dans les années 86-90, si la recherche physique continue ses travaux sur la réduction des sources sonore (en particulier des transports) ou sur l'effet des vibrations, la notion de gêne s'essouffle⁷¹. Pour répondre aux différences interindividuelles, Moser⁷², (1992) recentre le débat sur le stress. Un autre point de vue (CRESSON, CSTB) préconise une recontextualisation de la gêne par ses contextes, locaux,

⁶⁹ AUGOYARD J-F, 2000, *Du bruit à l'environnement sonore urbain. Evolution de la recherche française depuis 1970.*, in MATTEI M-F et PUMAIN D., *Données urbaines*, 3, Ed. Anthroposy/CNRS, pp. 397-409.

⁷⁰ On doit ce concept à SCHAFER M., 1977, *Le paysage sonore*, Paris, Ed. J-C Lattès. Les applications de ce concept trouvent leur développement chez Schulte-Fortkamp B., 2000, *Exploring the impact of soundscapes on noise annoyance*, in *Internoise 2000*, pp. 2269-2274. L'auteur relève 10 facteurs de gêne relevant du paysage sonore.

⁷¹ On peut se référer à LEVY-LEBOYER C. et LEROUX M., 1988, *Bilan des études sur la notion de gêne acoustique et de son évaluation*. Les auteurs concluent que les moyennes de réactions des individus sont trop imprécises et que les variables à considérer se trouvent dans l'histoire du sujet.

⁷² MOSER G., 1992, *Le stress urbain*, Paris Ed. Armand Colin.

spatiaux, sociaux, culturels, économique ou psychologiques. La dernière phase, en cours, tend à établir une qualité sonore des espaces habités. Le phénomène de gêne n'est plus à voir sous une problématique dimension physique/dimension humaine, mais comme une émergence particulière d'un monde sonore beaucoup plus large.

Il serait illusoire de passer en revue tous les facteurs étudiés dans les différentes études, tant il paraît que l'essentiel de la variation de l'insatisfaction au bruit ne dépend pas de différences interindividuelles notables. Cette variation ne dépend pas exclusivement du son « mesuré » (son influence sur l'insatisfaction semble même minime), mais répond à une situation d'exposition donnée.

Les recherches concernant les effets subjectifs et notamment ceux de la gêne ont abouti à des résultats sur lesquels l'accord semble maintenant fait. Les travaux de l'Institut de Recherche et d'Applications en Psychologie⁷³ (1976, 1987) ont apporté deux types de résultats. D'une part la variance des gênes exprimées, comme celle des évaluations qualitatives faites par les individus au sujet de leur environnement sonore, est très élevée. Autrement dit, il n'y a qu'un faible accord entre les individus sur le degré de gêne liée à un environnement bruyant. Par contre, lorsqu'on compare des niveaux moyens de gêne exprimée, dans des situations où le niveau de bruit est différent, on peut observer une corrélation entre d'une part le niveau de bruit, et d'autre part la moyenne des gênes ressenties à condition que celle-ci soit correctement exprimée sur une échelle adéquate.

Dans une autre étude de Lévy-Leboyer (1987) a cherché à déterminer les facteurs de la gêne dans les bruits de voisinage. Elle conclut que ce n'est pas le

⁷³ LEVY-LEBOYER C. et al., 1976, *Que signifient les gênes exprimées? Enquête sur les logements*, Sondages et 1987, Gênes dues au bruit et satisfaction environnementale, in *Psychologie Française*, pp. 77-85 et dans le même ouvrage (sous la direction de), *Douze ans de recherche sur la gêne due au bruit*, IRAP/SRETI

bruit de voisinage lui-même qu'il faut étudier mais la genèse de la gêne. L'attribution du bruit incriminé semble être importante, en particulier quand la victime juge que le bruit aurait pu être évité par son auteur. L'intention attribuée au faiseur de bruit détermine alors la réaction : si l'intensité sonore est déterminante pour une réaction, l'attribution d'une normalité des sons bruyants l'est également. Ce n'est pas seulement le type et l'origine du bruit qui interviennent, mais les activités et le moment où il survient. Sous-jacente à cette idée, se cache l'idée de contrôle ou plutôt de la possibilité et la capacité d'exercer un contrôle sur son environnement, qui n'est pas sans rappeler des modèles fonctionnalistes. La part du fantasme, lié à l'imaginaire, est ici complètement occultée et dans la mesure où nous considérons qu'il y a implication différée du sujet dans la situation par sa perception (au sens phénoménologique d'intentionnalité), il nous paraît également important de faire mention d'une attribution virtuelle aux bruits gênants. Ce dernier point, à l'aide de méthodes sensiblement différentes, a été mis en avant par Perianez⁷⁴ (1981) ou Amphoux⁷⁵ (1988,1989).

Plusieurs études internationales, parmi lesquelles celles de Dall'Ava et Poggi ⁷⁶ (1988) ont tenté de cerner les paramètres de la sensibilité au bruit. Selon eux, cette sensibilité est plus marquée dans les milieux aisés et urbains vivant en logement collectif ou semi-collectif et semblerait être en corrélation avec les problèmes rencontrés dans la vie en général. Ces études ont conduit à séparer d'une part les paramètres liés au bruit lui-même, d'autre part les paramètres psychosociologiques et enfin certains paramètres physiologiques.

⁷⁴ PERIANEZ M., 1981, Testologie du paysage sonore interne, CSTB, 236 p.

⁷⁵ AMPHOUX P., 1988, *Le mécanisme de la plainte*, in Actes du 8 symposium Bruit et vibrations, Marseille, SRETIE, pp. 111-113 et du même auteur et al, 1989, *Le bruit, la plainte et le voisin*, CRESSON, 2 tomes.

⁷⁶ DALL'AVA et coll., *Study of the pathophysiological effects of chronic exposure to environmental noise in man.*, 5th Congress "Noise as a public Health problem", Stockholm, vol. 2, pp. 297-302.

Une étude plus poussée du CSTB ⁷⁷ (1981) sur "la sensibilité spécifique aux bruits de voisinage dans les pavillons en bande" a mis en avant deux types de résultat :

- Sociologiquement, il est possible de distinguer plusieurs groupes selon que le pavillon en bande est considéré ou non comme un aboutissement résidentiel acceptable.
- Physiquement, au-dessous d'un minimum de 48 dB (A) de "confort acoustique", il est désagréable de ne pouvoir s'isoler du voisin. Au-dessus de ce seuil, les phénomènes perceptifs sont plus complexes. La liaison entre la gêne et la mauvaise isolation acoustique semble cependant n'être pas démentie.

Le rapport de l'INRETS ⁷⁸ (1986) s'est intéressé à la gêne en tant que production sociale. Le bruit y est considéré comme un fait social dont l'appropriation et les représentations s'expriment selon des scénarios sociaux. Le discours sur le bruit emprunte des "*images sociales*" qui, le plus souvent font référence à leur contraire, implicitement ou explicitement.

Une part importante des travaux met également l'accent sur le décalage entre les attentes des habitants et les résultats de l'isolation (Aubrée⁷⁹, 1972, Leroux/SRETIE⁸⁰, 1989). Les résultats de ces enquêtes montrent que la réduction de la gêne ne suit pas forcément celle du bruit. On peut ainsi constater une très

⁷⁷ PERIANEZ M. et al., 1981, *La sensibilité aux bruits de voisinage dans les pavillons en bande*, CSTB, 248 p.

⁷⁸ INRETS (collectif), 1986, *De la socialisation de l'environnement sonore. Nuisances multiples et multiplicité des discours*, INRETS, 145 p.

⁷⁹ AUBREE D., 1972, *Etude de l'influence de l'écran expérimental anti-bruit de l'Hay-les Roses sur la gêne des habitants qu'il protège*, CSTB, 162 p.

⁸⁰ LEROUX M., 1989, *Recherche de l'incidence de l'isolation acoustique contre les bruits extérieurs sur les plaintes de bruit de voisinage*, SRETIE, 82 p.

faible diminution du sentiment de gêne pour un gain d'isolation tout à fait significatif.

Enfin, Aubrée⁸¹ (1987, 1975), confirmant les travaux références de Chamboredon et Lemaire⁸² (1970), a également montré que les jugements sur les bruits étaient liés à l'homogénéité ou à l'hétérogénéité de la population du lieu de résidence, tant dans les différences de culture que dans l'intégration de l'individu à son lieu d'habitation.

Sur le site choisi, nous avons sélectionné trois terrains d'études de morphologie et de type d'habitat très différent il convient, en rapport à la question posée et aux riverains des pavillons en bande, d'émettre une hypothèse afin de réduire le nombre de paramètres pris en compte dans cette recherche. Le site retenu présente une homogénéité sociale. La perception de ses habitants en rapport à leur environnement peut être considéré comme homogène.

Cette hypothèse doit permettre d'écarter de cette étude la perception individuelle mais vise à tirer des lignes générales de la perception d'un groupe d'individus soumis au même environnement.

Dans ce cadre, les paramètres retenus sont des données relatives à l'environnement sensoriel, à l'histoire résidentielle, aux relations psycho-sociales et à des mesures de signaux physiques.

⁸¹ AUBREE D., 1975, *Description de l'isolation acoustique des logements et corrélation avec la satisfaction des occupants.*, CSTB

⁸² CHAMBOREDON J-C et LEMAIRE M., 1970, *Proximité spatiale et distance sociale. Les grands ensembles et leur peuplement.*, in *Revue française de sociologie*, XI(1), 3-33, 275 p.

4-2-2-2 – Odeur et habiter.

Les nuisances olfactives sont aujourd'hui le deuxième motif de plainte après le bruit. Contrairement à ce dernier, très peu d'études ont été faites dans ce domaine. Nous l'avons déjà signalé dans les chapitres précédents, les raisons en sont techniques (dans les méthodes et les prélèvements) et méthodologique (dans l'incompréhension, partielle ou totale, entre chimiste, parfumeur, médecin).

La tonalité affective de la perception odorante est l'une de ses principales caractéristiques. Presque toutes les odeurs sont immédiatement aimées ou détestées : très peu nous paraissent complètement neutres. On constate toutefois de grandes différences interindividuelles de retentissement affectif, la diversité d'appréciation étant plus prononcée pour les odeurs "agréables" que pour les odeurs "désagréables".

Dans la mesure où les préférences ou les aversions sont acquises au cours du passé des individus, il est difficile d'établir des règles générales sur l'agrément ou le désagrément des sensations odorantes. Par exemple, l'exploitant agricole et le citadin, n'ont pas la même « perception » de l'odeur de la porcherie ou de l'étable, car leur hédonisme est basé sur un passé et une expérience olfactive différente. D'où la difficulté d'apprécier, qualifier et plus encore de quantifier les seuils de perception olfactifs. Les seules règles générales, d'après Martin et Laffort ⁸³ sont les suivantes :

- ♦ Toute odeur agréable devient désagréable à de très fortes concentrations.

- ♦ Le caractère agréable ou désagréable d'une odeur dépend, pour une large part, de son contexte.

⁸³ MARTIN G. et LAFFORT P., *Odeurs & désodorisation dans l'environnement*, Ed. TEC & DOC - Lavoisier, 452 p., 1991.

- ♦ Les réactions affectives d'un groupe à des odeurs ne peuvent être étendues à une population tout entière, que dans la mesure où ces odeurs sont associées à des habitudes et à une culture qui leur est commune.
- ♦ Les aversions pour les odeurs sont plus persistantes que les préférences.
- ♦ La tolérance vis-à-vis des odeurs désagréables diffère selon les expériences.

Les méthodes permettant de juger de l'acceptabilité odorante d'un lieu sont très compliquées à mettre en place. Les seules qui apportent satisfaction sont celles basées sur des jurys de population.

Le facteur principal utilisé est le seuil de détection, directement relié à la concentration de l'odeur étudiée. Ce seuil se définit comme la concentration à laquelle un sujet détecte l'odeur avec une probabilité de 0.5. En page suivante, le type de résultats obtenus par Koelega ⁸⁴ en 1974 est donné. Ses conclusions ont permis de mettre en avant, pour un certain nombre de produits, une concentration minimale à laquelle elle est susceptible d'être détectée par une majorité de personnes. Toutefois, et c'est toute la limite de ce travail, le seuil obtenu peut être affecté par de nombreux paramètres liés au jury lui-même.

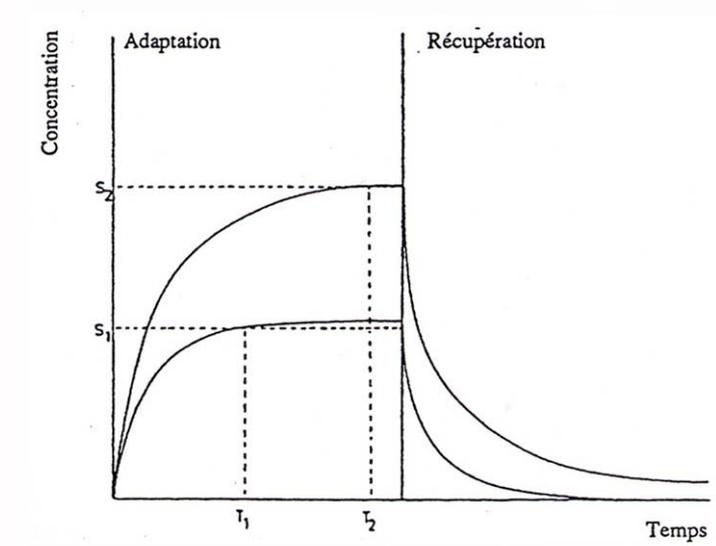


Fig 4-2 - Relation entre la concentration odorante et le pourcentage de réponse positive donnée pour deux produits S et S'. Seuil de détection correspondant C et C'.

Un problème de taille tient à la correspondance des échelles de l'intensité perçue d'un stimulus et de son intensité physique. Köster ⁸⁵ (1984) a proposé un Indice de Nuisance Odorante (INO) variant de 1 à 100, calculé sur l'appréciation quantitative d'un jury en terme de gêne. La méthode est intéressante mais demande une mise en place et une préparation assez longue. De plus, pour avoir une représentativité correcte, elle est réalisée sur un échantillon important d'individu.

Plutôt que de chercher un indice de nuisances, cherchons-en ses caractères subjectifs et ses conditions d'émergence. Perrin et ses collaborateurs ⁸⁶ (1989)

⁸⁴ KOELEGA H. S. and al., "some experiments on sex differences in odor perception", Ann. N.Y., Acad. Sci 237, pp. 234-236.

⁸⁵ KÖSTER E.P., Punter PH., Mailwald K.D., *Population panels in odour control - The development of a direct method for judging annoyance caused by odours.*, Symposium "caractérisation et contrôle des pollutions odorantes dans l'industrie", Louvain-la-Neuve, 1984.

⁸⁶ PERRIN M.L et al., *Etude de la gêne provoquée par des odeurs industrielles*, 8th world clean air congress in Man and his ecosystem, pp. 123 - 128, 1989.

ont mis en avant l'importance du contexte d'olfaction. Cette étude, menée sur plusieurs sites industriels, a montré par exemple, qu'une odeur de produit chimique peut être ressentie comme beaucoup plus gênante dans un environnement où siège une industrie chimique que dans un environnement où se trouve une industrie textile. En fait, la sensation de gêne, ne dépend ici que très peu de la concentration des produits incriminés. Il semble que c'est presque uniquement la nature des produits par rapport à un environnement donné qui soit mis en cause.

Tapia⁸⁷ (1974) tente de faire ressortir les liens implicites entre expérience vécue de la pollution atmosphérique et les « complexes » d'attitudes, de motivation et de sentiments sous-tendant le discours. Sur une étude de terrain réalisée sur une zone industrielle et urbaine, il a mis en évidence l'importance du lien socio-économique dans la reconnaissance d'une gêne olfactive effective : un habitant dépendant de l'usine par son travail tend à minimiser l'impact et la gêne.

Un travail du CSTB⁸⁸ (1981) s'est intéressé aux fonctions et significations des odeurs et des sensations de gêne dans les pratiques d'habiter. Ce travail a permis d'étayer l'hypothèse selon laquelle les odeurs constituent un support privilégié à l'expression des rapports d'identité vécus entre soi et l'unité d'habitation. La caractéristique principale de cette expression est une représentation à sens unique où l'individu se met en situation exclusive de récepteur, et jamais de producteur. Dans ce cadre, la sensation olfactive n'est pas tant liée aux caractéristiques du signal chimique qu'au fait que ces odeurs soient produites et se diffusent. Il apparaît donc que les odeurs représentent le plus souvent une signature comportementale. Mais il ne semble pas que l'on puisse expliquer la sensibilité aux odeurs par cette seule qualité. Plus déterminante

⁸⁷ TAPIA C., 1974, *Environnement et odeurs*, Int. Rev. App. Psychol., Vol. 27, n° 1.

⁸⁸ BLANCHET A. et al., 1981, *Odeur et habiter*, CSTB, 196 p.

semble être le sentiment d'impuissance que procure l'odeur : l'odeur est subie, sans possibilité d'intervention et de contrôle. Il n'existe donc pas de réponse à l'odeur subie, elle procure une dépendance à l'autre autant qu'elle met en dépendance à soi en réactivant les centres psychiques de sa vulnérabilité. C'est cet axe sécurité /insécurité du ressenti olfactif qui semble dominer. L'odeur est pour l'essentiel un effet de sens, une vulnérabilité orientée. Ce n'est donc pas la puissance de la stimulation qui importe, mais plutôt les modalités de perception/sélection qui engendre cette vulnérabilité.

Dans ce cadre, ce travail ne s'intéressera pas à la détection d'un seuil de perception ou d'un indice de gêne olfactif mais plutôt, dans la mesure où les produits odorants sont à peu près tous identifiés, au rôle qu'ils peuvent jouer dans la perception globale de l'environnement. D'un point de vue méthodologique, l'accent sera donc mis sur la nature des produits et non sur leurs concentrations.

4-2-2-3 - Gêne et multi-nuisances

Si les études sur les odeurs sont assez rares, les recherches sur les effets cumulés du bruit et des odeurs, relativement à une situation donnée, sont quasi inexistantes, bien qu'il ait été mentionné maintes fois la nécessité d'appréhender l'environnement dans son "ensemble".

Pourtant, selon les médecins-observateurs, le bruit est associé à d'autres nuisances dans 53 % des cas. Ces résultats sont tout à fait importants dans la mesure où ils ne se délimitent pas à des observations dans un lieu bruyant mais sont le reflet de l'effet du bruit, entre autres nuisances, sur un territoire.

En invoquant des causes multiples à la gêne due au bruit, on affirme implicitement deux choses :

i / d'une part, le bruit représenterait un support, un polarisateur du mécontentement. C'est à dire que, de manière générale, on projette sur d'autres sources de gêne environnementales, plus difficiles à exprimer, plus diffuses, ou peut-être moins acceptable socialement.

ii / d'autre part, il se produit vraisemblablement un phénomène cumulatif dû a la multi-exposition; c'est à dire que les différentes sources d'inconfort environnemental s'additionnent ou même se potentialisent mutuellement.

Les travaux de Aubrée et Raspaud ⁸⁹ (1986) ont permis d'affiner ces résultats. Deux types de relation dans la multi-exposition y sont avancés :

- la focalisation sur une nuisance (le bruit) qui conduit à l'occultation ou au moins à la sous estimation des autres.
- une juxtaposition des nuisances, comme si l'indépendance spatiale, temporelle et sensorielle des événements ne permettait qu'une sorte unique d'appréhension de la réalité.

Les deux aspects cités précédemment constituent deux axes d'investigation important pour cette problématique. *In situ*, le problème est de définir l'influence des autres facteurs environnementaux sur la gêne due au bruit. En effet, si on connaissait mieux ces paramètres qui influencent la gêne exprimée par les individus au sujet du bruit, on pourrait pondérer, de manière pertinente, les indicateurs de gêne.

Sur le terrain, les paramètres rentrant en jeu sont très nombreux. Il faut donc se déterminer quant à leur choix en émettant un certain nombre

d'hypothèses. Au niveau du bruit, la nature du bruit émis, ainsi que la qualité de l'isolation acoustique de l'habitat, sont par exemple des facteurs à prendre en compte. Une approche urbaine paraît indispensable à tenir. Il s'agit de mettre en évidence l'influence à la fois quantitative et qualitative du quartier. C'est à dire prendre en compte non seulement l'aspect morphologique urbain, mais aussi les activités sociales qui s'y déroulent.

4-3 - Réactivation des sens

Comment faire apparaître les détails et la signification des pratiques sonores et olfactives des individus dans le quotidien ? Comment échapper au discours convenu sur le bruit ou les odeurs, en terme de nuisances ? Une première approche nous a permis de préciser la situation d'exposition des individus, par rapport à des critères de topographie, de morphologie urbaine, de climatologie et de forme construite (chapitre 2). Une seconde approche par le champ technico-normatif nous a montré qu'il était illusoire de vouloir qualifier et quantifier l'environnement par des données uniquement techniques ou normatives (en particulier pour les odeurs au niveau technique et pour la prise en compte de la normativité sociale concernant le seul problème normatif).

Conscient de l'insuffisance de ces données (voir de ces démarches), et à l'issue d'une approche théorique par une problématique de la perception et par une sociologie des nuisances, nous testons maintenant un renversement méthodologique dans lequel tous les résultats obtenus jusqu'alors deviennent « cadres-analyses » (au sens de Goffman) dans l'émergence d'un discours de gêne. Le choix de la méthode d'enquête dépend de l'utilisation de ces cadres. Elle doit en tout état de cause rester ouverte pour laisser libre cours au discours

⁸⁹ AUBREE D. et RASPAUD, 1986, Multi-exposition, intégration résidentielle et représentation de l'environnement sonore, CSTB, 186 p.

des habitants. Alliant possibilités d'utiliser les mesures faites, possibilités d'intégrer la situation d'exposition et qualité d'embrayeur dans le discours habitant, nous retenons donc les bases de l'entretien sur *écoute réactivée*, que nous généralisons à l'olfaction, comme méthode d'enquête semi-directive.

La démarche globale de cette méthode s'appuie sur les travaux précurseurs et les recommandations de Augoyard⁹⁰ et Amphoux⁹¹ sur l'écoute réactivée. Dans la mesure du possible, nous suivons leurs conseils pour la réalisation des bandes sonores et l'analyse séquentielle des résultats. Cette technique cherche par le truchement de l'enregistrement ou de l'odeur quotidienne à mettre à distance l'environnement trop proche de l'utilisateur pour l'engager dans une activité de reconnaissance, de discrimination et de commentaires multiples. L'enquête est conduite à produire un discours qui s'appuie sur les différences entre perceptions, telles qu'il peut les réaliser, et représentation qu'il se fait de tel ou tel événement sonore ou olfactif.

Les sens réactivés sont donc autant une réactivation de la perception ordinaire, telle qu'elle est vécue au jour le jour, que la réaction à un support, induit par le décalage entre le réel et le support de réactivation. Avant de passer à la méthode proprement dite puis aux résultats de l'enquête, rappelons quelques points théoriques sur la distinction fondamentale Fond/Ambiance/Signal (Augoyard 1979) induit par la méthode et spécifions les hypothèses de travail que nous en tirons pour cette enquête.

⁹⁰ AUGOYARD J-F, 2001, *L'entretien sur écoute réactivée.*, in L'espace urbain en méthode, sous la direction de M. GROJEAN et J-P THIBAUD, pp. 127-152

AUGOYARD J-F, 1991, *La vue est-elle souveraine dans l'esthétique paysagère ?*, in Le débat, n°65, Paris.

AUGOYARD J-F, 1979, *Sonorité, sociabilité, urbanité, méthode pour l'établissement d'un répertoire sonores en milieu urbain*, Rapport CRESSON-EAG.

⁹¹ AMPHOUX P., 1993, *L'identité sonore des villes européennes. Guide méthodologique*", tome 1, pp. 22 à 30, 49 p

AMPHOUX P. et al., 1991, *Aux écoutes de la ville*, IREC, Rapport n° 94, 319 p.

4-3-1 – Hypothèses de travail

L'heure est venue de confronter une représentation usagère de l'environnement Pontois à une représentation rationnelle de la localisation et de la composition de l'environnement de Pont-de-Claix, comme de l'intentionnalité et des hypothèses qui ont présidé aux choix de chaque terrain.

4-3-1-1 – La prise en compte de la situation

Pour couper de la vision gestaltiste figure/fond qui domine les théories de la perception, nous préférons la distinction proposée par Augoyard (1979, 1991) de **Fond/Ambiance/Signal**.

Le *Fond* correspond à ce que l'on ne perçoit pas, quand bien même il est évidemment perceptible lors d'une perception attentive. Pour le sonore, il joue un rôle de silence sur lequel viennent s'inscrire d'autres sons, c'est un liant qui se situe dans l'ordre de la durée et de la continuité du signal.

L'*Ambiance* se caractérise par l'immédiateté du lieu et des signaux qui le composent. C'est autant l'émergence relative d'un signal que sa mobilité, son déplacement, ses rythmes ou ses alternances. Elle caractérise le "*métabolisme du lieu*" (Augoyard, 1991). Le fait d'introduire la catégorie d'ambiance redonne à la situation d'exposition une dimension signifiante : l'ambiance, par la dynamique qu'elle induit, suggère une dynamique perceptive immédiate, qui tend, par l'action, à ajuster constamment le percevoir au perçu.

Le *Signal* constitue les émergences au sens technique (par un changement d'intensité), au sens statistique (occurrence de l'événement) ou au sens psycho-

social (originalité du signal). A la différence du *Fond*, le signal marque une discontinuité temporelle, de l'ordre de l'événement.

Pour toutes perceptions sonores, on peut reprendre la célèbre terminologie de Schaeffer ⁹² (1966) *ouïr/entendre/écouter*, qui renvoie aux trois rubriques de Fond/Ambiance/Signal. Ainsi, *ouïr*, correspond à une écoute de plus bas niveau, d'objets sonores bruts, faisant appel la plus part du temps à une écoute pathique de l'environnement qui nous entoure. Ce type d'accès au monde sonore se rapproche de l'idée de *Fond*, dans la trilogie précédente. *Entendre* correspond à sélectionner dans son environnement des objets sonores qualifiés en fonction de la situation. Cette dynamique perceptive engage l'acteur dans une qualification de sa situation. Cette conception se rapproche de l'idée d'*Ambiance*, vue précédemment. *Ecouter* enfin correspond à une prise d'indices permettant de s'adapter à son contexte. Dans un environnement complexe, vécu au quotidien, ces trois formes ont tendance à se discrétiser, s'interchangeant selon les besoins du praticien.

Sur ces bases, nous émettons deux hypothèses pour soutenir ce travail. La première est relative aux logiques de perception ordinaire intermodale des différents signaux de l'environnement : elle doit permettre une objectivation de critères de qualification des modes d'**attentionnalité** pour la multi-exposition. La seconde défend l'hypothèse phénoménologique d'**intentionnalité** dans la perception : le discours sur la perception n'est jamais abstrait, il est toujours proposé dans un certain dessein, dont on discernera au moins deux types.

⁹² SCHAEFFER P., 1966, *Traité des objets musicaux*, Ed. du Seuil, Paris, 703 p.

4-3-1-2 – Perception ordinaire intermodale : entre redondance et recouvrement

Tout comme les trois niveaux d'écoute ordinaire Ouir/Entendre/Ecouter, auxquelles on peut ajouter les métaphores visuelles que suggère Schaeffer du regard ordinaire, *voir/apercevoir/ regarder*, nous supposons de même trois niveaux de fonction de l'olfaction.

Dans la trilogie *Fond/Ambiance/Signal*, nous proposons donc trois fonctions de l'odorat ordinaire, *Respirer/Humer/Sentir*, dans lesquelles *Respirer* serait une olfaction de plus bas niveau, faisant appel aux fonctions vitales de la respiration. Par analogie avec les trilogies précédentes, il est proche de l'idée de Fond, qui se décline alors selon la modalité en *Ouir, Voir* ou *Respirer*.

Humer est une olfaction permettant de s'adapter à son contexte et permettant une caractérisation immédiate de l'air ambiant. Les caractérisations modales de l'ambiance passent alors dans une trilogie Entendre, Apercevoir, Humér.

Sentir enfin, est une olfaction sélective permettant la reconnaissance d'objet odorant. Cette dernière serait proche d'une olfaction spécialisée, proche du signal, qui se décline alors selon les modalités en Ecouter, regarder, sentir

La qualification perceptive de la situation d'exposition passe alors par trois trilogies modales se référant toutes à la trilogie *Fond/Ambiance/Signal* La figure page suivante (Fig. 4-1) résume cette caractérisation.

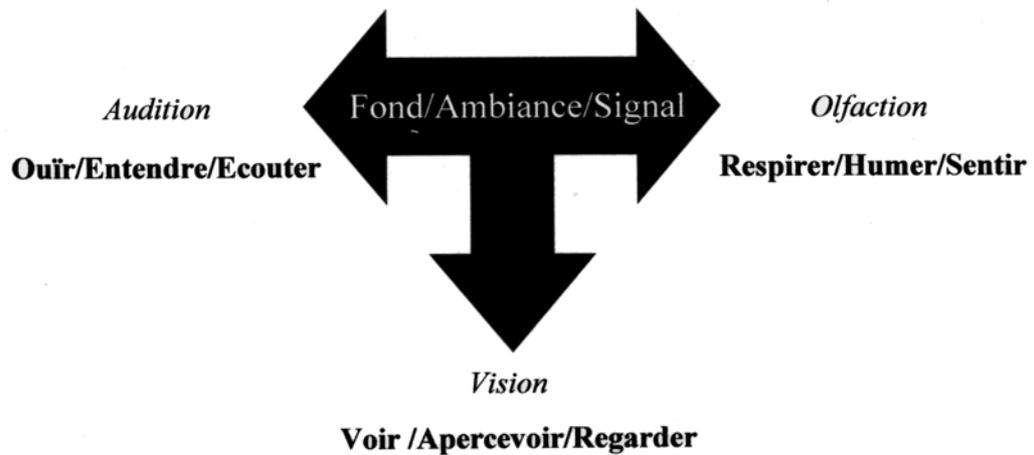


Fig. 4-3 - Types d'approches modales dans le modèle Fond/Ambiance/Signal

Amphoux (1991) a décliné pour l'approche sonore de l'environnement un modèle opérationnel similaire : à la trilogie *Oùir/Entendre/Ecouter*, il fait correspondre celle de *Vécu/Sensible/Connu*. Cette distinction entre Connu, Vécu et Sensible ne dépend ni de l'espace considéré, ni de la personne, mais permet d'orienter les différents avis exprimés. Un environnement sonore, olfactif ou visuel, peut être aussi bien qualifié pour des raisons emblématiques, de l'ordre du connu, que pour des raisons propres, de l'ordre du vécu, ou des raisons perceptives, du domaine du sensible.

Le *Vécu* rend compte de l'univers des pratiques locales. Il renvoie aux indices⁹³ d'un lieu, qui selon Amphoux (1991, p.43), sont des "*signes sonores qui révèlent, désignent ou expriment UN lieu particulier par contiguïté*". Le *Sensible* renvoie à la prégnance de l'expérience. Il renvoie à l'icône, qui fait preuve de qualités propres, pouvant se substituer par ses qualités à toute réalité concrète. Le *Connu* enfin relève de l'image physique du monde et renvoie aux symboles, comme emblème de la situation. Synthétisons maintenant (Fig. 4-4) les trois modes d'approche de l'environnement, par le fond, par l'ambiance et par le signal sur les trois modalités d'audition, d'olfaction et de vision :

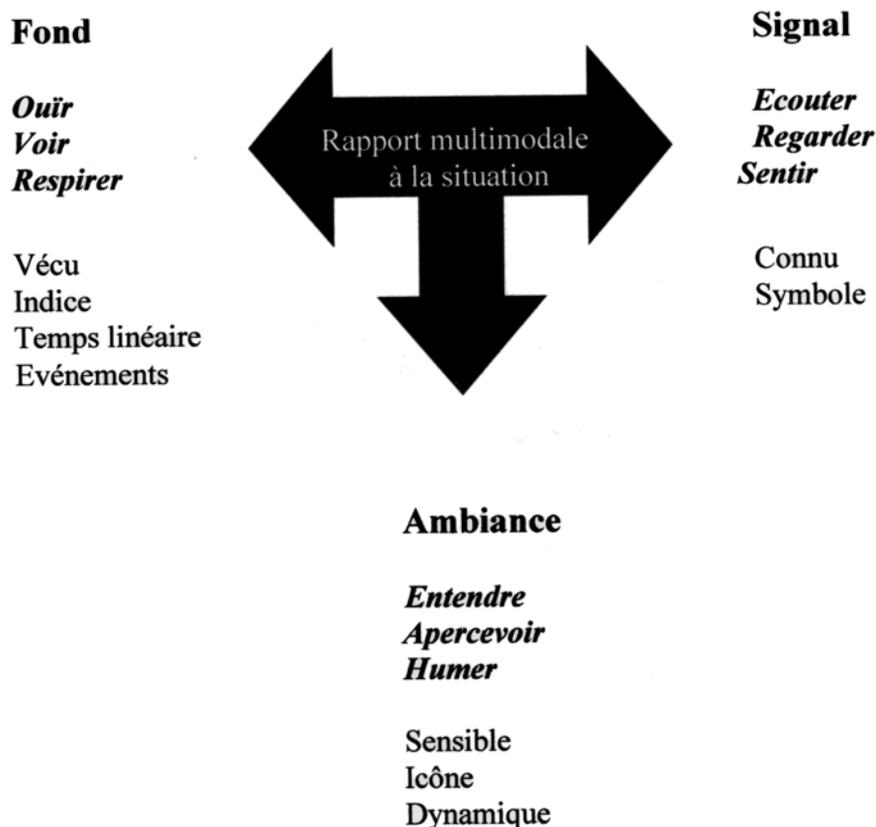


Fig 4-4 – Les trois approches modales de la situation d'exposition.

Si nous pouvons déterminer, suivant chaque modalité, notre type d'approche au monde, qu'en est-il de l'approche intermodale de la situation ? Il est facile d'imaginer qu'à un instant donné, notre ouverture perceptive à l'environnement se réalise suivant la prégnance d'une modalité particulière mais cette dominante ne veut pas pour autant dire que les autres états perceptifs "disparaissent". Pour contourner ce problème, nous proposons les deux notions de *redondance* et de *recouvrement sémantique* pour caractériser deux états « limites » du système perceptif exposé à une situation sensorielle complexe.

⁹³ La distinction indices, symbole, icône vient de PEIRCE, C. S., 1980, *Ecrits sur le signe*, Recueil de textes, trad. Franç par FELEDALLE G., Ed. du Seuil, Paris.

Pour tenter de définir la notion de **redondance**, commençons par une étude lexicale⁹⁴. L'origine du mot remonte à 1352, du latin *redundantia*, pour prendre un sens de *surabondance d'humeur*, en 1690.

(P.R) : *Littér.* : Manière de s'exprimer où l'on dit plusieurs fois la même chose sous des formes et des aspects variés.

(L) : *Littér.* : Superfluité de mot, de parole. Redite.

Ling. : Caractère d'un langage qui réitère sous plusieurs formes différentes un même trait signifiant.

Techn. Duplication d'information d'une fonction donnée, afin que l'un d'eux puisse se substituer à l'autre en cas de défaillance.

(Ducrot-Todorov) : Partie du phonème imposé par le contexte, en opposition par rapport aux variantes libres.

De l'allemand *Wort-schwall* ou *Weitschweifig* : flot, avalanche de parole. Longueur, diffusion, verbosité dans le langage.

De l'anglais *redundancy* : qui peut apparaître comme superflu.

De l'espagnol *redundacia* : aboutissement d'une action ou d'une idée.

Cette notion de redondance est ici prise à son sens premier de **redite** sous plusieurs formes différentes : nous supposons que plusieurs artéfacts de notre perception environnementale se réitèrent sous plusieurs formes d'un même trait signifiant. Elle caractérise également une sorte **d'aboutissement perceptif**, où chaque objet trouve sa place dans l'environnement perçu.

⁹⁴ Les différentes définitions sont tirées des dictionnaires suivant : *Petit Robert (P.R)*, *Larousse (L)*, *Dictionnaires de la science du langage (Ducrot -Todorov)*, Français - Allemand : *Harraps, Français - Anglais Larousse - collection Mars*, Français -Espagnol : *Larousse - Collection Appolo*.

Ce raisonnement se caractériserait par un équilibre relatif dans le discours du côté du connu et du vécu. Cette première logique tend à se rapprocher d'une idée d'intersensorialité de l'objet dans la perception : plusieurs facteurs perceptifs d'ordres différents viennent corroborer un jugement d'un espace de vie du quotidien. Pour atteindre cet état de conscience de son environnement, deux moyens semblent possibles.

Le premier est marqué par la connaissance : la capacité de repérer un même signifiant de l'environnement à travers plusieurs modalités de la perception, demande de connaître la source même des différents indices perçus. Ainsi, la connaissance pourrait tendre à présenter un masque dans l'expérience de la perception. Ceci traduit le fait que *in situ*, certaines personnes vont être à même de rattacher un certain nombre d'indices de modalités différentes à un même cause, alors que d'autres vont analyser de façon propre chaque stimulus, incapable de le rattacher à quoi que se soit. On peut supposer que l'expérience professionnelle de l'individu va ici jouer un rôle important, surtout vis-à-vis des sources potentielles de l'usine un individu travaillant dans l'industrie chimique, et en particulier dans l'usine Rhodia, est plus à même de qualifier les sources qu'il voit, entend ou sent. Ce premier accès à l'environnement se décline préférentiellement dans une trilogie Ecouter/Regarder/Sentir.

Le second moyen d'arriver à la redondance sémantique est le vécu de l'individu : l'habitant est capable par son expérience du lieu de repérer tous les symboles de son environnement, sans pour autant forcément tous les identifier. C'est le temps passé sur le site qui est ici prépondérant. L'expérience antérieure cumulée aide à l'analyse de son environnement. Ce n'est pas tant l'aspect connu du signal perçu qui est ici prépondérant mais les conditions d'émergence et les conséquences que tel ou tel signal peut avoir sur son environnement, en termes de symbole. Cet accès à l'environnement tend à intégrer les signaux perçus jusqu'à pouvoir quasiment les oublier. Dans les trilogies précédentes, cette logique est

marquée par une perception de l'ordre de l'Ouïr/ Voir/Respirer, comme intégration parfaite dans le système perceptif des signaux de son environnement.

Du point de vue de l'exposition des personnes, cette logique tend à assimiler et accepter son environnement tel qu'il est, évitant ainsi de passer à un sentiment de gêne ou de nuisances ressenties. La perception quotidienne de la variation des gradients de nuisance est dans ce cas largement atténué par le facteur de connaissance ou d'expérience vécue. La gêne potentielle ressentie est beaucoup plus faible, pour rester au cours du temps, à peu près équivalente. Tout se passe comme si les différents stimuli de l'environnement étaient intégrés dans une perception globale, constante et établie.

Passons maintenant à la notion de recouvrement sémantique, en commençant par une même étude lexicale :

(P.R) : *Littér.* : Action de recouvrer, de retrouver une somme due.

Math. : Recouvrement d'un ensemble E : famille d'ensemble dont la réunion inclut E.

(L.) : *Const.* : Chevauchement, superposition. Agencement dans lequel un élément en recouvre un autre.

De l'allemand *Wieder-erlangung* ou *Wieder-bedecken* : Récupération fonctionnelle.

De l'anglais *Recover* : se rétablir, se remettre physiquement.

De l'espagnol *Recubrimiento* : action de recouvrir une toiture de maison.

La logique de **recouvrement** est un agencement dans lequel un élément de la perception en couvre un autre, de manière totale ou partielle. Cette logique tendrait à aller vers une **séparation**, dans la réponse, des éléments de la perception. Tout se passe ici comme si un environnement perceptif complexe pouvait faire l'objet d'une analyse et d'un jugement propre à chaque sens, à partir

des différents signaux perçus. Le jugement définitif de la qualité d'un environnement, dans cette logique, ne serait que la somme, partielle ou totale, des conclusions des analyses propres à chaque modalité de la perception. Dans cette logique, le nombre de référents est limité. Les différents signaux de l'environnement tendent à être analysés dans des registres cloisonnés. Dans les trilogies exposées, ce type de perception est marqué par le sensible, de l'ordre de l'Entendre/Apercevoir/Humer à travers la mise en avant des qualités propres du signal, décontextualisé de sa situation. L'imaginaire est alors prépondérant dans l'immédiateté de la perception.

La variation du gradient de nuisance est alors ressentie de façon beaucoup plus importante. Les différents indices de l'environnement viennent gonfler chaque catégorie prédéfinie. La situation peut alors s'assombrir. Les nuisances potentielles issues de ces catégories s'empilent et s'ajoutent pour en arriver dans certains cas à une situation perceptive intolérable. Cette logique amène, dans les moments difficiles, au sentiment de gêne.

Ces deux logiques forment deux limites purement théoriques de l'activité perceptive car il est bien évident que ces états ne sont jamais atteints complètement : pour la redondance, il est inconcevable de spécifier par exemple tous les signaux de son environnement, ne-serait-ce que par la facticité de la perception, qui ne nous fait percevoir qu'une partie du monde environnant. Il est également difficilement imaginable que l'on puisse rester uniquement du côté sensible de la perception : nous ne vivons pas dans un monde virtuel, lié exclusivement à l'imaginaire, et cette réalité du monde nous pousse à trouver des signifiants.

Nous avons souligné qu'une approche redondante de la situation d'exposition, basée sur les aspects connus ou vécus, facilitait une certaine acceptation des "offrandes" de son environnement et qu'une approche de

recouvrement, par l'aspect sensible des qualités perçues, favorisait un imaginaire parfois difficile à assumer. Mais la perception ordinaire n'est pas aussi tranchée : *in situ*, nous cherchons constamment des consensus perceptifs permettant de construire des signifiants afin de faciliter notre action. L'hypothèse phénoménologique que nous nous proposons maintenant d'aborder tente de répondre à cet écueil en introduisant l'idée d'intention dans la perception.

4-3-1-3 – Entre perception des forces et forces perceptives : intentionnalité d'acte et intentionnalité opérante

Il serait facile de trouver des contre-exemples aux "catégories" précédentes, définies pour la multi-exposition : l'une, comme l'autre, peuvent faire émerger des sentiments de gêne. L'intensité d'un signal connu en est un exemple : on peut estimer que tel ou tel signal (son ou odeur), parfaitement défini, sort de toute acceptabilité par un niveau d'intensité, ou de concentration, estimé trop important. Tout dépend donc de la manière dont on considère ce signal. C'est précisément l'idée développée par Merleau-Ponty (1945), proche de celle de Strauss (1938). Il précise l'idée d'intentionnalité dans la perception (voir chap. 4-1-4). Mais que représente-t-elle *in situ* ?

La caractéristique essentielle de l'intentionnalité est la réflexivité qu'elle induit : tout élément d'intentionnalité dans la perception entretient un rapport binaire en relation avec lui-même. Cela signifie qu'il n'existe pas de perception sans intention et que cette relation n'a d'existence que pour celui qui la crée. Maintenant, si toute perception est liée à une intention, cela ne veut pas dire pour autant que toute perception se fait avec une conscience de cette intention. Le déplacement et l'action en général en sont les meilleurs exemples : lorsque nous marchons, nous n'avons pas la conscience de marcher. Pour contourner cet obstacle, nous reprenons ici la distinction faite par Merleau-Ponty (1945) entre une **intentionnalité d'acte**, du registre introspectif de la perception et une

intentionnalité opérante, du registre de l'action. Reprenons plus en détail ces deux formes.

L'**intentionnalité d'acte** est une conscience thétique de l'objet perçu, qui convertit, par exemple, le « ceci » en objet à travers la mémoire. Soulignons le caractère de média de l'intentionnalité d'acte : il y a synthèse d'identification dans le souvenir exprès et dans l'évocation du passé. C'est une actualisation présente de la perception par des modes dérivés de la conscience. Ce caractère pathique laisse place aux repères objectifs par rapport auxquels nous mettons en place notre mémoire dans l'identification médiate. Cette synthèse intellectuelle donne un sens temporel à la perception car la synthèse de l'appréhension nous relie à tout notre passé effectif. Cette chaîne des rétentions et l'emboîtement des horizons successifs en assure la continuité.

L'**intentionnalité opérante** se caractérise par son immédiateté : elle sert, par la perception, l'action en train de se faire. Dans cette catégorie, on retrouvera donc le mouvement, le geste et toute forme d'action. Cette particularité principale d'immédiateté dans l'intentionnalité d'acte induit une distribution temporelle courte où s'il y a intention dans l'acte, il n'y a pas forcément conscience de l'acte. Rappelons-nous Leibniz : c'est l'acte en puissance. Ce caractère gnosique de l'intentionnalité d'acte permet de replacer le mouvement comme partie intégrante de la perception, respectant ainsi le champ sensori-tonique de Werner (voir chap. 4-1-3).

Cette hypothèse est complémentaire de la précédente. Elle doit permettre de préciser l'intentionnalité de l'attentionnalité perceptive, pour caractériser *in situ* les consensus perceptifs qui permettent les ajustements nécessaires à la constitution d'un équilibre psychique et perceptif dans la relation signal/perception/représentation.

Pour essayer de valider ces hypothèses, nous passons maintenant au travail de terrain, qui passe par une analyse d'entretiens dressant un inventaire très large des différents aspects de l'environnement. Commençons par préciser la méthode d'enquête retenue

4-3-2 – Méthode d'enquête

Nous présentons ici la méthode utilisée pour l'enquête de terrain. Dans la mesure où nous avons souligné l'influence des cadres spatiaux et sociaux dans l'émergence de situation de gêne, nous choisissons un échantillon de personne correspondant à quatre types d'habitat et d'habiter, que nous précisons. D'autre part, nous précisons les supports de réactivation sonores et olfactifs et précisons les précautions d'emploi de cette méthode par rapport aux spécificités des sens de l'audition et de l'odorat.

4-3-2-1 - Echantillon

Ce qui nous intéresse ici, c'est la compétence spécifique du sujet dans son rapport à sa situation d'exposition, qui doit hypothétiquement, entraîner un regard particulier sur les supports de réactivation proposés. Nous avons précédemment vu que quatre facteurs rentraient en jeu dans la perception de cet environnement complexe : l'intentionnalité perceptive, la connaissance relative des sources présentes (surtout pour celles d'origine industrielle), le vécu du sujet dans le quartier (temps de présence, milieu homogène, milieu hétérogène) et la qualité de l'habitat.

La sélection de l'échantillon est faite sur les trois terrains étudiés. Les premières prises de contacts se sont révélées plutôt encourageantes : peu de refus, peu de rendez-vous manqués. Trente entretiens ont été réalisés. Les quatre

premiers ont été supprimés pour des problèmes de mise au point de la méthode dans le déroulement des entretiens (sur lesquels nous reviendrons). Les nombres d'entretiens réalisés, par site d'étude sont les suivants :

- Iles de Mars : 6 entretiens
- Grand Galet : 12 entretiens (7,6)
- Le Bourg : 6 entretiens

Du fait de la diversité des types d'habitats dans la zone du Grand Galet (maisons individuelles, pavillons en bande et HLM), plus d'entretiens y ont été réalisés. L'intérêt du groupe témoin est de pouvoir réaliser une discrimination sur le degré de connaissance du site, tant au niveau cognitif, qu'à celui de l'expérience acquise au cours des années. Les particularités de chaque interviewé sont données pour chaque site en début d'analyse.

Chaque ménage retenu était prévenu quelques jours auparavant par courrier de la réalisation de l'enquête. Cette lettre ne tentait pas de cacher le but de l'enquête mais ne l'annonçait pas ouvertement. Elle tentait de situer les modalités de perception retenues comme un aspect parmi d'autre des conditions de vie urbaine et de les relier aux différents lieux fréquentés et aux différentes activités réalisées par les sujets. Il n'était donc pas question de nuisances en terme de bruit, d'odeurs ou d'esthétique, termes affectés d'une valeur négative, mais plutôt d'une diversité d'environnements sonores, olfactifs ou visuels.

4-3-2-2 – Supports de réactivation

Deux critères ont été retenus quant au choix des supports de réactivation. Le premier est issu des résultats de premières enquêtes réalisées en DEA à travers ce que les personnes ont relevé comme bruits et odeurs dans leur environnement. Le second est l'ensemble des émergences sonores et des substances spécifiques au

lieu relevées lors de la phase d'étude du champ technico-normatif (voir chap. 3-3 et 3-4)

4-3-2-2-1- Supports sonores

Les enregistrements ont été réalisés sur quatre matins et trois fins d'après-midi. Les raisons en sont principalement météorologiques. Tout comme nous l'avons signalé pour les différentes campagnes de mesures acoustiques et chimiques, la commune est constamment balayée par des vents thermiques. Entre 11-12 h. et 16-17 h., il devient très difficile d'effectuer un enregistrement correct.

Ces prises de son ont été réalisées avec un enregistreur DAT Sony TCD-D7 et un microphone ECM-S959C. L'ouverture de ce microphone a été positionnée sur une directionnalité de 120° (ouverture maximum) pour les enregistrements d'ambiance globale et de 90° pour les prises de sons de sources particulières.

Auparavant, avait été établi un programme de prise de son. Ce plan prévoyait de retenir quatre séquences. Afin d'équilibrer tant que possible ces séquences par rapport aux trois registres de significations (connu, vécu, sensible) et par rapport aux trois dominantes de qualification (espace, temps, social), une séquence par site devait être réalisée. L'objectif, pour chaque séquence, est de restituer l'environnement sonore du lieu, en tenant compte des résultats acquis précédemment (chap. 3-2), tant au niveau du fond sonore que des sources constatées ;

Après la prise de son (une vingtaine de séquences), une première sélection en studio a été réalisée. Les opérations de montage et de mixage ont consisté à réduire au maximum les artifices. Les sources sonores enregistrées sont extraites, par simple coupe, en séquences de courtes durées (entre 2 et 17 secondes). Le

montage final, pour chaque séquence, est réalisé sur un fond sonore, enregistré sur place (d'une durée variant entre 1 et 2 minutes). Au besoin, quelques effets peuvent être utilisés pour intégrer correctement les sources sonores isolés (Fondu/Enchaîné, Doppler, Filtrages, ...)

Le montage final donne une bande de quatre séquences d'une durée totale de 7 minutes 32 secondes. Ci-dessous, nous donnons la fiche synoptique des séquences retenues dans l'ordre de l'enregistrement retenu, suivant les quatre rubriques de localisation, de composition, d'intention et d'information factuelle.

Localisation	Composition	Intention			Information
		Ambiance sonore	Signaux sonores	Critères d'intention	
Référence Terrain	Fond sonore Temps				Divers
SS 1 Iles de Mars RN 75 Voie ferrée	Moteur Bruit de roulement Train 1' 24''	Circulation automobile et ferroviaire	Véhicules Moto Poids lourds Manœuvres train	Vitesse Emergences multiples	Montage en effet Doppler Niveau sonore : 68.3 dB(A)
SS 2 Rue des droits de l'homme. Place Mandela	Silence Rumeur Circulation 2' 28''	Animation Voix. Place publique	Enfants Adultes Trafics auto/moto Chien	Animation Echange social. Passage	Restituer ambiance de la zone. Niveau sonore : 62.6 dB(A)
SS 3 Allée St-Just.	Silence 1' 33''	Ambiance nature Espace protégé	Oiseaux Chiens Tondeuse crescendo puis arrêt	Discretion Potentiel de silence Lenteur	Espace désert Niveau sonore : 56.8 dB(A)
SS 4 Rhodia + Le Bourg	Circulation Milieu Industriel Voix Commerces 2' 07''	Saturée Résonance.	Turbine à gaz. Compresseur Ventilateur Forte intensité	Bruits Industriels Forte intensité Gêne possible	Concentration des sources principales Niveau sonore : 70.4 dB(A)

Tab 4-2 : Fiche synoptique des supports sonores de réactivation de SS 1 à SS 4

4-3-2-2-2 - Supports olfactifs

Pour cette réactivation, nous nous sommes basés sur les dires des personnes, sur les différentes productions de l'usine Rhodia susceptibles de créer des désagréments d'ordre olfactif et sur les campagnes d'analyse chimique réalisées. Nous avons retenu six échantillons d'odeur. Deux d'entre-elles font partie des productions de l'usine. Les trois derniers extraits odorants sont issus des campagnes chimiques réalisées. Afin de ne pas "agresser" les personnes sondées, ces extraits aromatiques ont été légèrement dilués avec des solvants appropriés, tout en restant largement au-dessus du seuil de détection. La liste de ces odeurs, ainsi que leurs formules chimiques, est la suivante :

Composé	Formule chimique	Particularité	Référence
le chlorobenzène	$C_6 - Cl$	Exclusif à l'atmosphère Pontois	SO 1
le toluène	$C_6H_5CH_3$	Industrie et trafic	SO 2
le formaldéhyde	H-CHO	Plutôt estival	SO 3
l'acétone	CH_3COCH_3	Industrie	SO 4
le o-xylène	$C_6H_4 (CH_3)_2$	Composé aromatique	SO 5

Tab. 4-3 – Fiche résumée des supports olfactifs

Ces échantillons sont présentés dans des tubes à essai numérotés afin de pouvoir les différencier lors de l'analyse. Des mouillettes imprégnées sont proposées aux enquêtés, libres de réagir à leur gré. L'objectif est ici de repérer, selon l'avis des personnes interrogées, les odeurs les plus gênantes mais aussi de voir le degré de connaissance sur les produits présentés en fonction du connu et du vécu de chacun ainsi que les réactions suscitées par leur olfaction.

4-3-2-2-3 - Supports visuels

Afin d'obtenir des informations complémentaires sur l'espace de vie de chacun, ainsi que pour voir leur capacité à restituer un bruit ou une odeur à un espace précis, une planche de 20 photographies relatives aux trois groupes de bâtiments retenus ainsi qu'à l'usine Rhodia leur environnement proche leur est fournie (quartier Grand Galet, Iles de Mars, du Bourg et les installations industrielles de Rhodia et de Renodex).

Au niveau du Grand Galet, les trois premières photographies montrent les trois possibilités d'accession au quartier considéré. Les quatre suivantes montrent les différents endroits qui constituent le quartier. Enfin, les trois dernières sont des vues des usines Rhodia et Renodex.

Sur les Iles de Mars, nous avons retenu quatre photos, relatives aux trafics routiers et ferroviaires (RN 75 et voie ferrée) pour trois d'entre elles. La dernière est une vue de l'usine prise du toit de l'immeuble Nord à R+9.

Sur Le Bourg, six photos sont proposées : deux montrent la rue Stalingrad avec ses commerces et son animation, deux sont prises rue de Marcelline, une montre la gare de Pont-de-Claix et enfin la dernière est une vue de Rhodia, prise de la rue P. Breton.

4-3-2-3 - Protocole des entretiens

La pratique de la réactivation des sens reprend en partie celui de l'entretien sur écoute réactivée (Augoyard , 1979). L'adaptation de cette méthode demande cependant quelques précautions d'usage, pour respecter certaines particularités physiologiques.

4-3-2-3-1 - Recommandations pratiques

Loin d'une enquête par questionnaire, l'objectif est ici de faire réagir les gens aux supports proposés afin d'éveiller en eux un discours le plus prolixe possible. Un enregistrement de tous les entretiens, retranscrit ultérieurement, est systématiquement effectué. Nous accorderons notre préférence à un micro-cravate et un enregistreur sur l'enquêteur, de façon à rendre le plus discret possible cet enregistrement (la vision d'un microphone suscite souvent un état particulier de l'enquêté, pas souhaitable dans ce type d'enquête).

La réactivation des sens, pour l'écoute réactivée, nécessite un lieu d'écoute de bonne qualité. A deux exceptions près, nous avons utilisé la chaîne hi-fi de la personne interviewée. L'utilisation d'odeurs dans la réactivation demande de prendre des précautions particulières. : si l'adaptation en olfaction est rapide, elle nécessite un temps de récupération minimum.

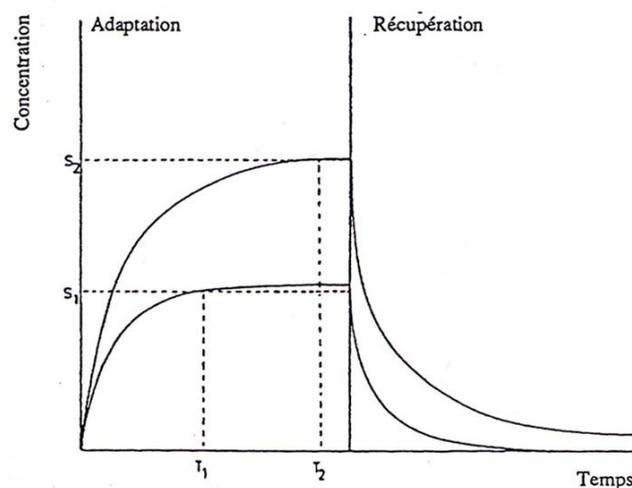


Fig. 4-4 – Courbes d'adaptation et de récupération pour deux stimuli de concentrations différentes S_1 et S_2 (d'après Ekman⁹⁵).

⁹⁵ EKMAN et al., 1967, *Perceived intensity odor as a function of time adaptation*, in *Scand. J. Psychol.*, 8, 177-186.

Il convient donc de s'assurer que l'intervalle entre deux olfactions est suffisant. La solution retenue est de solliciter les sens de l'enquêté à tour de rôle : en commençant par une olfaction, on poursuit l'entretien avec une séquence de son avant de passer à l'olfaction suivante. Les positions des olfactions viennent donc en 1, 3, 5, 7, 9 et celles des écoutes en 2, 4, 6 et 8. Les photographies de repérage sont laissées au sujet, qui en fait une utilisation complètement libre. L'enquêté a également toute liberté pour réécouter ou retester les odeurs lors de leur période de présentation.

4-3-2-3-2 – Conduire l'entretien

Pour introduire l'entretien, un bref exposé de la problématique, adapté à chaque personne, est réalisée :

"Nous essayons de comprendre les raisons de valoriser ou dévaloriser un environnement comme celui de Pont-de-Claix. Pourquoi et comment évaluons-nous les différents signaux de notre environnement, dans tel ou tel lieu ? Je vais vous faire entendre et sentir à tour de rôle des fragments sonores et des odeurs. Vous pouvez réagir quand vous le souhaitez. Vous avez également une planche de photos que vous utilisez à votre gré. Vos remarques et vos réactions doivent nous servir à cerner les qualités environnementales de Pont-de-Claix."

Pour conduire et relancer l'entretien, nous empruntons à Amphoux (1991, p. 72) son approche graduelle en quatre points, du plus factuel au plus interprétatif, où l'interviewé reste libre dans ses réactions. D'une activité de reconnaissance des supports perçus, l'objectif est d'amener l'enquêté à réagir sur sa propre situation résidentielle par rapport aux bruits ou aux odeurs.

- Niveau de la description du support proposé : Qu'est-ce que vous entendez/sentez ? Où, quand, comment ?

- Niveau des associations : Qu'est-ce que cela vous évoque ?
- Niveau de l'appréciation : Vous aimez ? Vous n'aimez pas ? Pourquoi ?
- Niveau de l'interprétation : Quels sont les qualités de ce que vous avez entendu/senti ?

A partir d'une réaction sur les supports de réactivation, qui situe un cadre et un contexte d'entretien, l'enquêteur suit son interlocuteur dans ses développements. Dans la mesure du possible, il s'efforce de le relancer sur certains thèmes évoqués ou de lui proposer un nouveau thème. Le but de ce guide n'est pas forcément d'en aborder toutes les questions mais plutôt de fournir un outil d'investigation pouvant être utilisé au besoin comme activateur de schèmes de filtres des représentations (en appartenance sociale ou physique). Il n'est donc pas question de forcer le sujet sur la diversité des différents thèmes mais de lui proposer des points de vue, des perspectives possibles. Libre à lui de les exploiter.

Un moyen efficace de faire s'exprimer les gens sur supports réactivés reste d'aborder l'enquête sous une forme ludique, tout en gardant le contrôle du déroulement de la procédure (ce qui n'est pas toujours facile...).

4-3-3 – Analyse des entretiens

4-3-3-1 – Méthode d'analyse

Nous effectuons ces analyses par site en spécifiant pour chaque terrain les qualités des interviewés. Chaque support fait l'objet d'une caractérisation en fonction des principales réactions suscitées. Les points que nous estimons importants sont systématiquement soulignés.

Pour dégager les critères principaux des matériaux d'entretiens, nous nous référons d'une part à la typologie d'Amphoux⁹⁶ qui distingue trois groupes de critères se référant au triptyque Connu/Vécu/Sensible, et d'autre part à une typologie des intentions suscitées par l'écoute, le senti ou le vu des supports de réactivation proposés.

Rappelons ces trois groupes de critères dégagés par Amphoux :

- les critères de **qualité** se réfèrent au Connu, et relèvent de faits considérés comme objectivables, évaluables ou maîtrisables,
- les critères de **qualification** se réfèrent au Vécu et relève des relations fusionnelles que tout un chacun entretient avec son milieu,
- les critères de **qualitativité** enfin, se réfèrent au Sensible et ressaisissent les phénomènes sensibles, esthétiques et différés, par nature subjectifs

Du point de vue des intentions (voir chap. 4.1.4), nous tenterons de dégager les **intentionnalités d'acte**, comme conscience théorique des objets perçus, et les **intentionnalités opérantes**, comme ressources immédiates de l'action en cours.

Dans un second temps, le ressaisissement des résultats se fait par un retour méthodologique, visant à saisir les limites de la méthode développée et par une objectivation de critères qualitatifs de l'environnement dans un positionnement éventuel dans les trilogies et les intentionnalités proposées.

⁹⁶ AMPHOUX P., 1991, Aux écoutes de la ville, Rapport IREC-CRESSON n° 94, Chap. 7, pp. 185-232, 320 p.

4-3-3-2 - Entretien sur Les Iles de Mars

Dans ces immeubles collectifs, six entretiens ont été menés. La rotation des habitants dans ces habitations est relativement faible. Renseignements pris auprès du syndic de l'immeuble, il y a 39 % de propriétaires. Sur les trois immeubles, seuls deux appartements sont inoccupés et le taux de turn-over est très faible. Nous donnons ci-dessous, les caractéristiques socio-professionnelles des interviewés.

Code	Sexe - Age Situation maritale	CSP	Dépendance à l'usine	Etage	Statut de propriété
EIL 1	H - 39 ans - Marié	Ouvrier	Non	2 ^e	Locataire
EIL 2	H - 51 ans - Divorcé	Enseignant	Non	5 ^e	Propriétaire
EIL 3	F - 43 ans - Mariée	Femme au foyer	Non	1 ^e	Locataire
EIL 4	H - 27 ans - Célib.	Chômeur	Non	7 ^e	Locataire
EIL 5	F - 34 ans - Célib.	Secrétaire	Oui	3 ^e	Locataire
EIL 6	H. - 73 ans - Veuf	Ouvrier retraité	Oui (en vie active)	5 ^e	Propriétaire

Tab. 4-4 : Fiche d'identité des personnes enquêtées aux Iles de Mars.

Réactivation sonore

Les réactions des habitants de ces immeubles sur les supports de réactivation sonore ont surtout porté sur les fragments liés aux transports (SS 1) dans lesquels ils reconnaissent tout à fait leur cadre de vie. Les autres fragments n'ont été que brièvement commentés. L'analyse est donnée par fragment sonore (de SS1 à SS4) sous forme d'alinéas titrés, suivis d'extrait des propos recueillis pour illustrer le trait retiré. Pour chaque fragment, une synthèse est réalisée par critères de qualité, qualification et qualitatativité.

SS 1

Trafics, bruit et vibration :
résignation, stratégies d'habiter et attitude résidentielle paradoxale

- A l'autel du trafic

Les bruits liés aux trafics sont entendus quel que soit l'étage d'habitation des enquêtés. La première séquence sur la RN 75 et la voie ferroviaire a fait l'objet de descriptions détaillées sur le type de véhicule bruyant, les périodes de pointes et les « chauffards du bruit » :

« Ah là, j'ai entendu un camion et ça je peux en parler. Le pire, c'est quand il freine ou démarre au feu rouge. Ça fait un bruit sourd. Mais bon, ça dépend de la taille du camion et du chauffeur. Y'en a, on dirait qui font exprès de freiner au dernier moment » EIL1

« Les voitures, ça va encore sauf le matin et le soir quand tout le monde va au boulot. Mais les camions c'est pas pareil y'en a tout le temps... Les pires c'est surtout ceux qui ont une remorque » EIL 5.

« D'ici, je peux facilement faire la différence entre un poids lourd, une voiture ou une moto : les camions, ils font un bruit grave alors que les motos, c'est plus aigu » EIL 3

« Le problème, c'est la vitesse : quand ils passent vite, ils déplacent beaucoup d'air. Du coup, quand ça arrive à nos fenêtres, l'air, il va plus vite et ça fait tout vibrer. » EIL 2

- Bruit routier et vibration

Le plus souvent, les bruits routiers sont associés aux vibrations. La qualité de l'isolement, qui pourtant a été refait en 1997, est alors mise en cause :

« Toute manière, à chaque fois qu'un camion passe, je ne peux pas le louper : mes vitres, elles tremblent. Pourtant, quand ils les ont refaits, ils nous avaient dits qu'on aurait plus de problèmes » EIL 5

«Moi, je laisse toujours ma fenêtre fermée côté rue pour le bruit, mais ça m'empêche pas de les entendre parce que les fenêtres elles vibrent » EIL 2

- Les bruits du fer

Les bruits ferroviaires sont eux catégorisés en deux types. Les habitants opèrent une distinction entre le bruit lié aux passages de trains, qui ne s'avère pas vraiment gênant, et ceux liés aux manœuvres ferroviaires de l'usine, qui eux sont beaucoup plus difficilement acceptés :

« Les trains qui passent, on s'y habitue, moi je dors la fenêtre ouverte (côté voie ferrée) et je les entends pas. Mais le bruit de la gare de l'usine, c'est dur, les crissements surtout. En plus, ils commencent tôt le matin, alors je me réveille avec eux. » EIL 1

« Là, c'est des trains. Nous, on a l'habitude... D'ailleurs je l'ai entendus même plus... Ils passent et puis bon... Les wagons à l'usine à droite, c'est pas la même... C'est n'importe quand et ça fait des bruits stridents... très désagréables. En plus, y'a des fois ça dure vraiment longtemps. » EIL 3

« Les trains qui passent, bon, ça va. Mais l'usine avec ces wagons-citernes, c'est insupportable, surtout le matin. Ils pourraient quand mêmes faire leur triage un peu plus tard. » EIL 2

L'employée de l'usine, ainsi que l'ex-employé en retraite, tentent cependant de trouver des facteurs d'explication pour les bruits de manœuvres, pour finalement les minimiser. Pour ces enquêtés, toutes les sources sonores (et olfactives...) de l'usine sont gommées. Dans l'intentionnalité, l'usine semble être intégrée dans l'environnement, voire dans la vie (dans le cas du retraité), des individus. Le degré de dépendance à l'usine de ces individus est difficile à évaluer et reste souvent du non-dit. Pour l'individu en vie active, il semble exister une dépendance socio-économique à l'usine : de façon réflexive, l'usine c'est son emploi et à plus grande échelle, c'est des milliers d'emplois et de personnes qui vivent de l'usine. Conscient du bruit émis par l'usine, et parfois de son caractère insupportable, la responsabilité de l'usine est sous-estimée ou éliminée, en invoquant les nécessités de l'usine et, effectivement, le bruit qu'elle génère.

« La SATE (service ferroviaire de l'usine) c'est vrai elle commence tôt le matin. Les patrons ont voulu retarder le début des manœuvres mais les ouvriers ils ont gueulé parce qu'ils perdent leur prime du matin après 8 h., alors bon, faut les comprendre aussi. » EIL 5

Pour le retraité, la dépendance semble affective : l'usine est associée à un passé révolu où cet homme exerçait à l'usine. Par comparaison quasi-systématique entre la situation d'hier et d'aujourd'hui, les problèmes de bruits de l'usine sont minimes et c'est plutôt dans l'augmentation du trafic automobile qu'il faut chercher les causes d'un environnement bruyant.

« Quand j'y travaillais à l'usine, ça posait déjà des problèmes. Mais bon, où est ce que vous voulez qu'il l'installe cette gare ? Pendant un moment, ils avaient prévu de les amener l'autre côté, le long de la colline, mais c'était trop compliqué. Alors voilà, c'est ça ou dix fois plus de camion sur la route alors... » EIL 6

- Trafic d'influences

Un facteur qui ressort de ces entretiens est la résignation des bruits liés au trafic. Ce sentiment se traduit par une absence de plaintes : la forte circulation en bas de chez eux est vécue comme une fatalité à laquelle il faut se résoudre.

« De toute manière, je vais pas me plaindre. Qu'est-ce que vous voulez y faire ? Je vais pas aller voir la police pour leur dire qu'il y a trop de voitures qui passent ! » Eil 5

« La circulation, on peut rien y faire. Il faut accepter et c'est tout. En arrivant ici, je le savais toute manière. Vous savez, on s'y fait vite...et puis c'est pas mal isolé ici. » EIL 6

« En bas, c'est une vraie autoroute mais bon je me plains pas...c'était sûr...et puis ici c'est bien, c'est propre. Avec les fenêtres fermés, vous savez, ça le fait » EIL 2

L'insécurité lié au trafic automobile a été relevée à plusieurs reprises, en particulier par les personnes ayant des enfants :

« Y'en a qui roulent vraiment comme des fous. Il y a souvent des accidents d'ailleurs : la semaine dernière il y en a un qui s'est écrasé dans l'arrêt de bus en bas. Moi, je sais que je fais attention, surtout avec mes enfants. Je leur interdis de rester en bas côté cours. Ils peuvent aller derrière mais pas devant. » EIL 3

« Les gens au volant, ils roulent vite et ils font n'importe quoi. Traverser pour aller chercher du pain, ça devient vraiment dangereux. Je laisse pas mes gosses y aller. C'est ou moi ou mon mari qui y allons.» EIL 1

- Stratégie d'habiter

Si ces habitants font preuve d'une certaine résignation vis-à-vis du trafic routier, ils aménagent leur logement de façon à en subir le moins de conséquences possibles et se cloîtent le plus souvent dans leur appartement. De façon générale, les enquêtés privilégient le côté voie ferrée pour établir les chambres :

« Nous, on a mis notre chambre et celle du petit au fond là-bas (côté voie ferrée), comme ça on entend pas les voitures pour dormir. Les trains, ça va. On s'est bien habitué, ça nous réveille plus. » EIL 1

« Avant j'avais ma chambre côté rue. Le matin c'était impossible de faire une grasse mat'surtout que je dors la fenêtre ouverte. Depuis que je me suis mis l'autre côté, ça va mieux » EIL 4

« La cuisine et les chambres, elles sont côté usine. C'est mieux, comme je peux manger et dormir avec un peu au calme. » EIL 5

- Trafics et satisfaction d'habiter

Enfin, chose étonnante, si les enquêtés soulignent les bruits engendrés par les divers trafics, ils expriment une certaine satisfaction à habiter aux Iles de Mars. Cette attitude résidentielle paradoxale⁹⁷ trouve son explication dans la qualité de l'isolation (y compris pour ceux qui l'avaient mis en cause précédemment) mais également dans la satisfaction d'habiter un endroit près de tout :

« En 97, avec le syndic ils ont refait toutes les fenêtres : il y a du double vitrage partout. Quand on laisse les fenêtres fermées franchement il y a pas beaucoup de bruit. C'est en été le plus chiant parce qu'on a envie d'ouvrir à cause de la chaleur, mais bon... » EIL 1

« Ici, moi je suis bien. C'est vrai le bruit du cours c'est pas très agréable mais si on laisse les fenêtres fermées, c'est supportable. Et puis pour moi c'est pratique : mon collègue est pas loin et il y a tout à portée de main » EIL 6

⁹⁷ Cette idée d'*attitude résidentielle paradoxale* a été proposée par LEROUX M. et al., 1989, *Recherche sur l'incidence de l'isolation acoustique contre les bruits extérieurs sur les plaintes de bruits de voisinage*, SRETIE, p. 19.

« Pour nous ici, c'est bien. Mon mari travaille tout près, y 'a l'école pas loin pour les enfants et je peux faire mes petites courses en face, c'est pratique. » EIL 3

Synthèse : une double polarité Connu/Vécu et une intentionnalité opérante effective

Commençons par caractériser l'attentionnalité de l'écoute de ce fragment, axé sur les bruits de trafics routiers et ferroviaires, suivant les trois registres de qualité, de qualification et de qualitativité.

Qualité	Qualification	Qualitativité
Espace-Temps	Evaluation	Réflexivité Eidophonie
Echelle d'adéquation	Machinisation	
Orientation horizontale et verticale	Banalisation Déréalisation	
Atemporalité		
Sémantico-culturel	Idéalisation	
Insécurité	Urbanisation	
Matière Sonore	Imagination	
Signature		
Permanence	Prégnance visuelle	

Tab. 4-5 – SS1 : Attentionnalité sonore pour les Iles de Mars

Les critères de qualité sonore ont été les plus prégnants. Premier point qui ressort nettement est l'adéquation entre l'espace sonore perçu et l'espace sonore physique mesuré. Les niveaux sonores relevés au chapitre trois sont en adéquation avec ce qui est réellement perçu sur place. C'est ainsi que nous pouvons retrouver dans les descriptions réalisées toutes les nuances d'écoute des différents types de véhicule entendu (poids lourds, voiture, moto, types de bruit ferroviaire). Un second critère d'espace-temps relevé dans ces entretiens est l'orientation aussi bien horizontale que verticale des bruits de trafics entendus. L'orientation horizontale est ici soulignée par une distinction très nette entre les bruits d'origine

routier ("devant" le bâtiment, sur la RN 75) et les bruits d'origine ferroviaire ("derrière" le bâtiment). L'orientation verticale est donnée par la position relative de l'auditeur, selon son étage d'habitation. Le dernier point remarquable de ces critères d'espace-temps dans l'écoute des bruits liés aux trafics est l'atemporalité des sons entendus : si les bruits routiers paraissent omniprésents, les bruits ferroviaires se détachent par une rythmicité de leurs apparitions. Du point de vue sémantico-culturel, le point principal est l'insécurité suscitée par le trafic routier important sur la RN 75. Ce point a été particulièrement développé par les mères et pères de famille qui craignent pour la sécurité de leurs enfants. Enfin, du point de vue de la matière sonore, deux caractéristiques émergent. Les bruits de trafics en tous genres semblent ici jouer un rôle de signature sonore dans l'immédiateté d'identification et de reconnaissance de ce type de sources. La permanence de ce type de bruit sur ce lieu est la seconde caractéristique de la matière sonore entendue. Ce point relève d'un métabolisme impliquant une stabilité dynamique de l'environnement sonore à travers les bruits de trafics.

Les critères de qualification sonore du lieu ont été également largement abordés. L'évaluation des bruits de trafic passe par trois points. La machinisation et la mécanisation du monde semble survaloriser les nuisances de la voiture et du train. Les commentaires relevés soulignent l'importance de la machine, crissant, vibrant ou sifflant. La seconde tendance dans l'évaluation des bruits de trafics est la banalisation de ce type d'émission. Ainsi, les occurrences répétitives de ce type de sources sonores semblent permettre un certain gommage de ces types d'émission. Le troisième critère est celui d'une déréalisation du monde, comme une inexorabilité des événements à laquelle on ne peut que se soumettre : les trafics routiers et ferroviaires sont les signes d'une évolution sociétale irréversibles et les bruits qu'ils engendrent, même s'ils sont difficilement acceptables, ne peuvent qu'être admis.

L'idéalisation réalisée sur les bruits de trafics semble ici dépendre de l'urbanisation croissante de nos villes : les nuisances sonores émanant des

différents trafics sont considérées comme faisant partie des contraintes évidentes du mode de vie urbain. Enfin, l'imagination des enquêtés semble passer par une prégnance visuelle. Ce point est particulièrement prégnant dans une "visualisation" des bruits de trafics à travers les vibrations qu'ils engendrent.

Les critères de qualitativité ont été les moins évoqués. Seul point remarquable de ce type de critère est l'éidéphonie suscitée par l'écoute de ce fragment. Les bruits de trafics ont ici une image vive et détaillée, d'une netteté hallucinante. Tous les types de bruits liés aux différents trafics sont parfaitement distingués par leur timbre ou leur distinctibilité.

Passons maintenant aux types d'intentionnalité relevés dans le discours, en terme d'intentionnalité opérante et d'intentionnalité d'acte :

Intentionnalité d'acte	Intentionnalité opérante
Valorisation urbaine	Aménager
Valorisation résidentielle	Se cloîtrer – s'isoler
Valorisation socio-économique	

Tab. 4-6 – SS 1 : Intentionnalité sonore pour les Iles de Mars

L'intentionnalité d'acte, latente, passe par trois points. Le premier est celui d'une valorisation urbaine. En rapport avec l'idéalisation d'urbanisation, les bruits de trafics sont au bout du compte le plus souvent minimisés par le caractère quasi "normal " des bruits de trafics dans la ville. Vivre en ville, c'est accepter ce type d'émissions. En contrepartie, habiter la ville c'est avoir accès à toutes les facilités qu'elle offre. Le second point de l'intentionnalité d'acte est celui de la valorisation résidentielle, qui peut ici paraître paradoxale. Malgré la reconnaissance par ces enquêtés de la présence de nombreux bruits dûs aux différents trafics, il y a une véritable satisfaction d'habiter ce lieu, qui peut en partie s'expliquer par la qualité avérée de l'isolation acoustique des habitations. Le troisième point d'intentionnalité d'acte est la valorisation socio-économique :

pour les enquêtés employés (ou ex-employés) de l'usine, certains bruits de trafics (ferroviaires en particulier) sont valorisés non pas pour leurs caractéristiques propres mais pour l'activité socio-professionnelle qu'ils représentent.

L'intentionnalité opérante, permise par une parfaite connaissance des sources mises en causes, se traduit par deux verbes d'action. Les enquêtés adoptent ainsi de véritables stratégies d'habiter qui passent par un aménagement de leur habitat dans la distribution des pièces (salon, chambres,...) et par une tendance à s'isoler des bruits de trafics par fermeture des portes et fenêtres susceptibles de laisser passer le son.

SS 2

Espace public, enfant, chiens et sociabilité :

Contrôle collectif et désert social

Les réactions à ce fragment n'ont pas été très nombreuses. Le lieu de la prise de son n'a jamais pu être défini avec précision. Selon ces enquêtés, deux origines sont possibles : une rue peu passante ou une place. Deux sources ont fait l'objet de réactions virulentes : le bruit d'aboiement de chien et celui des enfants. Les commentaires les plus intéressants ont été relevés lorsque les enquêtés ont fait part de leur rapport de voisinage ou des éventuels échanges de services entre voisins. Dans cette "Résidence des Iles de Mars", il existe une norme et des règlements internes drastiques : tout est réglementé et il n'est pas question de déroger à l'un des articles. Un règlement est affiché à chaque montée d'immeuble. Du bruit aux ordures, en passant par les places de parking et la tenue des chiens, tout est précisé ! Causes, simple coïncidence ou conséquences de ce contrôle collectif omniprésent, il règne dans cette barre d'immeuble un véritable désert social.

- Tel chien, tel maître

L'écoute des aboiements de chiens suscite bien des commentaires. Dans ces immeubles, leur nombre est impressionnant, ce qui ne va pas sans poser quelques problèmes. Le plus souvent, ce n'est pas tant le chien qui est mis en cause mais le maître :

« Là j'entends des chiens... Ca c'est vraiment l'enfer...Dans l'immeuble, il y a plein de gens qui en ont. Souvent on les entend aboyer, surtout pendant la journée quand ils restent seuls » EIL 3

« Les chiens moi j'ai rien contre mais bon, faut s'en occuper sinon ils gueulent toute la journée et là vraiment il y a des personnes qui sont pas responsables. Ils ont des chiens énormes qui restent enfermés toute la journée alors forcément ils gueulent. » EIL 2

« Une fois je suis allé voir M. V... en dessous parce que son chien il aboie tout le temps. Il m'a dit qu'il allait faire attention mais bon lui tout ce qu'il a trouvé à faire c'est le mettre sur le balcon. » EIL 6

- Enfant et adolescent : deux âges, deux discours

Les enfants font également l'objet de réactions, plus tolérantes que les précédentes mais parfois assez virulentes, surtout concernant les adolescents. Les parents sont alors le plus souvent vilipendés :

« Les enfants, ils font pas mal de boucan, surtout les petits. Il y a un couple au-dessus qui en a deux en basage. Ils pleurent souvent et le soir parfois ça dure longtemps mais bon je peux rien dire, on y est tous passé. » EIL 2

« Les petits ouais ça me gêne pas, quand ils gueulent c'est normal, et je plains surtout les parents mais les plus grands, je trouve pas ça normal. Ils viennent au bas de l'immeuble et braillent sous ma fenêtre. Les parents, M. et M^{me} B..., ils pourraient quand même faire attention. » EIL 4

- Il faut suivre le règlement

Pour limiter tous ces bruits de voisinages, un règlement intérieur très strict a été mis en place, exerçant un contrôle très fort sur l'ensemble des habitants, qui font preuve d'une auto-régulation dans leur production sonore :

« Je sais pas si vous avez vu en bas mais ici, il y a un règlement et il faut s'y conformer, sinon... Après 10 h., faut pas faire de bruit, alors moi je fais attention avec la télé et la musique » EIL 4

« Les gens ici, ils font attention, c'est grâce au règlement intérieur, tout le monde le suit à peu près. Moi., quand il m'arrive de bricoler, je fais attention aux nuisances que je peux causer, parce que je respecte beaucoup la liberté des autres et comme dit le proverbe, ne fais pas aux autres ce que tu n'as pas envie qu'on te fasse » EIL 1

« Ca m'arrive de faire des petites fêtes à la maison mais bon, je fais attention et je mets un petit mot en bas pour prévenir tout le monde, c'est une question de convenance » EIL 5

- Désert social et sociabilité perdue

Une chose étonnante, qui peut être en relation avec les conditions de vie particulière et ce règlement drastique est le peu de relations sociales entretenues entre voisins. Chacun s'isole dans son appartement :

« Non, ici je ne connais personne, c'est bonjour au revoir dans l'ascenseur et c'est tout » EIL 4

« A part mon voisin d'en face avec qui on se rend quelques services, les autres je les connais pas » EIL 1

« Les gens ici, ils ne sont pas sympas. Une fois je déchargeais une commode que j'avais ramenée de chez mes parents. Personne m'a aidé. Ils sont passés devant en me regardant bêtement. Ils voyaient bien pourtant que j'y arrivais pas. » EIL 5

Pourtant, ce n'a pas été toujours le cas. Les anciens de l'immeuble font allusion à un temps où la solidarité était plus importante :

« Avant on se connaissait tous, y'avait de l'entraide pour les gosses, pour monter les courses ou pour réparer les voitures. Maintenant, tout le monde s'en fout. » EIL 6

« Ca fait 22 ans que je suis là. J'ai vu tout le monde partir et arriver. Y'a des anciens que je revois toujours : ils habitent en ville ou à Echirrolles, mais les nouveaux, j'en connais pas un » EIL 2

Synthèse : une attentionnalité centrée sur le vécu et une intentionnalité tournée vers le contrôle.

Tout comme nous l'avons fait pour le premier fragment sonore, tentons de caractériser l'attentionnalité suscitée par celui-ci.

Qualité	Qualification	Qualitativité
Espace-Temps	Evaluation	
Volume	Fétichisation/Accentuation Stigmatisation	
Sémantico-culturel	Idéalisation	—
Normalité/Anormalité	Historicisation	
Matière Sonore	Imagination	
Distinctibilité	Affabulation Auto-centration	

Tab. 4-7 – SS 2 : Attentionnalité sonore pour les Iles de Mars

Une première chose à souligner est l'absence de critères prégnants de qualitativité. L'écoute de ce fragment a suscité principalement un discours de qualification, relevant du vécu, et, dans une moindre mesure, un discours sur la qualité sonore.

Du point de vue de la qualité sonore justement, le premier point relevé est le volume engendré par les sources sonores entendues. Cette notion relève de l'échelle physique et prend tout son sens dans ses dimensions extrêmes. Tout se passe ici comme si l'espace sonore pris par la source se dilatait pour envahir l'espace physique dans son intégralité. C'est précisément le cas des aboiements de chiens, qui semblent envahir totalement l'espace quand ils apparaissent. Le second point de la qualité sonore de ce fragment se traduit par un critère de normalité/anormalité. Si le bruit des enfants paraît "normal" lorsqu'ils sont en bas âge, ceux-ci deviennent anormaux quand ils sont plus grands. Dernier point

remarquable de la matière sonore écoutée est la distinctibilité des sources présentes. En termes acoustiques, la distinctibilité se rapproche de la notion d'émergence. Ici, elle s'applique aussi bien aux voix des enfants qu'aux aboiements de chiens.

Les critères de qualification ont été largement plus développés. L'évaluation des sources sonores entendues sur le fragment présentent deux caractéristiques principales. La première est celle d'une fétichisation/accentuation des sons des jeunes et de la production sonore des chiens. La fétichisation consiste à attribuer à certains sons une valeur symbolique, détachée de sa fonction initiale. Ainsi, s'acharne-t-on sur les maîtres plutôt que sur les chiens, comme si les maîtres étaient totalement responsables de la production sonore de leurs animaux. Ce même type de procédé apparaît pour les sons des jeunes. L'accentuation joue dans les deux sens : si les bruits des très jeunes semblent être sous-évalués dans leur évaluation, les bruits des adolescents semblent posséder un caractère ostentatoire. La stigmatisation des sources sonores va dans ce sens. Elle repose sur un jugement radical à priori. Le bruit des adolescents en est un exemple typique : leur appréciation est le plus souvent d'emblée négative. Au niveau maintenant de l'idéalisation des indices sonores entendus, la caractéristique principale est une historicisation des indices sonores. Par ce procédé, certains signaux sonores se cristallisent dans le passé. C'est le cas des sources sonores de voix et de discussions, qui semblent faire partie, dans les relations entretenues entre habitants, d'un passé révolu. Concernant enfin les critères d'imagination, deux critères émergent. L'affabulation relève du discours tautologique où s'enchaînent des images et des tracés plutôt inattendus. Les indices sonores sont ici ordonnés de manière personnelle pour permettre une cohérence de son propre discours, pourvu le plus souvent de connotations morales. Ce critère est ici valable pour tous les bruits domestiques, aussi bien pour les sons de voix que pour ceux des chiens. Enfin, citons le critère d'auto-centration qui renvoie, dans notre cas, à l'historicisation des sources de voix et de dialogue, précédemment relevée. Ce critère est ce procédé qui renvoie éternellement à ses propres souvenirs et qui se

met à fonctionner pour elle-même et par elle-même, comme une instance systématiquement dépréciative de ce qui est entendu.

L'intentionnalité d'acte réalisée sur ce fragment passe principalement par une valorisation sociale du signal qui se décline sous trois formes coercitives.

Intentionnalité d'acte	Intentionnalité opérante
Valorisation sociale : Normalisation, Régulation, Individuation	Contrôler Se discipliner

Tab. 4-8 – SS 2 : Intentionnalité sonore pour les Iles de Mars

Le principal critère relevé est celui d'une volonté collective de normalisation et de régulation. Chacun affirme faire attention à ses propres productions sonores. La normalisation du bruit est ici concomitante avec la normalisation du groupe et devient principe de coercition. La norme est intériorisée par tous et les déviants sont exclus. Conséquence ou cause de cette normalisation omniprésente, il existe dans ces barres d'immeubles une forte individuation des individus : il ne faut pas se voir pour oublier qu'on s'entend, ne pas se fréquenter pour rétablir la distance. Cette volonté de normalisation se retrouve au jour le jour par un contrôle collectif effectif et une forte autodiscipline.

SS 3

Naturalisation et rêve résidentiel

Très peu de réactions ont été relevées sur ce fragment sonore. Seul le bruit de la tondeuse a permis de reconnaître un lieu habité. Au niveau de la localisation de l'enregistrement, les lieux supposés ont systématiquement fait allusion au milieu rural ou naturel. La seule chose notable à souligner est l'idéal résidentiel suscité par l'écoute d'un espace de vie lui-même idéalisé. Tout est ici de l'ordre du virtuel.

- Idéalisations sonore de la nature

La reconnaissance des sources à l'écoute du fragment (silence, oiseaux) a le plus souvent suscité un certain enthousiasme caractérisé par un discours « naturalisant » du bruit : la représentation du calme et de la sérénité sonore est associée à la nature par opposition au bruit de la ville. Les représentations de types d'espace liés à l'écoute du fragment sont alors systématiquement virtuelles et idéalisées.

« Ah là c'est un endroit calme, il y a pas de bruit...Quelques oiseaux, tranquille quoi...C'est du Mozart, j'écouterais ça des heures. J'aimerais bien vivre au milieu de la nature, c'est calme, sans voiture, sans pollution... Le pied quoi... » EIL 4

« J'aime bien ce morceau. Ça respire le calme et la sérénité. Ce silence, les oiseaux et tout ça, c'est des trucs qu'on n'a pas en ville. Les seuls oiseaux qu'il y a ici, c'est des pigeons. C'est sale, c'est pas vraiment joli, et franchement quand on les regarde, ils ont pas vraiment l'air en forme, c'est sûrement à cause de la pollution. » EIL 1

« Vous l'avez enregistré en forêt ça non ? Ici, c'est des bruits qu'on entend jamais parce qu'avec toutes les voitures qui passent, ça fait bien longtemps qu'il y en plus des oiseaux...Là, c'est encore un chien que j'entends, ça doit plutôt être une ferme alors non ? Oui, c'est à ça que ça me fait penser, une ferme un peu retirée » EIL 6

- Un rêve résidentiel virtuel

Habiter la campagne ou une zone rurale est pour la plupart des enquêtés un idéal résidentiel. Il est le plus souvent associé à un idéal d'habitat, type maison individuelle.

« Nous, on aimerait bien vivre dans une maison avec un jardin. Pour les enfants, ça serait bien. Mais bon, c'est cher mais un jour peut-être bien qu'on y arrivera. » EIL 1

« Ah une tondeuse... C'est une maison avec jardin alors. Ça, ça doit être bien ! Pas de voisin, pas de bruit, pas de stress, le rêve quoi. Nous on y pense mais il faut qu'on entende encore quelques années. » EIL 3

« J'espère qu'un jour je pourrai me payer une baraque tranquille avec un petit jardin sympa, et puis allez une petite piscine aussi, on peut rêver. Mais bon là, franchement, c'est pas fait ! »

Ne remettant pas en cause ce rêve résidentiel, deux enquêtés soulignent toutefois les désavantages d'une maison, du point de vue de l'entretien et de sa situation à l'écart de la ville (telles qu'ils imaginent la maison). Au bout du compte, ils réaffirment leur satisfaction résidentielle à habiter aux Iles de Mars :

« Vivre en nature dans une maison c'est bien mais moi je suis pas très bricoleur. Les travaux, ça m'énerve, je sais rien faire et dans une maison, c'est jamais la fin » EIL 2

« Oui, les oiseaux, la nature c'est agréable mais moi j'aime bien la ville, être près de tout. Je trouve ça plus pratique pour les courses, pour sortir, pour tout quoi. C'est pour ça, moi ici je suis pas mal » EIL 5

Synthèse : idéalisation sensible de la nature et valorisation connexe

Qualité	Qualification	Qualitativité
Espace-Temps	Evaluation	Représentativité
Délocalisation	Stigmatisation	Carte postale sonore
Sémantico-culturel	Idéalisation	Rareté
Naturalisme	Naturalisation	Expressivité
Matière Sonore	Imagination	Sentiment d'immersion
Silence relatif	Esthétisation	Réflexivité
		Symphonie

Tab.4-9 - SS 3 : Attentionnalité sonore pour les Iles de Mars

Le premier critère redondant de qualité sonore est la délocalisation quasi-systématique des sources sonores entendues. Si on reconnaît facilement les indices présents sur le fragment (oiseaux, chiens,...), leur localisation reste très vague et, le plus souvent, les enquêtés imaginent l'espace sonore des indices écoutés. Second critère relevé, le naturalisme sonore des sources, qui sont le plus souvent valorisées en tant que tel. Enfin, il ressort de l'écoute de ce fragment un silence relatif, valorisé par opposition au bruit urbain.

La qualification de ce fragment passe par une évaluation stigmatisée des bruits de la nature. Tout comme nous l'avons vu précédemment, ce procédé d'évaluation passe par une radicalisation extrême de l'opposition entre le bon et le mauvais : si les sources sonores de la nature apparaissent comme agréables, les bruits de la ville, par opposition, sont connotés négativement. Dans l'idéalisation des sources entendues, le mythe de la nature est à l'œuvre : le contenu des sources sonores relevées par les auditeurs (oiseaux, vent,...) est littéralement valorisé. Dernière forme de qualification du milieu sonore entendu, l'esthétisation tend à s'attacher à la matière sonore en faisant plus ou moins abstraction de son contenu. La référence à Mozart pour un des auditeurs en est l'exemple le plus net.

Enfin, les critères de qualitatativité, qui relèvent de phénomènes sensibles, esthétiques et différés, sont ici apparus redondants. Du point de vue de la représentativité, ce fragment a suscité l'image d'une carte postale sonore où l'agencement et la réunion des éléments sonores représentent la nature. La force émotionnelle procurée semble ici provenir d'une certaine rareté de ce type de sources dans l'environnement sonore de ces auditeurs. C'est précisément cette idée de rareté qui fait la préciosité de cette situation. Au niveau maintenant de l'expressivité, les auditeurs se sont souvent sentis immergés dans le fragment : son écoute les a amenés dans un discours fusionnel, subjectif et virtuel dans lequel la force de l'enregistrement les détache du lieu et de la situation d'écoute pour laisser place à un paysage sonore résidentiel idéalisé. Ce même sentiment se retrouve dans la réflexivité induite par l'écoute de ce fragment : ce paysage sonore sonne comme une symphonie, où l'équilibre et le type de sources entendues amènent le sujet dans une jouissance d'ordre musical.

Dans la mesure où l'écoute de ce fragment n'a amené que des discours idéalisés, aucune intentionnalité opérante n'a émergé.

Intentionnalité d'acte	Intentionnalité opérante
Valorisation naturelle	-
Valorisation résidentielle	

Tab. 4-10 - SS 3 : Intentionnalité sonore pour les Iles de Mars

Seuls deux types d'intentionnalité d'acte ont pu être relevés : une intentionnalité d'acte de valorisation naturelle des sources sonores perçues, dans la même idée de naturalisme et de naturalisation relevée précédemment, et une valorisation d'idéalité résidentielle.

SS 4

Bruits industriels et bruit solidiens

Ici encore, relativement peu de réactions ont été relevées. Mis à part le trafic ferroviaire dû à l'usine, sur lequel la majorité des enquêtés est revenue, le bruit des équipements, le plus souvent reconnu et jugés nuisibles, ne semblent être qu'épisodiquement présents sur la zone. Dans ce même type de décalage entre les sources entendues et les sources évoqués, ces auditeurs ont fait souvent allusions aux bruits solidiens, internes à leur immeuble.

-Des sources sonores partiellement présentes

Les divers indices présents sur le fragment ont été tout de suite reconnus comme des bruits d'origine industrielle mais même s'ils sont associés à l'usine Rhôdia, les auditeurs reconnaissent ne pas les entendre dans leur lieu d'habitation. Seuls exception sur laquelle les enquêtés sont souvent revenus, le trafic ferroviaire de l'usine semble, lui, être entendu et vilipendé. Un bruit de fort bourdonnement a été également évoqué sur des périodes courtes et précises. Cette source sonore, absente de l'enregistrement, semble correspondre au bruit émis par la torche à plasma de l'entreprise (servant à brûler les déchets solides de l'usine) qui ne fonctionne que quelques semaines par an et qui se trouve non loin de là, en bordure sud-ouest du complexe.

« Non, l'usine nous on l'entend pas. On est trop loin. Il y a que les trains en face qu'on entend. Eux, par contre on les entend bien, ça commence à 6 h. du matin et moi, je sais que souvent ça me réveille. Le soir, quand je rentre tôt, rebelotte, j'entends plein de bruits de manœuvres en face qui dure jusqu'à 6-7 h. » EIL 3

« Là c'est une pompe non ? C'est un bruit que je connais. Quand je travaillais à l'usine, il y avait ce bruit de partout. A longueur de journée, c'est vraiment assourdissant. D'ici on les entend pas, heureusement ! » EIL 6

« Ca, c'est des bruits d'usine, des bruits mécaniques. Quand je passe en ville, je les entends mais d'ici non. Les machines, elles sont trop loin pour qu'on les entende. » EIL 4

« Il y a des fois où on entend comme un bourdonnement. Ca vient de l'usine je crois, à droite là. Ca dure une semaine, puis ça se calme. J'ai demandé à l'usine ce que c'était. Apparemment, ils brûlent des déchets dangereux deux ou trois fois par an et je sais pas pourquoi, mais ça fait vraiment du bruit » EIL 5

« Ce qu'on entend d'ici, c'est pas l'usine, c'est les trains en face dans la gare de triage. Tous les matins et tous les soirs, c'est la même histoire : on entend les wagons qui s'entrechoquent, des crissements et le bruit des locomotives. Ca dure une demi-heure, une heure puis ça s'arrête » EIL 2

- Une prédominance du visuel sur le sonore

Les enquêtés ont l'usine en face de chez eux et s'ils reconnaissent ne pas entendre le bruit de ses équipements, la seule vision des infrastructures semblent quelque peu les gêner :

« Heureusement qu'on l'entend pas trop l'usine parce que vous savez, c'est pas très agréable de voir ça devant chez soi : ça fait un peu usine de l'Allemagne de l'Est dans les pires années. C'est noir, crade et je vous assure que il y a des jours où vraiment c'est glauque. » EIL 2

« L'usine, nous, on l'a sous les yeux à longueur de journée, alors ça suffit ! Dieu merci on l'entend pas trop mais bon, on a quand même du mal à l'oublier. Je tourne la tête et clac je la vois » EIL 3

« Cette usine, moi, elle me sort par les yeux ! Dès que j'aurai un peu plus d'argent, j'essaierai de déménager parce que rien que de la voir, ça siffle dans ma tête et j'imagine plein de trucs. Le bruit, je l'entends pas, je l'imagine, c'est pire. » EIL

- Une évocation récurrente des bruits solidiens

Certains bruits de chocs ou d'outillage ont fait l'objet de représentations liées aux bruits solidiens. Leur localisation et leur provenance sont souvent difficiles à déterminer :

« Ce kloug là, on en entend plein dans l'immeuble. Je ne sais pas trop d'où ça vient. Ça passe par les tuyaux, par les murs... C'est difficile à dire. En tout cas, ça passe, ça c'est sûr ! Je pense que c'est à cause de comment il a été fait l'immeuble : c'est un vieil immeuble des années 60 et à l'époque, ils avaient pas dû prévoir ce genre de bruit. » EIL 1

« Dans la montée, il y en a un qui est champion de la perceuse. Je pense que c'est M. J... au troisième mais je ne suis pas sûr. » EIL 2

« Non, ici le pire c'est tous ces bruits d'eau, de pas, de vide ordure ou de claquement de porte. C'est simple on entend tout. L'isolation entre appartements ici, c'est vraiment une catastrophe. » EIL 5.

Synthèse : une visualisation sonore et des intentionnalités ambivalentes

Ici encore, aucun critère prégnant de qualitatativité sonore n'a pu être relevé :

Qualité	Qualification	Qualitatativité
Espace-Temps	Evaluation	
Alternance proche/lointain	Machinisation	
Délocalisation	Stigmatisation	
Sémantico-culturel	Idéalisation	
Donneur de temps	Privatisation	-
Signatures	Imagination	
Matière Sonore	Prégnance visuelle	
Complexité	Affabulation	

Tab. 4-11 – SS 4 : Attentionnalité sonore pour les Iles de Mars.

Au niveau de la qualité sonore du fragment entendu, le premier critère est celui d'une alternance proche/lointain des sources sonores de l'usine. Si les bruits des manœuvres ferroviaires semblent très proche pour les auditeurs, les sources

sonores propres à l'usine leur paraissent lointaines. Si les bruits d'équipements sont le plus souvent connus et reconnus, ils font l'objet d'une certaine délocalisation : ces bruits s'avèrent effectivement gênants mais ils ne semblent qu'être très peu entendus. Par contre, ils sont parfaitement audibles dans d'autres endroits de la commune. Du point de vue sémantico-culturel, il semble que les bruits de trafics, en général, soient de véritables signatures sonores, par la communauté de lieu, de temps et de groupe qu'ils inspirent. Les bruits routiers, avec ses heures de pointes journalières, mais aussi le trafic ferroviaire, et ses horaires réguliers (de passage et de manœuvres à l'usine), semblent parfaitement entendus et temporisés. De ce point de vue, ce type de bruit apparaît comme donneur de temps : la journée est marquée par des niveaux sonores plus élevés ou des types d'apparition de sources qui signent les moments de la journée. Enfin, du point de vue de la matière sonore écoutée, ce fragment a fait preuve d'une certaine complexité : si les auditeurs semblent reconnaître des bruits mécaniques qu'ils attribuent volontiers à l'usine, leur discours révèle d'autres types de sources sonores mécaniques, liés à l'usine mais aussi aux bruits solidiens qu'ils peuvent entendre dans leur habitat.

L'évaluation du fragment a fait l'objet de deux critères redondants. Le premier est celui d'une machinisation des indices perçus, en soulignant toutes les nuisances que peuvent apporter les engins mécaniques. Ces sources sonores sont systématiquement stigmatisées et semblent gêner considérablement les auditeurs. Au niveau de l'idéalisation des sources entendues, ces enquêtés ont souvent évoqué la sphère du privé : pour eux, les bruits mécaniques ne concernent pas uniquement l'usine, avec tous ses équipements, mais ils concernent également les bruits d'origine solidienne qui se propagent à l'intérieur du bâtiment, par les murs, les planchers ou les tuyauteries. Les critères d'imagination prennent alors souvent le pas : au niveau de l'usine, en particulier, ils semblent que l'écoute des bruits mécaniques passe plus par une visualisation des équipements que par une signature sonore bien définie. L'audition semble ici complètement guidée par la prégnance du visuel. Un second critère d'imagination, très présent, peut être ici

mis en avant : celui d'affabulation. Dans ce rapport aux indices sonores entendus sur l'enregistrement, les sources effectivement évoquées sont très différentes des sources effectivement présentes sur la bande. Que ce soit pour certains bruits industriels ou pour les bruits solidiens suspects apparemment entendus par les uns et les autres, il est difficile d'établir un réalisme de références.

Passons maintenant à l'intentionnalité émise sur ce fragment.

Intentionnalité d'acte	Intentionnalité opérante
Valorisation physique	∅
Valorisation socio-économique	

Tab. 4-12 – SS 4 : Intentionnalité sonore sur les Iles de Mars

L'intentionnalité d'acte des objets sonores entendus est tournée vers deux valorisations ambivalentes. La première est une valorisation physique : les bruits mécaniques, par leurs intensités et leurs durées d'apparition souvent courtes, sont d'abord valorisés dans une échelle physique et normative, qui tend à mettre en cause les qualités propres du signal. La seconde est celle d'une valorisation socio-économique qui se manifeste

Réactivation olfactive

Pauvreté du discours et avis tranchés

Les supports olfactifs n'ont jamais été reconnus avec précision. Seul le composé chloré (SO 1) a été identifié comme du chlore en référence à l'usine. Si l'attribution des odeurs est toujours donnée soit à l'usine, soit au trafic routier, les personnes interrogées ont le plus grand mal à décrire les odeurs. Le plus souvent, leur description passe par des moyens détournés ou des images. S'il existe chez ces habitants une certaine résignation à vivre dans les odeurs, une distinction très nette est faite entre les odeurs chimiques et les odeurs de trafic. Les premières mettent directement en cause l'intégrité physique des personnes interrogées.

Bizarrement, les secondes apparaissent comme mineures, et ce n'est pas tant les odeurs des gaz d'échappement qui sont mises en causes que leurs effets sur les façades ou les voitures (par dépôt de poussière).

- Descriptions des odeurs, images et imaginaire.

Dans l'incapacité de mettre un nom sur l'odeur, les odeurs ont souvent été décrites de façon imaginée, par d'autre produit connu ou par des expériences antérieures. Les discours sont si variés qu'il est difficile de tirer des grandes lignes sur le sujet :

« Ca me fait penser un peu à une odeur de pomme...oui...euh...de pomme verte. Vous savez les granny, ben ça sent un peu ça. » SO 3 - EIL 3

« Je trouve que ça sent un peu le produit pour cuir « Idéal », celui pour décaper. Oui, c'est tout à fait ça » SO 4 - EIL 1

« C'est âcre comme odeur. Ca me rappelle l'odeur de teinture qu'il y avait chez mes parents à Lyon ; ils habitaient près d'une soierie. » SO 2 – EIL 4

« On dirait une odeur d'hôpital. La dernière fois que j'y suis allé y avait un peu ce genre d'odeur » SO 6 – EIL 6

- Le chlore : signature olfactive de Pont-de-Claix

Seule odeur reconnue avec certitude, le composé chloré est l'odeur qui a suscité les réactions les plus précises. Le chlore est littéralement associé à Pont-de-Claix et l'usine Rhodia, comme signature olfactive de la ville :

« C'est du chlore ça non ? Des fois, ça sent un peu ça. Toute manière, c'est pas pour rien qu'il y a marqué en gros Chloralp à l'usine ! » SO 1 - EIL 2

« Ahhh, ça je reconnais. Ca sent la javel. Quand je passe en ville c'est ça que ça sent. Ca vient de l'usine. » SO 1 - EIL 3

« Pont-de-Claix, c'est le chlore ; Quand j'ai des amis qui viennent, c'est ce qu'ils me disent » SO 1 - EIL 4

- La ville pollution ou l'omniprésence de la circulation

Pour l'ensemble des interviewés, la ville se caractérise par un manque à respirer : ce n'est pas tant la présence d'odeur spécifique qui est mise en cause mais l'absence d'air pur, qui peut porter préjudice à leur santé. La référence systématique est :

« En ville, le problème c'est les voitures : c'est pas qu'elles sentent vraiment quelque chose mais ...mais c'est leur fumée qui m'empêche de respirer. Oui, les pots d'échappement c'est plein de trucs pas bons, ça me fait mal à la gorge. » EIL 1

« La pollution, elle vient des voitures... oui... surtout des camions. Ils nous envoient plein de carbone. C'est tout noir et ça doit pas être très bon pour nos poumons. » EIL 4

« La circulation c'est pas bon pour l'air. Ici, il y a parfois des relents vraiment irrespirable. Moi, je sens que c'est pas bon. Dès fois même j'ai mal à la gorge, c'est vraiment une atmosphère oppressante » EIL 2

- L'usine empoisonneuse

L'usine Rhôdia est le support central d'une thématique de l'empoisonnement de l'air. Sous un registre général d'odeurs « chimiques », l'usine est accusée de mettre en péril la santé des individus :

« Ca sent pas la rose par ici. Il y a vraiment des odeurs de produits chimiques pas nettes. Je suis sûr qu'ils balancent n'importe quoi dans l'air. Je sais pas si il y a des statistiques mais je pense qu'il y a plein de gens qui ont des problèmes de bronches. » EIL 1

« Avec tous ces produits chimiques, ils nous font crever à feu doux. Ils nous empoisonnent l'air en toute impunité. » EIL 4

« Vous avez vu toutes ces fumées ? Si on meurt pas d'un cancer ou d'une maladie du style, on aura vraiment de la chance. » EIL 3

- Temporalité climatique des odeurs

Un point qui ressort de ces entretiens est le rythme des effluents odorants de l'usine liés aux conditions climatiques et aux saisons. La pluie et la saison estivale sont particulièrement soulignées :

« Le pire c'est en été quand il fait chaud. Les odeurs elles sont ...elles sont plus... plus volages... oui... ça sent plus en été » EIL 1

« Avec la chaleur, les odeurs elles diffusent plus. Je sais qu'en été je sens plus les odeurs de l'usine » EIL 6

« Quand il pleut, c'est...c'est une pluie un peu grasse qui tombe et quand ça s'arrête, c'est pas des odeurs de pluie normale. Ca sent l'essence et les produits chimiques » EIL 3

- Ville/pollution et nature/bon air

Si la ville et l'industrie sont associées à la pollution et aux mauvaises odeurs, elles ont pour pendant la nature qui, en comparaison, est associée à l'air pur et aux bonnes odeurs. Ce comparatif est quasiment toujours réalisé, comme si ces deux sources d'odeurs constituaient une échelle de valeur :

« Le plus flagrant, c'est quand je reviens de ballade en montagne ou à la campagne. Là vraiment, je m'aperçois qu'on respire un air dégueulasse. » EIL 4

« Il suffit de monter un peu en montagne pour voir l'air qu'on respire : sur toute la vallée, il y a comme une couche grisâtre. On distingue à peine la ville. » EIL 6

« Dans la nature, il y a un air sain, ça se sent. On ne sent pas toutes les odeurs de pollution, c'est que des odeurs bonnes de fleurs et de plantes » EIL 1

- Entre habitude et focalisation

Les odeurs dues à la circulation sont, en général, relativement bien acceptées : elles font l'objet d'une certaine habitude, d'autant plus que la source est parfaitement connue et associée « naturellement » à une des caractéristiques de la vie en ville :

« En habitant en ville, je sais très bien qu'il y a des odeurs d'échappement, c'est normal...c'est comme ça. Mais bon, cette odeur, on s'y habitue tous, on n'a pas le choix. » EIL 2

« Le gaz des pots d'échappement, c'est pareil pour tout le monde. Il est partout en ville toute manière. A force je le sens même plus. » EIL 5

Par contre, les odeurs d'origine chimique font l'objet d'un ressenti particulier : lorsqu'elles sont présentes, elles suscitent une certaine focalisation, liée le plus souvent à un sentiment d'insécurité d'autant plus marquée que l'odeur n'est pas connue avec précision :

« Ces odeurs de chimie, je sais pas trop ce que c'est mais j'aime pas trop, je trouve ça dangereux, surtout pour les petits » EIL 3

« Je sais pas vraiment ce qu'ils envoient par leur cheminée mais ça doit pas vraiment être bon nous » EIL 2

Seules exceptions à ces réactions d'inquiétude, l'employée et l'ex-employé de l'usine qui ont tendance à minimiser l'impact des odeurs de l'usine. Cette dépendance économique à l'usine nous a d'ailleurs été clairement exprimée par l'actuelle employée de l'usine :

« Moi, l'usine c'est mon boulot alors je vais pas dire que ça sent quelque chose ou qu'ils font n'importe quoi avec ce qu'ils rejettent dans l'air. Déjà qu'on entend de plus en plus parler de fermeture... » EIL 5

« J'y ai travaillé quarante ans à l'usine et vous voyez, je suis en pleine santé. Alors les histoires sur les lâchés de l'usine, c'est des balivernes. » EIL 6

- Le confinement comme seule alternative

Le seul moyen trouvé par les habitants pour éviter tout désagrément lié aux odeurs est le confinement, qui semble rassurer les individus par rapport à l'éventuelle dangerosité de ces odeurs. Il est pratiqué essentiellement pour deux raisons : pour le bruit de circulation, évoqué précédemment, et pour les odeurs d'origine chimique, lorsqu'elles surviennent.

«Moi, quand il y a ces odeurs, je ferme toutes les fenêtres, comme ça, elles rentrent plus et je suis plus tranquille » EIL 1

«Le seul moyen d'éviter de respirer ces cochonneries c'est de fermer tout et puis voilà. » EIL 4

« Non, mais c'est vrai que quand vraiment ça sent, on évite de laisser tout ouvert parce que vraiment il y des fois où c'est à la limite du supportable...Alors on ferme, surtout du côté de l'usine. » EIL 3

Synthèse : Multiplication des valorisations et attentionnalité sensible renforcée

De façon très prospective, nous tentons maintenant de caractériser l'olfaction *in situ*, en reprenant et en adaptant la grille d'analyse précédente, par registres de qualité, de qualification et de qualitativité. L'objectif, rappelons-le, est d'uniformiser la méthode pour pouvoir comparer le poids et la place relative de chaque sens, en terme d'attentionnalité et d'intentionnalité.

L'évaluation d'un "sentir" est très différente de celle d'un "écouter". Comme ont déjà pu le monter de nombreux travaux, les avis sur les odeurs sont d'emblée très tranchés mais les modes d'attentionnalité diffèrent largement de ceux relevés pour le sonore. Une première différence notable, constatée pour l'ensemble des enquêtés, est la difficulté à mettre un nom sur une odeur. Le vocabulaire manque, les mots sont difficiles à trouver, autant de caractéristiques qui rendent les commentaires assez pauvres en terme de qualités olfactives des odeurs perçues. Pourtant, et c'est assez paradoxal, ces enquêtés font preuve d'un discernement apparemment clair quant à la nature et la localisation des sources. Situation étrange puisque sans connaître la source avec précision, chaque odeur est catégorisée et évaluée en des termes génériques : on parle alors d'odeurs "chimiques" pour l'usine, d'odeurs "d'échappement" pour la circulation ou d'odeurs de "nature" à titre de comparaison.

Qualité	Qualification	Qualitativité
Espace-Temps	Evaluation	Expressivité
Orientation psychotonique	Stigmatisation	Intériorisation
Sémantico-culturel	Dévitalisation	Réflexivité
Signature du lieu	Idéalisation	Eidétivité
Matière olfactive	Urbanisation/Industrialisation	Représentativité
Distinctibilité des odeurs	Naturalisation	Cliché olfactif
	Imagination	
	Visualisation	

Tab. 4-13 – SO : Attentionnalité olfactive pour les Iles de Mars.

Nous pouvons retrouver dans les critères de qualité olfactive ce caractère "d'évidence" dans la perception des odeurs. D'un point de vue espace-temps, les odeurs font l'objet d'une très forte orientation psychotonique. Ce critère se manifeste par la tendance à appliquer un découpage systématique de l'espace olfactif en régions distinctes, possédant chacune leurs propres caractéristiques. Ainsi en est-il des odeurs "chimiques" liées exclusivement à l'usine et des odeurs de gaz d'échappement, liés à la route et, plus généralement, aux affres de la vie urbaine. D'un point de vue sémantico-culturel, une odeur semble caractériser le lieu : l'odeur de chlore apparaît comme une véritable signature olfactive de Pont-de-Claix. La référence à l'usine comme producteur historique de matières chlorées nous laisse à penser que ce n'est pas tant cette odeur qui est reconnue que l'usine elle-même. Dernier critère redondant de qualité olfactive, la distinctibilité des odeurs peut paraître paradoxale : à rapprocher du critère d'orientation psychotonique, ces enquêtés semblent parfaitement distinguer les odeurs suivant leurs natures, et non pas sur leurs qualités propres.

Les critères de qualification des odeurs ont été largement plus développés que les précédents. Comme nous l'avons signalé, les avis sur les odeurs sont extrêmement tranchés et leur évaluation est tout aussi radicale. Le critère de stigmatisation repose sur un jugement a priori des odeurs. On peut tout de même noter que deux variantes, une majorée et une minorée, sont ici présentes : si les odeurs "chimiques" participent de la dévitalisation du monde (au sens sanitaire du terme), les odeurs de gaz d'échappement prennent part à une déshumanisation irrémédiable du monde, liée au développement des transports terrestres. Ces critères se redoublent avec ceux d'industrialisation et d'urbanisation. Ici encore, les connotations sont différentes : si l'industrialisation tend à fortement survaloriser l'importance des nuisances olfactives d'origine "chimique", le critère d'urbanisation tend à juguler l'importance des odeurs de gaz d'échappement. C'est ce même constat d'irréversibilité que précédemment : l'évolution de notre société fait que les transports se développent et vis-à-vis des odeurs de gaz d'échappement, on ne peut qu'accepter leur présence. Le critère de naturalisation

prend deux formes différentes. La naturalisation littérale prend pour les odeurs une importance toute particulière : pour ces enquêtés, la présence ou la concentration d'une odeur est fortement liée aux conditions climatiques. Le vent, la température ou la pluie sont autant de critères décisifs pour l'apparition ou la disparition d'une odeur. La naturalisation métaphorique se fait par un autre biais : les odeurs sont souvent comparées et évaluées par rapport aux odeurs dites naturelles. Ces dernières sont considérées comme pures et agréables et sont quasiment tout le temps mises en opposition avec les odeurs de la ville, considérées, elles comme plutôt désagréables. Enfin, dernier registre d'évaluation, l'imagination, très présente dans le discours des auditeurs, se décompose en deux critères redondants. Le premier est celui d'une visualisation des objets odorants, qui se joue à plusieurs niveaux. La visualisation littérale tend à confondre un objet vu et un objet senti. C'est le cas avec ces habitants qui ont une vue directe sur l'usine : un panache de fumée est par exemple la preuve visuelle que l'usine est émettrice d'odeur (alors qu'il s'agit en fait de vapeur d'eau). La visualisation métaphorique tend à interpréter l'odeur par des images : si on n'est pas capable de donner un nom à une odeur, on l'interprète par une image, plus ou moins proche, qui paraît définir au mieux l'odeur sentie. Ces critères sont à rapprocher de la pauvreté des discours relevés, en terme de qualité.

Plus développée que pour la réactivation sonore, la partie des critères de qualitativité dénote pour la perception des odeurs des phénomènes jouant sur la corde sensible. Du point de vue de l'expressivité, l'intériorisation est une réalité pour les odeurs d'origine chimique : je suis conscient de ce que je sens, j'en fait une évaluation que je crois circonstanciée, mais je ne saurais pas dire comment et pourquoi cette évaluation s'impose à moi. Cette caractéristique marque le passage à une qualitativité réflexive d'eidétivité. Ce néologisme d'inspiration phénoménologique désigne ce sentiment intuitif très fort de percevoir l'essence (*eidōs* en grec) même de l'odeur perçue. Enfin du point de vue de la représentativité, on ne peut que souligner le cliché olfactif du chlore qui semble collé à la commune du Pont-de-Claix.

Du point de vue de l'intentionnalité émise, les critères relevés pour les odeurs sont très différents de ceux rencontrés pour le sonore, en particulier pour l'intentionnalité d'acte. La valorisation éidétique tend à valoriser une odeur selon son type et non pas selon ses caractéristiques. Ce critère, porté en tant que valorisation, est une des caractéristiques majeures de la perception des odeurs : chacun, suivant son expérience, a d'emblée une idée nette et précise de l'odeur qu'il perçoit. Aucune précision, aucune justification ne sont nécessaires pour corroborer son propos. La valorisation sanitaire est un critère connexe qui s'applique principalement aux odeurs "chimiques" : ce type d'odeur, lié à l'usine, est valorisé très négativement comme dangereux pour l'intégrité physique de chacun. Enfin, la valorisation socio-économique, également connexe et dont on devine ici l'importance (comme nous le confirmerons ultérieurement), tend à appliquer aux odeurs une valorisation sociale ou économique en dehors de toutes considérations sur le signal : c'est le cas de l'ancien et de l'actuel employé de l'usine qui trouvent dans ces arguments un moyen de minorer l'impact des odeurs d'origine industrielle. Certes il y a des odeurs certainement dues à l'usine mais ces odeurs sont aussi significatives d'emplois et de prospérité économique de certains.

Du point de vue de l'intentionnalité opérante, ces habitants font preuve d'une veille constante de leur environnement, en particulier des conditions climatiques. Pour ces habitants, prévenir l'émergence d'une odeur, c'est surveiller le temps qu'il va faire : telle ou telle condition météorologique favorise (ou pas) la diffusion de l'odeur en question. Dans ce cas, la seule alternative est le confinement : fenêtres et portes sont alors fermées.

Intentionnalité d'acte	Intentionnalité opérante
Valorisation éidétique Valorisation sanitaire Valorisation socio-économique	Surveiller/Se confiner

Tab. 4-14 – SO : Intentionnalité olfactive sur les Iles de Mars

4-3-3-2 - Entretiens sur Le Grand Galet

Sur cet espace construit, nous avons distingué deux populations suivant leurs types d'habitat. Un premier groupe est constitué par les habitants des pavillons en bandes et des HLM de la rue des Droits de l'Homme (Voir p. 92), de constructions récentes. Le second groupe d'enquêtés réside dans le lotissement de maisons individuelles dans les allées Saint-Just, Robespierre et de la Nuit du 4 août. Ces terrains ont jadis appartenu à l'usine. Les personnes qu'on y trouve ont été ou sont directement en relation avec l'usine de par leur activité professionnelle. La majorité de cette population se connaît et habite depuis longtemps le quartier, ce qui n'est pas forcément le cas des précédents. Respectivement, sept et six entretiens par groupe ont été réalisés. Les caractéristiques de chaque enquêté sont données suivant les types d'habitats mentionnés précédemment :

Code	Sexe - Age Situation maritale	CSP	Dépendance à l'usine	Statut de propriété
GGE 1.1	H – 38 ans - Marié	Ouvrier	Oui	Locataire
GGE 1.2	H. – 26 ans – Célib.	Sans emploi	Non	Locataire
GGE 1.3	F – 27 ans – Célib.	VRP	Non	Locataire
GGE 1.4	F – 37 ans - Mariée	Femme au foyer	Non	Locataire
GGE 1.5	H – 41 ans - Marié	Artisan	Oui (indirect)	Propriétaire
GGE 1.6	H – 29 ans – Célib.	Camionneur	Non	Locataire
GGE 2.1	F – 36 ans - Mariée	Infirmière	Non	Propriétaire
GGE 2.2	H – 47 ans - Marié	Commerçant	Non	Propriétaire
GGE 2.3	H – 49 ans - Marié	Contremaître	Oui	Propriétaire
GGE 2.4	H – 54 ans - Marié	Ouvrier	Oui	Propriétaire
GGE 2.5	H – 66 ans - Marié	Retraité	Oui (en vie active)	Propriétaire
GGE 2.6	H – 38 ans - Marié	Technicien	Non	Locataire
GGE 2.7	H – 71 ans - Veuf	Retraité	Oui (en vie active)	Propriétaire

Tab. 4-15 : Fiche d'identité des personnes enquêtées sur Le Grand Galet

Dans ce quartier, il existe une très nette différence de discours entre les habitants des HLM et des maisons en bande et ceux des maisons individuelles. Dans l'analyse, nous séparerons donc ces deux groupes (groupe 1 et groupe 2).

Les habitants du second groupe ont souvent fait preuve d'une certaine agressivité, qui a rendu l'entretien parfois difficile. D'autre part, les entretiens avec les personnes âgées se sont avérés éprouvants et difficiles à mener : ces individus ne réagissent pas vraiment aux supports proposés et détournent la conversation pour parler de leur expérience personnelle.

Réactivation sonore sur Le Grand Galet

SS 1

Bruit et trafics : maux internes et territorialité exacerbée

Les bruits liés au trafic semblent ici minimes par rapport à la situation précédente. Pour autant, cette séquence a fait l'objet de nombreuses réactions, en particulier pour les bruits de circulation automobile et ceux liés aux scooters et autres vélomoteurs. Les bruits liés aux trafics ferroviaires ne sont ici pas mis en cause.

Groupe 1

Si toutes les sources ont été reconnues sans difficultés, les bruits de circulation automobile ont fait l'objet de développements particuliers à la zone, liés principalement au sous-équipement d'infrastructure routière et à l'insécurité.

- Distanciation physique des indices écoutés

De ce côté du quartier, les bruits des trafics poids lourds et ferroviaires semblent à peine entendus. Ces bruits font l'objet d'une distanciation physique, qui semble atténuer complètement leur impact :

« Non, le train on ne l'entend pas ou à peine. Il est trop loin. Moi, je sais que ça ne me gêne pas du tout. » GGE 1.2

« Les trains ? non, non... on les entend pas d'ici. Ils font juste un petit bruit de fond quand ils passent. Vous avez vu où est la ligne, elle est assez loin quand même. Non, dans le coin, il y a beaucoup plus bruyant. » GGE 1.5

« Ici, ce qui est bien, c'est qu'on est un peu à l'écart de tout : de l'autre côté il y a la route d'accès à RP et par là, on arrive sur la rue qui rejoint Echirolles. Nous, on est pile au milieu alors ça va. »

GGE 1.1

- Circulation interne et sous équipement

Si ces auditeurs ne se sont pas étendus sur les bruits de trafic routiers et ferroviaires entendus sur l'enregistrement, ils se sont plus exprimés sur la circulation interne au lotissement. Cette dernière pose plus de problème, pas tant en terme de bruit qu'en termes d'infrastructures et sous-équipement. Elle est source d'altercations apparemment fréquentes entre voisins et usagers du parc de la Place Mandella.

« Avec le parc, il y a plein de problèmes de circulation. Les gens, ils viennent et ils se garent n'importe où. Déjà qu'il y a pas assez de places pour nous...alors euh.. c'est le bordel ! Souvent, ça klaxonne, ça râle...parce que les places, elles sont réservées normalement. » GGE 1.6

« C'est impossible de se garer ici. Normalement moi j'ai une place de parking mais elle est toujours prise. Je voulais mettre une barrière qui se remonte mais le syndic il a pas voulu .» GGE 1.1

« Dans la rue là, normalement, c'est moitié piéton, moitié voiture. Il y a que les riverains qui ont le droit de circuler mais bon, avec le parc, quand il fait chaud, il y a plein de gens qui viennent. Là, je vous prie de me croire que dès fois, ça chauffe... » GGE

- Les fous du volant

Un autre point qui ressort de ces difficultés de circulation est l'insécurité, liée à une vitesse des automobilistes jugée souvent excessive :

« Les gens ils roulent comme des fous ici qu'ils soient en voiture, en scooter ou même à vélo ! Pourtant, il y a un panneau à l'entrée mais tout le monde s'en fout. Avec le monde qu'il y a, c'est super dangereux » GGE 1.3

« Moi je sais que même ici pour traverser, il faut faire attention. Ca déboule à fond de partout. Faut vraiment faire attention. Si vous saviez, le nombre de fois où j'ai failli me faire renverser ici...» GGE 1.2

« Ben quand j'entends les mômes qui jouent, avec toutes ces voitures et ces mobylettes qui passent, ça me fait peur. Il va y avoir un accident un jour, c'est sûr, parce que la circulation, c'est un peu l'anarchie » GGE 1.4

Option tuning et mauvaises fréquentations

Dernier point régulièrement exprimé par les interviewés est le bruit lié à la mécanique auto (préparation et personnalisation des voitures), qui, apparemment, tend à se développer depuis quelques années. Dans l'intentionnalité, ce n'est pas tant la voiture ou la circulation qui est mise en cause mais les conducteurs qui pratiquent cette activité.

« Tous les week-end, c'est le même cirque : ils sont sur leurs bagnoles en train de les bichonner. Ils se la pètent tous. Au début de la rue là, c'est une véritable concentration. » GGE 1.2

« Ils se mettent là, là juste en-dessous... Toute la journée, les moteurs sont en route et c'est le défilé. Moi, j'interdis à mes enfants d'y aller parce qu'ils font que frimer... C'est pas bon pour eux mais ils ont envie d'aller voir, c'est normal. » GGE 1.4

« Depuis deux, trois ans, il y a la mode option tuning. Il y a des jeunes du quartier qui claquent tout leur argent là dedans. En plus, vraiment, ils sont envahissants dans la rue et puis ça amène des gens pas très bien. » GGE 1.5

Synthèse : distinctibilité des sources et intentionnalités nuancées

Qualité	Qualification	Qualitativité
Espace-Temps	Evaluation	
Ambivalence proche/lointain	Accentuation	
Etroitesse	Stigmatisation	
Sémantico-culturel		-
Insécurité	Imagination	
Matière sonore	Prégnance visuelle	
Infrastructure sonore	Affabulation	

Tab. 4-16 – SS 1 : Attentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 1

Le premier critère de qualité, en terme d'espace-temps, est l'ambivalence proche/lointain suscitée par ce fragment sur les différents trafics présents sur la zone. D'une part, il apparaît que les bruits de circulation importante ou les bruits d'origine ferroviaire sont peu présents sur cette zone. Ce "lointain" se caractérise par une distanciation physique des indices perçus sur l'enregistrement lors de la première écoute. Dans un second temps, ces auditeurs évoquent la circulation interne à ce groupe d'habitations, qui semble, elle, poser beaucoup plus de problème. Apparaît alors un décalage entre la matière sonore entendue et les faits évoqués qui rend "proche" un événement entendu qui, pourtant, est reconnu dans un premier temps absent de la zone. Un second critère prégnant est l'étroitesse des lieux évoquée par les auditeurs qui se traduit par une mise en cause du manque d'espace et d'équipements pour accueillir un volume de circulation jugé excessif (aussi bien quantitativement que qualitativement). Du point de vue sémantico-culturel, nous retrouvons ici des propos liés à l'insécurité suscitée par la circulation automobile : le nombre de véhicules en tous genres ou la vitesse excessive de certains mettent en péril les uns et les autres et nécessitent une attention de tous les instants dans les déplacements. Du point de vue enfin de la matière sonore écoutée, ces auditeurs ont évoqué beaucoup d'éléments peu émergents en termes acoustiques et qui, pourtant, semblent valoriser négativement. Cette caractéristique, par le rôle de support d'expression que joue cette séquence, donne une infrastructure sonore à l'enregistrement comme un jeu de variations autour des problèmes liés à la circulation.

Les critères de qualification sont ici donnés par deux groupes caractéristiques. L'évaluation des indices entendus, tout d'abord, fait l'objet d'une double interprétation qui passe par une stigmatisation systématique de la voiture et une accentuation du bruit, entre autres nuisances, que la circulation amène. Ces deux critères vont de pair avec l'imagination liée aux problèmes de circulation automobile interne aux bâtiments. Cette dernière se caractérise tout d'abord par une prégnance visuelle : l'interprétation des bruits de circulation révèle ici une force synesthésique du sonore qui renvoie à l'image visuelle. Les images suscitées

par les bruits de circulation s'enchaînent ici selon des chemins inattendus. Les auditeurs reconstruisent des épisodes de leur expérience quotidienne à partir de ce qu'ils entendent, en arrangeant à leur gré les indices sonores, leur signification ou leur ordre de succession. Il paraît alors bien difficile de faire la part entre les expériences réellement vécues et les expériences fabulées.

Les récits entendus sont le plus souvent pourvus de connotations morales. Pour ces auditeurs, le souci est toujours moins le réalisme de référence que la vraisemblance de la situation idéalisée. Dans ces discours ambigus, s'entremêlent différentes intentionnalités qui semblent parfois bien loin du simple signal. Par rapport à des faits objectivables (et mesurables), la première intentionnalité faite sur les bruits de circulation est celle d'une valorisation physique : les véhicules (trains, voitures, poids lourds, deux-roues) sont classés suivant leur niveaux sonores, leur distance d'émission ou leur vitesse. Ils sont alors jugés nuisibles si l'un de ces facteurs leur semble élevé. Mais très vite, viennent se greffer des valorisations connexes. La première est celle d'une valorisation résidentielle : la circulation interne au lotissement semble ici poser pas mal de problèmes, faute, entre autres, à un sous équipement en places de parking. D'autre part, le nombre et la vitesse des véhicules (voiture et deux-roues) font l'objet d'une valorisation sécuritaire : pour ces habitants, traverser la rue est un geste quotidien périlleux. Enfin, et plus étonnant, la voiture a fait l'objet d'une valorisation sociale et morale : il a souvent été fait mention de la mode du « tuning » qui semble s'être imposée dans le quartier. Ce n'est pas tant les voitures qui sont mises en cause que les personnes qui s'en occupent, le plus souvent considérées comme des bons à rien et des fauteurs de trouble.

Les nombreux problèmes liés à la circulation interne poussent ici les habitants à une veille constante. Que ce soit pour se déplacer à l'intérieur du lotissement ou pour la sécurité des enfants, une attention constante semble ici nécessaire. D'autre part, et dans les faits, une attention toute particulière est portée

aux personnes pratiquant le « tuning ». Ces dernières sont conspuées et les habitants semblent prendre le plus grand soin à éviter, avec elles, toute relation.

Intentionnalité d'acte	Intentionnalité opérante
Valorisation physique	Veiller Se méfier
Valorisation résidentielle	
Valorisation sécuritaire	
Valorisation sociale	

Tab. 4-17 – SS 1 : Intentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 1

Groupe 2

Les réactions sur les bruits de trafics ont été ici plus nombreuses. Si les bruits d'origine ferroviaire sont faiblement perçus, les bruits de circulation des poids lourds ont été plus souvent relevés, en particulier par les habitants des allées Robespierre et de la Nuit du 4 Août, les plus proches de l'entrée de l'usine, qui est ici directement mise en cause. Autre point important relevé sur cette enquête est la distanciation sociale pratiquée à travers l'appropriation des voies de circulation : les habitants de ce quartier font tout pour éviter le contact avec les HLM et les maisons en bande toutes proches.

- Le défilé des poids lourds

La circulation et le nombre de poids lourds ont été régulièrement soulignés par les interviewés de cette partie du quartier. Les habitants les plus proches de l'entrée de l'usine semblent en faire particulièrement les frais. Pourtant, les plaintes ne sont pas vraiment marquées. Ils semblent en effet qu'il y a comme une fatalité et une impuissance face à ce problème :

« Les camions derrière c'est un défilé perpétuel. Il y en a nuit et jour. La nuit, il y en a même qui se pointent et qui dorment là dans leur cabine en attendant le matin pour livrer. Mais qu'est-ce que vous voulez faire ? » GGE 2.3

« L'entrée des camions, elle est là, là. Il y en a plein. Ils passent sur la route derrière et vont se garer juste en face à gauche. Une fois je suis allé voir les gardes à l'entrée mais ils m'ont dit

qu'il y avait pas d'autres solutions parce que les camions ils doivent être à l'écart des installations. » GGE 2.1

« Ah là, j'entends des poids lourds. Ça arrête pas ici parce que c'est leur entrée là. Mais bon, on les entend pas trop d'ici. Avec le grand virage là, ils ralentissent bien en arrivant. » GGE 2.7

- Les haies comme rempart naturel

Les habitants les plus exposés trouvent des aménagements dans leur jardin , qui leur donnent le sentiment d'être protégés de la circulation des poids lourds. Pour eux, cette protection est double : visuelle, en évitant de voir cette circulation, et aérienne, en "filtrant" les poussières dues au diesel des poids lourds :

« Nous, on a planté une haie devant comme ça on les voit pas . Au moins quand on rentre à la maison, on n'a pas l'impression d'être sur la rocade. » GGE 2.3

« Derrière, on a mis une haie de laurier, comme ça on voit pas les camions et ça filtre un peu l'air parce que je sais pas si vous avez vu l'état des baraques là-bas mais elles sont toutes noires à cause du diesel .» GGE 2.6

- Une appropriation collective des voies de circulation interne

Au niveau de la circulation automobile, l'entrée de ce groupe de maisons se fait par la même route que l'entrée de Rhôdia, contrairement à l'autre groupe de bâtiment dont l'entrée est au Nord. Cette particularité est voulue et entretenue par les habitants. Cette distanciation sociale se fait par une appropriation des voies de circulation et un marquage territorial très fort. Renseignements pris auprès de la mairie, ces démarches proviennent des habitants eux-mêmes et sont en dehors de toute légalité...

« La rue ici elle est privée. Il y a que nous qui avons le droit de venir. Les voitures, je les connais toutes, alors quand il y a une voiture que je connais pas, je sais. » GGE 2.6

« L'allée, c'est une impasse. D'un côté, on arrive par la route et de l'autre, il y a une barrière. Il y a que les piétons qui peuvent passer... Comme ça c'est bien...Ca limite bien le passage...» GGE 2.3

« Il y a que les gens du lotissement qui circulent. On a notre entrée de ce côté de la rue et l'autre côté là elle est bloquée, comme ça on est tranquille, comme avant. Vous savez ici, on s'est battu

pour fermer de ce côté parce que sinon la mairie, elle, elle voulait ouvrir jusqu'au HLM » GGE
2.7

Synthèse : un contrôle collectif de la circulation

Qualité	Qualification	Qualitativité
Espace-Temps	Evaluation	
Volume	Stigmatisation	
Rythme	Déréalisation	
Sémantico-culturel	Idéalisation	-
Expression d'un pouvoir	Privatisation	
Matière sonore	Imagination	
Distinctibilité des sons	Auto-centration	
	Visualisation	

Tab. 4-18 – SS 1 : Attentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 2

Critère redondant dans de nombreux commentaires, la perception des bruits de circulation apparaît dans des échelles sonores clairement identifiées où le rapport d'adéquation entre l'espace sonore et l'espace physique est rarement erroné. D'un point de vue sonore, les volumes sont ici parfaitement définis entre l'espace propre, l'espace du lotissement (et sa circulation propre), l'espace de l'entrée de l'usine (et ses poids lourds) et l'espace mitoyen. L'évocation des bruits de poids lourds est ici atemporelle : ils se caractérisent par des apparitions régulières qui semblent prendre leur propre valeur, indépendante du temps réel.

Dans cette situation particulière, les bruits de circulation ont également souvent évoqué des critères liés au degré d'insécurité : ces habitants estiment jouir d'un îlot sonore, protégé d'une circulation trop importante, et ils entendent bien conserver ce privilège. La circulation interne du lotissement devient l'expression d'un pouvoir : les voitures sont connues et tout intrus sera épié et relevé. Les différents véhicules, en tant que matières sonores, font l'objet d'une distinctibilité

étonnante : nombre d'interviewés ont ainsi affirmé pouvoir distinguer, à l'oreille, les différents véhicules (et leur propriétaire) circulant dans leur allée.

La qualification des bruits de véhicule fait l'objet d'un fort critère de valorisation : la circulation est systématiquement stigmatisée comme nuisance potentielle et doit être, à ce titre, limitée au maximum. Ce critère, partagé de tous dans le lotissement, conduit à une déréalisation de leur propre milieu sonore : si on accepte de se résoudre à la circulation des poids lourds, considérée comme intangible, il subsiste l'idée de l'îlot sonore, comme havre de paix dans le quartier, où la circulation est "strictement" réglementée et contrôlée. Dans ce cadre, ces auditeurs idéalisent leur environnement sonore par référence explicite ou implicite aux rues et allées comme faisant parties intégrantes de la sphère du privé, commune à l'ensemble du lotissement. Ce discours se retrouve également dans une auto-centration systématique : les images suscitées tournent en rond pour renvoyer le plus souvent à l'ensemble des habitants du lotissement, en tant que groupe. Le milieu sonore n'est ici partagé qu'entre membres de la communauté, qui fonctionne de façon autonome comme instance de surveillance et de régulation de la circulation interne.

S'il existe comme précédemment une première valorisation physique des indices sonores de bruit de circulation entendus, il semble que la tolérance, vis-à-vis des niveaux sonores et des types de bruits, soit ici beaucoup moins importante. Ainsi, seuls les bruits de la circulation interne au lotissement semblent admis, tout autre bruit de ce type n'étant pas accepté. La valorisation résidentielle, toujours sous-jacente, est ici un des principaux critères d'intentionnalité : si ces habitants déplorent le bruit des poids lourds issus de l'usine, ils expriment toutefois leur satisfaction d'habiter là, par une occultation de ces bruits de camions (par des subterfuges comme les haies) et un sentiment collectif d'îlot sonore. Cette valorisation résidentielle s'accompagne d'une valorisation sociale : la circulation est ici contrôlée et maîtrisée par le groupe, renforçant ainsi la cohésion sociale de

ce dernier (tout en se démarquant des espaces mitoyens, aussi bien résidentiels, qu'industriels).

Ces intentionnalités d'acte vont ici jusqu'à des gestes et des habitudes de la vie quotidienne : ces habitants se sont littéralement appropriés les voies de circulation et chacun veille au jour le jour à ce que personne, autre que résidant, n'enfreigne ce marquage territorial.

Intentionnalité d'acte	Intentionnalité opérante
Valorisation physique	S'approprier
Valorisation résidentielle	
Valorisation sociale	

Tab. 4-19 – SS 1 : Intentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 2

SS 2

Sociabilité des structures existantes, satisfaction résidentielle et distinction sociale

Les habitants des deux groupes ont réagi très différemment : pour les uns, l'écoute de ce fragment a suscité des événements socialisés, ne suscitant pas en soi de gêne particulière mais qui font l'objet de propos nuancés liés le plus souvent à la satisfaction de sa situation résidentielle. Pour les autres, le fragment suscite des avis partagés. Si l'origine de l'enregistrement est le plus souvent reconnu, les enquêtés expriment une forte distinction sociale et spatiale de leur lieu de résidence.

Groupe 1

Ce fragment, enregistré sur place, a été le plus souvent reconnu par les habitants de ce quartier. Il a suscité des réactions très variées et parfois paradoxales. Si le début du fragment a souvent fait allusion à un espace public avec des jeux pour enfants, la suite de l'écoute a évoqué un espace socialisé où les

événements entendus ont toujours été relevés comme des sources connues ou vécues au jour le jour dans leurs habitats.

L'énumération des sources présentes sur le fragment a été précise et sa localisation (fragment enregistré sur les lieux) en fin de première écoute a toujours été réalisée. Les enquêtés ont nommé précisément les sources. Les principaux facteurs-sources de bruit relevés dans le quartier ont été d'une part les enfants et les adolescents, appréciés à divers degrés selon leur âge et leur comportement, et les facteurs de circulation, qui ressurgit à travers les bruits de scooter et de vélomoteurs.

L'intentionnalité constatée dans le discours relève quasi-exclusivement de l'intentionnalité opérante. Elle diffère sensiblement suivant la satisfaction relative de sa situation résidentielle et des caractères différents de normalité, qui semblent, d'après les dires des habitants du lieu, varier suivant des aspects culturels et socio-professionnels.

- Sociabilités des structures spatiales

Si les sources sonores d'enfants en bas âge sont relevées, elles tendent à être sous-évaluées : elles sont reconnues comme parfois bruyantes mais ne suscitent pas de gêne particulière. Ce type de sources rentre dans une normalité sociale, dont les structures, par les jeux pour enfants qu'offre le parc, prennent partie : les enfants en bas âge font du bruit et les structures du parc sont là pour assouvir toutes les découvertes des charmants bambins :

« Vous avez vu comment c'est fait ici : de ce côté, on voit tout, on entend tout. Si il y a des gens sur le banc là, on entend, quand il y a une voiture qui passe pareil et je vous parle pas des gamins qui braillent ou des bébés qui pleurent. » GGE 1.2

« Un petit parc, c'est sympa...surtout pour les petits...Il y a plein de nounous qui viennent là avec des petits ...Ils sont marrants... Ca court, ça crie, ça pleure mais bon, c'est pas trop gênant et ça ne dure pas. » GGE 1.1

« Quand G... était plus petit, on y allait tout le temps...C'était bien...On était quelques jeunes mères à se retrouver sur le banc là avec les petits... On discutait et les enfants, ils se défoulaient. »

GGE 1.4

« C'est un défilé de poussettes quand il fait beau ! Nous, ça nous est arrivé de soigner des petits qui s'étalent sur les jeux ; les parents, ils s'affolaient...C'est normal... Ca met de l'animation, c'est sûr. » GGE 1.5

Tout comme nous l'avions relevé chez les habitants des Iles de Mars, les adolescents et les jeunes ne font pas l'objet de la même indulgence. Dès 8-10 ans, les bruits générés par les activités infantiles passent d'un statut de normalité sociale à un statut d'anormalité sociale. Dans ce glissement, la notion de contrôle social ressurgit. A cet âge, les enquêtés estiment que les personnes deviennent "faiseur" de bruit ou source d'insécurité. Au travers des enfants, c'est souvent les parents qui sont visés, accusés de n'exercer aucun contrôle sur les activités de leurs rejets.

« Ici, il y a pas mal de jeunes qui traînent... Je me demande ce qu'ils font...Ils glandent à chercher quelles conneries ils pourraient faire. Moi, j'ai toujours un oeil sur eux. » GGE 1.5

« V..., il a 11 ans et je peux vous dire qu'il traîne pas dans la rue. A 19 h. il est à la maison et il traîne pas au parc. Il y a des gamins là-bas...je me demande ce que font les parents. » GGE 1.1

« Le soir, il y a souvent des petits goupes de jeunes un peu partout. C'est pas qu'ils font du bruit, ils rigolent, ils fument de l'herbe qui fait rigoler, tout ça, quoi...mais bon, les gens, ils veulent être tranquille, dormir quoi. Des fois, ça chauffe un peu. » GGE 1.3

- Normalité et anormalité : hétérogénéité socio-professionnelle et satisfaction résidentielle

Les discours sur la normalité et l'anormalité des bruits de voisinage est très variable. La tolérance vis-à-vis des bruits de voisinages semble dépendre de la catégorie socio-professionnelle du sujet et de son statut de résident : les propriétaires et les catégories sociales les plus élevés mettent en avant une satisfaction résidentielle très moyenne en rapport à l'image qu'il se faisait de ce

quartier. Ces personnes font preuve d'une certaine frustration à l'égard de leur condition de vie et de logement.

« Toute la semaine, je suis sur la route et je suis pas là tous les soirs ; mais c'est vrai que quand je rentre, j'ai envie d'être tranquille...pas entendre un môme hurler ou un couple s'engueulé... » GGE 1.3

« L'après-midi, quand je fais le matin, j'essaie de dormir... C'est souvent que je suis réveillé...Le pire c'est quand le lendemain je fais aussi le matin : là il faut que je me couche tôt alors déjà c'est pas évident mais en plus avec le bruit dehors, c'est carrément dur. » GGE 1.1

« La journée, moi je suis à l'atelier. Toute la journée du bruit, il y en a. Alors quand tu rentres chez toi, t'as envie que d'une chose c'est être tranquille devant ta télé. Ici, avant 10-11 h., c'est pas possible. » GGE 1.1.5

Plutôt à l'opposé de ce jugement, les habitants des HLM de la même zone semblent apprécier leurs conditions de vie et mettent souvent en avant la "vie du quartier" et ses avantages.

« Vu que je travaille pas, je suis là tout le temps et ça va, j'aime bien...C'est pas tout le temps très calme mais il y a de l'animation...tout le monde se connaît...C'est petit ici, vous savez. » GGE 1.4

« Pour nous à cinq ici, c'est bien. Les enfants peuvent jouer en bas, aller à l'école tous seuls...et puis mon mari il travaille pas loin et moi je peux tout faire pas loin aussi, alors c'est bien. » GGE 1.1

-Nuisances et comportement culturels

Un point délicat a abordé, qui pourtant a fait l'objet d'un nombre important de remarques par les enquêtés, est un discours de négativisation⁹⁸ de l'autre, qui se traduit par des remarques parfois subversives de dévalorisation, de

⁹⁸ On peut voir sur le sujet CAMILLERI C et al., 1995, *Psychologie et culture, concepts et méthodes*, Ed. Armand Colin; CODOL J.P., 1987, Comparability and incomparability between oneself and others : means of differentiation and comparison points, *Cahier de Psychologie cognitive*, 7, pp. 87-105; VINSONNEAU G., 1990, Psychologie sociale et conflit interethnique, in *Les relations interethnique*, Migrant-Formation, n° 80, pp 17-41 et VAN KNIPPENBERG A. F., et al., Social identity and intergroup differentiation process, *European Review of Social Psychology*, vol. 1, Huchm Way & Sons.

rejet ou d'oppression. Ce discours est souvent à rapprocher de la satisfaction résidentielle de l'individu, dont l'image qu'il se fait ne coïncide pas forcément, à ses yeux, à ce qu'il perçoit et vit au jour le jour. Cette distorsion est plus particulièrement sensible chez les propriétaires et les catégories socio-professionnelles les plus aisées.

« Il y a une bande de petits caïds arabes qui s'est formé...Eux c'est des stars : ils ont tous 13, 14 ans et il glandent toute la journée. Eux tout manière, je les ai à l'œil, ils sont souvent du côté de la rampe là-bas. » GGE 1.4

« Les familles arabes c'est pas pareil que nous. Ils laissent les mômes dans la rue...comme ça...livrés à eux-mêmes. Alors forcément, ils font des conneries. » GGE 1.6

« Ces gens là, ils ne sont pas discrets. Dès qu'il fait chaud les fenêtres elles sont ouvertes...et là, on les entend...Chez eux, tout est à fond la musique, la télé et même les conversations. Ils peuvent pas s'empêcher de brailler pour se faire entendre. » GGE 1.1

Synthèse : des attitudes paradoxales entre vie publique et vie interne

Les enquêtés de ce groupe d'habitation ont fait preuve de discours paradoxaux sur la vie sociale du lotissement : si les infrastructures du parc et les bruits engendrés ne semblent déranger personne lorsqu'il s'agit d'activité de promenade ou de détente, ces mêmes installations sont mises en cause lorsque les bruits engendrés sont émis par des adolescents ou des adultes. Le discours devient alors le plus souvent déviant : les différences de statut d'habitation (locatif/privé), socio-professionnelles et parfois même culturelles sont évoquées pour justifier d'une vie sociale interne disparate.

Le premier critère de qualité souvent évoqué est la proximité des sources entendues : l'ensemble des auditeurs affirme entendre souvent des bruits de voix ou de jeu près de leur habitation. Par rapport au parc, intégré au lotissement, il existe une véritable orientation psychotonique : il semble exister des indices sonores identifiables (connotés de façon plutôt positive) qui distingue le lieu (jeu

d'enfant, bébé,...). Ces sources là semblent plutôt appréciées et font même l'objet d'anecdotes cocasses. D'un point de vue sémantico-culturel, il faut noter le critère redondant de normalité : si le cri des plus jeunes est toléré, et considéré comme normal, le bruit des plus âgés est lui considéré comme anormal. Sur un autre plan, et en accord avec l'orientation psychotonique relevé précédemment, il existe sur ce lieu une perception différentielle des sons publics (liés au parc) par rapport aux sons privés (liés aux internes au lotissement ou aux habitations mêmes). Si ce rapport donne lieu à des appréciations positives lorsqu'il s'agit du parc, il devient très vite connoté négativement lorsqu'il s'agit du bruit engendré par les habitants du lotissement. Concernant plus particulièrement les adolescents du quartier, les enquêtés font part de leur sentiment d'insécurité : paradoxalement, ce n'est pas tant de les entendre qui gêne, c'est de les voir se réunir en groupe. Du point de vue enfin de la matière sonore entendue, le principal critère semble être celui de distinctibilité des sons : les sons de natures différentes se détachent avec netteté et rendent la structure sonore de cet environnement très lisible.

Qualité	Qualification	Qualitativité
Espace-Temps		
Proximité	Evaluation	
Orientation psychotonique	Gommage	
Sémantico-culturel	Stigmatisation/Folklorisation	Expressivité
Normalité		Incarnation
Perception public/privé		
Insécurité	Imagination	
Matière sonore	Visualisation	
Distinctibilité des sons		

Tab. 4-20 – SS 2 : Attentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 1

Les critères de qualification passent tout d'abord par des critères d'évaluation tranchés : si les bruits générés par le parc ou les enfants sont systématiquement gommés, le bruit des plus vieux est stigmatisé et peut faire l'objet d'une certaine folklorisation par référence à des cultures sonores

différentes. Ces dernières sont en général connotées négativement. Enfin, il semble y avoir ici une prégnance visuelle des sources sonores entendues : leurs descriptions passent le plus souvent par l'évocation de scènes de la vie quotidienne et tendent à induire un décalage par rapport à l'information auditive.

Un des rares critères de qualitatativité relevé dans cette enquête est un critère d'expressivité. Principalement exprimé pour les sons générés par les nourrissons et les enfants, le sentiment d'incarnation du sujet percevant semble s'imposer : ces sources sonores pénètrent les auditeurs dans leur chair et ils se revoient, eux, en tant qu'enfant ou avec leur enfant. En quelque sorte, ces sons s'incarnent dans la vie propre de chaque individu et sont alors plus à même d'être facilement acceptés.

En terme d'intentionnalité d'acte, les valorisations réalisées sont souvent bien loin des indices perçus. La première d'entre elles, la valorisation résidentielle est ambiguë, à l'image du double discours entendu précédemment. D'une part, ce lieu de résidence semble fortement valorisé par les structures existantes du parc et le caractère public et social des activités qui s'y déroulent. D'autre part, ces mêmes infrastructures et l'emploi qui en est fait par les jeunes et les moins jeunes semble dévaloriser ce lieu de vie. Cette dévalorisation résidentielle prend source dans deux valorisations connexes : une valorisation sociale et une valorisation culturelle. La première tend à créer un clivage entre les propriétaires et les habitants de la partie locative. Toutes les sources sonores qui émanent de la partie en HLM sont systématiquement relevées par les propriétaires qui ne manquent pas de souligner ainsi leur différence ; Encore plus insidieuse, et pourtant maintes fois rencontrée, la valorisation culturelle : cette valorisation, fondée sur l'*a priori*, tend à distinguer des cultures sonores différentes. Réalité ou xénophobie affirmée, il paraît bien difficile d'évaluer cette valorisation, qui pourtant, et répétons-le, a été souvent mentionnée.

Intentionnalité d'acte	Intentionnalité opérante
Valorisation résidentielle Valorisation sociale Valorisation culturelle	S'isoler/Communier

Tab. 4-21 – SS 2 : Intentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 1

Groupe 2

L'origine et les sources du fragment ont été décrit avec précision. Durant les entretiens, tous les enquêtés effectuent une différenciation nette entre leur propre espace de vie et l'espace construit attenant, dont résulte un double discours, tendant à "surpositiver" le groupe auquel ils appartiennent et "surnégativer" l'espace construit des HLM et des maisons en bande. Cette distanciation prend au moins deux formes : elle est territoriale, par un marquage et une appropriation des voies de circulation, et elle est sociale, par une reconnaissance et une appartenance groupale forte. Tout est fait pour assurer la tranquillité et la pérennité du groupe, en renforçant les liens sociaux par des entraides. Toute assimilation avec le groupe attenant, indifférencié dans son ensemble, est exclue et le plus souvent, ce même groupe, est accusé de tous les maux sur le bruit ou sur l'insécurité (virtuelle ou effective).

- Espace public : sociabilité des structures et distinction sociale

Ce fragment a évoqué en début d'écoute un espace public de jeux mais l'intervention des bruits de circulation et de voix a très vite évoqué aux enquêtés la groupe de bâtiment adjacent et en particulier sa place, autour de laquelle s'organise la vie du quartier. Si les enquêtés reconnaissent le bienfait de tels équipements pour la vie sociale du quartier, ils opèrent très vite une distinction sociale entre eux (et leur logement) et les logements du quartier voisin, dont l'ensemble des habitants est socialement sous-estimé, dénigré et accusé de rompre le calme et la tranquillité du quartier.

« Sur la place là-bas, il y a pleins de trucs pour les gamins et derrière, deux, trois magasins... C'est bien, mais bon, à part pour le pain, nous on y va jamais, on a le jardin. Non ce que j'aime pas là-bas, c'est tous les jeunes qui traînent dans les rues. Je sais pas ce qu'ils attendent » GGE 2.3

« Un collègue m'a dit que c'était bien au niveau du logement mais c'est les gens qui y habitent : ils ont aucun respect de rien. Ils laissent tout faire devant chez eux alors ça pose des problèmes. » GGE 2.6

« Tout ce qu'il y a là-bas, c'est bien mais nous, on a tout ici...Les petites elles ont leur balançoire, leurs jeux ici. En plus, on peut toujours les surveiller, c'est quand même mieux. » GGE 2.1

- Une négativisation systématique de l'espace mitoyen

Tout ce qui peut appartenir ou émaner du groupe d'habitations mitoyen est dévalorisé et les habitants veillent à ce que certaines "limites", qu'ils prennent le soin de définir, ne soient pas dépassées. Chacun veille à ce qu'un territoire secondaire (au sens de Hall) voie le jour. Ce "territoire" commun au groupe ne doit pas être franchi et chacun veille à ce qu'il en soit ainsi.

« Les scooter et les voitures gonflées, on les entend d'ici. Au début, en scooter, ils devaient se chronométrer sur le tour du pâté de maison parce qu'il passait au bout de la rue de ce côté. Avec la chicane, ça les a calmé. Ils ont même essayé de l'arracher, mais M. L... il les a vu. » GGE 2.2

« Dans le groupe de maisons, il a toujours quelqu'un et puis on tous des alarmes parce qu'avec les HLM pas loin, on sait jamais. » GGE 2.7

« Là-bas, c'est pas pareil. Ils sont plus nombreux et ils ont pas de jardin. Nous, on peut en profiter ici, bon ben eux...ils vont dans le parc ou restent sur les balcons, alors c'est difficile d'être tranquille. » GGE 2.5

« Il y a de sales histoires de fauche et de rackets là-bas. Ils commençaient à tourner dans le coin mais vu qu'il y a toujours quelqu'un ils se tiennent à carreaux » GGE 2.3

Dans ce même registre de d'évaluation négative systématique, les mêmes remarques sur les différences interculturelles ont été faites. Le discours peut aller,

particulièrement chez les plus âgés, jusqu'à une xénophobie affirmée envers certaines ethnies. Cette population invoque de plus des problèmes d'insécurité liés à leur présence.

« Il y des beurs qui sont à côté là, je sais pas ce qu'ils font... Les nords-africains, c'est toujours pareil...Ils sont là, ils papotent et ils font rien. Les noirs, c'est un peu différent : la journée, ils sont pas là; eux, ils doivent travailler. Par contre, quand ils rentrent, on entend qu'eux : c'est c'est lambada à fond et ça gueule un peu de partout. » GGE 2.4

« Les arabes quand ils sont jeunes, ils sont dangereux...Ils traînent en bande par cinq ou dix et...vraiment ils craignent. Moi, je sais que je les évite. Même le soir quand ils font du boucan dehors, je sors pas. » GGE 2.5

- Appartenance groupale, distanciation sociale et saillance de la norme

Face aux HLM et maisons en bande, considérés comme des menaces à leur bien-être, ce groupe semble consolider ses liens sociaux internes : les liens sociaux sont très développés à travers les enfants ou autres travaux jardiniers. Ce lien est exclusif et ne concerne que les habitants de cette partie du quartier.

« Dans l'allée, on fait pas n'importe quoi. Je sais que pour les portails et les petits murs devant, je pouvais pas faire n'importe quoi. Il fallait que ça soit joli... que ça aille avec le reste » GGE 2.2

« Avec les D... deux maisons à côté, on a des gosses du même âge...Ils sont souvent ensemble...Et puis pour les amener à l'école on tourne, c'est pratique. » GGE 2.1

« Dans ce coin du quartier, il y a pas mal de retraités qui restent toute la journée dans leur maison. Ils veulent pas être ennuyés ces gens-là...ils sont vieux...et puis eux ils sont plutôt calmes. Tout le monde fait attention ici. » GGE 2.6

Synthèse : la distinction

Si les auditeurs de cette partie du quartier ont accueilli plutôt favorablement les indices sonores liés au parc, ils ont très vite fait le lien avec le parc Mandela et les habitations qui l'entourent, pour mieux s'en démarquer. Tout comme nous avons pu le relever à propos des voies de circulation, les habitants

de ce groupe font une auto-centration sur le lotissement, en tant que territoire, et sur les relations sociales, exclusives et tissées au sein des résidents.

Qualité	Qualification	Qualitativité
Espace-Temps Ambivalence proche/lointain	Evaluation Stigmatisation	Expressivité Sentiment d'appartenance
Sémantico-culturel Insularité	Idéalisation Privatisation collective Imagination Auto-centration Affabulation	

Tab. 4-22 – SS 2 : Attentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 2

Premier critère de qualité sonore redondant, l'ambivalence proche/lointain se manifeste par des effets de délocalisation/relocalisation des sources. Pour ces auditeurs, les sources entendues sur ce fragment sont à la fois proches, dans la matière sonore émise lors de l'utilisation de leur propre jardin ou de leur garage, et lointaines, dans la délocalisation et la distanciation de ces mêmes sources, provenant, cette fois-ci, de l'ensemble des bâtiments mitoyens. Autre point relevé du point de vue de la qualité sonore, l'insularité sert à évoquer le caractère protégé de l'ici (le lotissement de maisons) par rapport au là-bas (le parc et les immeubles qui l'entourent).

La qualification des indices entendus passe par une stigmatisation systématique de l'espace mitoyen, en rapport avec l'expression d'insularité relevé précédemment. Toute manifestation de cet espace est diabolisée pour passer pour un lieu insécurisé et agité. Derrière cette évaluation systématique se cache un idéal de privatisation du lieu, déjà rencontré sur l'analyse des fragments précédents. Celui-ci se réalise non-seulement par le territoire, défini par le lotissement, mais également par l'intimité entretenue des relations sociales dans le groupe. Dans cette distinction effectuée par l'ensemble de ces enquêtés, les critères

d'imagination prennent une place importante. Deux critères ressortent. Tout d'abord, il existe une véritable auto-centration des auditeurs sur leur cadre de vie, par opposition au reste de leur environnement sonore. Corrélatif au critère précédent, ces auditeurs ont souvent fait preuve d'affabulation sur l'environnement sonore extérieur à leur lotissement. A partir d'indices sélectionnés à leur convenance, ils reconstruisent des situations vécues ou imaginées, qui sont souvent pourvues de connotations morales, culturelles, voire xénophobes.

Dans une certaine mesure, l'écoute de ce fragment a suscité une qualification intersubjective, où les indices sonores prennent une valeur en soi, pour soi. C'est le cas du sentiment d'appartenance ressenti par l'ensemble des auditeurs par rapport aux indices de voix adultes ou enfantines entendues. Ce n'est pas tant la matière sonore qui compte ici (dans sa description ou sa localisation), que ce sentiment où les sons perçus résonnent avec une culture sonore intime, connue et vécue.

Du point de vue de l'intentionnalité d'acte mise en œuvre, le premier critère est celui de la valorisation résidentielle. Ces auditeurs valorisent fortement leur cadre de vie, par lui-même tout d'abord, en termes d'espace ou de sociabilité (avec les voisins proches), et par dévalorisation de l'espace habité mitoyen, qui survalorise d'autant plus leur propre espace de vie. Le discours entendu sur le parc, les immeubles et ses habitants, est teinté de deux valorisations connexes qui vont dans le sens de la survalorisation résidentielle. Déjà rencontré précédemment, la valorisation culturelle tend à dénigrer certaines cultures à travers leurs habitudes ou leurs cultures sonores. Tout aussi insidieuse, la valorisation sociale tend à rabaisser les habitants du lotissement voisin, considérées quelque part comme de « pauvres gens » habitant dans des HLM, qu'il s'agit d'éviter et d'ignorer.

Ces intentions vont jusqu'à la pratique : ces habitants prennent soin de s'isoler et se préserver de tout échange avec l'espace habité de la rue des Droits de l'Homme et de son parc. Nous avons pu constater une appropriation territoriale collective sur les voies de circulation ; ce collectif est renforcé par des liens sociaux internes très forts, qui marquent et isolent un peu plus le groupe, et ce, de façon tout à fait consciente et volontaire.

Intentionnalité d'acte	Intentionnalité opérante
Valorisation résidentielle	S'isoler – Se préserver
Valorisation culturelle	Entretenir/Renforcer les liens sociaux
Valorisation sociale	internes

Tab. 4-23 – SS 2 : Intentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 2

SS 3

Naturalité et affirmation sociale

Tout comme pour les entretiens des Iles de Mars, ce fragment sonore n'a pas suscité beaucoup de réactions. Le groupe 1 a souvent évoqué un idéal résidentiel mais l'origine de l'enregistrement n'a jamais été clairement définie. Même les habitants de la zone (Groupe 2) n'ont su reconnaître leur propre environnement sonore. Seuls les bruits de tondeuses ont rappelé aux enquêtés qu'il s'agissait d'un espace construit habité. Les sources évoquées font état d'un panel des bruits de la nature et de la vie en extérieur. Elles sont également l'écho de pratiques d'habiter rythmées par les saisons et les conditions climatiques. Pour le premier groupe des HLM et des maisons en bande, ces conditions de vie en extérieur suscitent des avis partagés entre satisfaction d'habiter à l'air, fenêtres ouvertes, et réprobation de sources sonores de voisinage et de circulation. Pour les habitants des maisons individuelles, c'est souvent l'occasion de renforcer encore les liens sociaux du groupe à travers l'évocation d'événements socialisés.

Groupe 1

Le début du fragment a suscité chez les enquêtés des sources liées à la nature, connotées plutôt positivement comme facteurs de bien-être sonore. L'émergence, à l'écoute, des bruits de tondeuses et de chiens a rappelé aux interviewés qu'il s'agissait d'espace habité. Très vite, le rapprochement réalisé est celui de la maison individuelle avec jardin, qui prend souvent une forme idéalisée de l'habiter. Jamais les enquêtés n'ont fait le rapprochement avec les allées Saint-Just et Robespierre pourtant à 100 m. de là. C'est la même idée de rêve résidentiel constaté aux Iles de Mars qui prédomine mais il se construit différemment, souvent par opposition aux conditions d'entassement et de promiscuité dans lesquels ils estiment vivre.

- Nature/Calme et Ville/Bruit

Les premières impressions suscitées par ce fragment ont été un référencement aux objets de la nature comme sources de confort sonore et de tranquillité. Ces enquêtés n'ont pas su déterminer le lieu de l'enregistrement, le situant le plus souvent dans le quartier Sud de la ville où demeure encore une partie importante d'espace naturel. Les bruits de la nature sont le plus souvent mis en opposition avec les bruits de la ville, qui eux, sont connotés négativement. Deux facteurs sont récurrents dans les réponses : la nature, par opposition à la ville, c'est d'abord l'absence de bruit mais c'est aussi les grands espaces désertiques, très peu peuplés, où l'absence de toute civilisation favorise la quiétude. Les enquêtés ont souvent évoqué le stress engendré par les bruits de la ville par opposition à la nature.

« Nous, on aime bien sortir en nature, ça nous enlève un peu le stress de la ville. C'est calme...on se pose dans un coin avec les gamins et le pique-nique et c'est le bonheur. Pas une voiture, pas de gens...ça repose. » GGE 1.4

« Ah là, c'est calme...bien...Il y a pas de bruit...Que des oiseaux là...Ca doit être du côté du Pont-Rouge là-bas. C'est calme ce coin. A part la nationale qui passe, on est très vite en pleine nature. Moi, je sais que ça m'arrive d'aller courir là-bas pour me changer les idées. » GGE 1.2

« En nature, il y a pas de bruit... ou si, il y en a mais c'est des bruits agréables : le vent dans les arbres, les oiseaux, les rivières... Tout ça, c'est des bruits qui calment. C'est pas le speed de la ville. Le bruit de fond c'est pas le même. » GGE 1.6

- Idéal et imaginaire résidentiel

L'écoute de la suite du fragment a évoqué tout un imaginaire lié à une idée d'idéal résidentiel. Les déclics de ce discours sont les sources de bruit de l'outillage pour jardin et les voix, prises en environnement extérieur. Si ces bruits ne sont pas forcément jugés agréables, ils sont l'image d'un idéal d'habitat de la maison individuelle. Entre rêve et réalité (pour certains...), les enquêtés énumèrent tous les avantages et le plaisir qu'ils pourraient retirer d'un habitat de ce type, en occultant toutes les contraintes. Par exemple, passer la tondeuse peut passer pour certains pour une activité ludique et reposante.

« Ah, c'est une tondeuse ça... un jardin c'est bien... surtout en été. Pour manger dehors ou pour être tranquille, c'est vraiment bien. Avec une petite piscine en plus, ça serait le bonheur. » GGE 1.4

« Nous, on a un terrain 900 m² sur le bas de Claix, maintenant il faut construire. D'ici 4-5 ans, on devrait y arriver...on a déjà vu des maisons...c'est cher. Nous ce qu'on veut, c'est une maison avec un étage pour nous avec le bas pour les enfants. Ca, ça serait vraiment bien. » GGE 1.1

- Rêve résidentiel et constructions par opposition

Si la maison individuelle est l'image d'un certain idéal d'habitat, il peut être aussi l'image d'un rejet de son propre habitat : cette intentionnalité d'acte vise à construire son idéal résidentiel par une opposition systématique à ce qui est effectivement vécu au jour le jour par l'enquêté. Dans le discours, les qualités de territorialité et d'individualisation de l'habitat individuel sont mises en avant par opposition à l'habitat collectif, qui sur ce point, fait l'objet de toutes les critiques.

« Une maison, c'est bien. Pas de voisins, pas de bruit, le pied quoi...C'est pas comme ici où on doit supporter tout ces bruits. En plus l'isolation, elle est pourrie : on entend tout : les gosses, les engueulades. On a tout en direct. » GGE 1.5

« Ici, il y a pas de chez nous. Quoi qu'on fasse, les voisins ils sont au courant. On entend tout. Une maison pour ça c'est bien : si il y a du bruit, tu peux t'en prendre qu'à toi-même. » GGE 1.4

« En dessous c'est la musique à fond toute la journée, et les voisins à côté c'est engueulade sur engueulade. Evidemment, ce genre de bruit, on les entend pas dans une maison. » GGE 1.2

Synthèse : une écoute décalée pour une utopie résidentielle

Les auditeurs de ce groupe ont eu une écoute très décalée par rapport au fragment proposé. Ce n'est pas tant les indices entendus qui importent ici, que tout l'imaginaire qu'ils suscitent. Dans ce cadre, apparaissent plus clairement des critères de qualitativité qui relèvent de phénomènes sensibles, liés au rêve résidentiel.

Les qualités des indices présents sur le fragment n'ont été que peu développées. Principal critère redondant, le naturalisme rend compte de la survalorisation systématique des sons de la nature, par opposition, le plus souvent aux sons de la ville, moderne et urbaine. Ce critère est à corrélérer avec la fluidité de la matière sonore entendue, dans laquelle les échanges incessants entre forme et fond impliquent une perception très claire du climat sonore de la nature.

Les critères de qualification se déclinent à partir d'une évaluation donnée comme *a priori* : à l'image de la musique religieuse, les sons de la nature sont littéralement sacralisés pour en perpétuer son mythe. L'idéal de naturalisation des indices écoutés se manifeste par une valorisation littérale du contenu en référence au vent, aux oiseaux ou toute autre manifestation sonore naturelle, mais il peut également se manifester de façon métaphorique pour valoriser un endroit calme. Les critères d'imagination sont ici très développés et la corrélation entre les indices entendus et le discours relevé est parfois peu évidente. Le discours de ces auditeurs se situent le plus souvent dans un monde imaginaire où la prégnance visuelle de l'idéal résidentiel catalyse une picturalisation d'un lieu de vie imaginé, comme une toile de maître, parfait et sans défaut.

Qualité	Qualification	Qualitativité
	Evaluation	Expressivité
	Sacralisation	Immersion
Sémantico-culturel	Idéalisation	Représentativité
Naturalisme	Naturalisation	Authenticité
Matière sonore	Imagination	Réflexivité
Fluidité	Picturalisation	Eidophonie
	Affabulation	

Tab. 4-24 – SS 3 : Attentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 1

Les critères de qualitativité, résultant de phénomènes sensibles, se manifestent de trois façons. La première est celle d'un sentiment d'immersion dans le fragment proposé : « on s'y croirait ». Les auditeurs sont ici souvent submergés par la matière sonore qu'ils entendent et se détachent assez rapidement du lieu et de la situation d'entretien pour être partie prenante d'un environnement sonore idéalisé. Ce caractère d'immersion se retrouve à travers le critère d'authenticité qui se manifeste dans l'écoute de ce fragment. Celui-ci fait l'objet d'une expérience sensible idéalisée qui relève de l'ordre de l'émotion esthétique. Enfin, notons le critère d'eidophonie de l'écoute de ce fragment, qui se manifeste par un sentiment intuitif très fort lié aux sons naturels. Ce critère, proche de celui de symphonie relevé pour les habitants des Iles de Mars, tend l'auditeur à percevoir les sons de la nature comme une essence sonore en soi. Les timbres caractéristiques des indices relevés ou leur distinctibilité, se présentent de façon claire et nette.

Au niveau de l'intentionnalité, les critères relevés pour les Iles de Mars restent inchangés : il existe également pour ce groupe une forte valorisation résidentielle pour un habitat en nature et une valorisation naturelle qui tend à valoriser les sons de la nature par rapport aux sons mécaniques. Ici encore, aucune intentionnalité opérante n'a pu être relevée car dans l'immense majorité des cas,

le discours exprimé relève d'un monde imaginaire où l'engagement effectif de soi n'est pas évoqué.

Intentionnalité d'acte	Intentionnalité opérante
Valorisation résidentielle	∅
Valorisation naturelle	

Tab. 4-25 – SS 3 : Intentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe

Groupe 2

Les enquêtés de ce groupe, à la première écoute ne se sont pas reconnu dans l'environnement sonore de leur propre lieu résidentiel. Les sources repérées ont évoqué, dans un premier temps, des objets sonores de la nature pour évoluer, à l'apparition des bruits de tondeuses et de voix, vers un discours d'action, tourné sur les activités et le rythme de la vie en extérieur. Précisément, cette vie en extérieur semble favoriser le développement de la vie sociale à l'intérieur du groupe.

-Jardin, rythme et vie en extérieur : un "nous" pavillonnaire

Si le début de l'écoute a évoqué, tout comme précédemment, des bruits liés à la nature, la suite de la description s'est avérée beaucoup plus détaillée dans les bruits liés aux activités extérieures, rythmées par les saisons et les activités de jardinage et de bricolage. Les activités bruyantes évoquées tendent à être considérées le plus souvent comme normales. Leur statut est celui d'une signature sociale du lieu, concomitant avec la normalisation du groupe. Ces sources sonores s'intègrent dans un "nous" pavillonnaire où le groupe devient sujet social agissant.

« Dans le jardin, on y est surtout en été. On mange tous dehors sur les terrasses, les gosses sont bruyants avec les piscines et c'est vrai, il y a pas mal de bruit. Ceci dit, dans l'ensemble, on fait tous assez attention : même le dimanche, c'est rare d'entendre du bruit avant 9-10 h., et puis le soir, après 9 h., c'est calme. » GGE 2.2

« Dans cette allée, il y a que des maisons avec jardin et on sait tous ce que l'entretien d'une maison et d'un jardin demande. C'est constamment des petits trucs à faire mais c'est tellement agréable de pouvoir profiter de son jardin et d'avoir un espace bien à soi. Alors le bruit forcément il y en a un peu avec le bricolage et les gens dehors mais ça fait partie de la vie en lotissement. »
GGE 2.6

« Les dimanches, souvent, ça bricole à droite à gauche, alors forcément, il y a un peu de bruit. C'est parce que dans une maison, il y a toujours quelque chose à faire. Une fois, c'est les volets, après c'est la peinture...on en finit jamais ! Alors c'est sûr, ici, faut pas s'étonner d'entendre des bruits de perceuse ou de scie sauteuse. » GGE 2.4

- Autodiscipline et consensus sonore : un pacte sonore.

Si chacun reconnaît être un faiseur de bruit en puissance par les activités qu'il pratique dans son jardin, en particulier en été, les enquêtés estiment faire preuves de maîtrise dans leur production sonore, dans un principe de réciprocité : ne pas gêner autrui c'est avoir le droit de ne pas être gêné. Ce pacte sonore passe par toute une série de mécanismes de régulation, qui visent à établir une relation dynamique entre normalisation du bruit, individus et groupe.

« Moi, je suis assez bricoleur, je fais plein de choses pour la baraque. Ma femme me dit ce qu'elle veut et je le fais dans le garage que j'ai transformé en atelier. J'ai fait la cuisine, cette table basse, l'escalier, les étagères...j'arrête pas. Alors c'est clair que du bruit j'en fait, surtout le week-end ; Mais vous savez, je ne suis pas le seul ! » GGE 2.

« Chez les B..., il y a trois enfants qui sont petits alors c'est vrai que ça fait pas mal de bruit. Mais bon, la plus du temps, moi je bricole et du bruit, j'en fait aussi pas mal. On en fait tous du bruit mais on fait attention. Quand vraiment il y a un gros truc qui peut gêner les voisins , on se prévient : M. S..., au bout, il a fait venir une entreprise pour couper des arbre, la veille on avait un petit mot dans la boîte. Pour le reste, ça se passe bien, parce qu'on se respecte. » GGE 2.5

- Jardins et travaux : des supports de renforcement des liens sociaux internes

Les jardins sont, dans ce lotissement, très bien entretenus et 2/3 d'entre eux ont un potager. Pour les habitants portés sur le sujet, cette activité est l'occasion d'échange avec leurs voisins. Les prêts de matériels spécialisés et autres demandes de conseils avisés ne sont pas rares. Ces échanges entretenus

semblent favoriser la cohésion interne du lotissement : les habitants se connaissent et s'apprécient à travers ces activités de jardinage.

« G... en jardinage c'est un connaisseur. Il sait tout sur tout ! Et puis il a tous les outils déjà...ça facilite. Il est gentil cet homme là : il nous prête plein de trucs. Moi, je sais que je suis pas doué et puis franchement ça me soule. Quand je dois faire un truc dehors, je vais lui demander. » GGE 2.4

« Là, j'ai des navets, des carottes et des courges. Sur cette rangée là, c'est des fraisières et l'autre c'est des plants de tomates. Au milieu, c'est pour les salades et les herbes. Avec les S... et monsieur M..., on s'échange nos récoltes pour comparer et puis je sais que si j'ai pas un outil ou si je me lance dans une nouvelle variété, je peux toujours aller leur demander. » GGE 2.7

« Quand on a fait le petit massif rocailleux, on a demandé conseil à quelques voisins qui avaient déjà fait. C'est pas évident parce qu'il faut bien choisir ses plantes. Ma femme, pour choisir, elle y est allée avec G... , la voisine en face trois maison droite. » GGE 2.6

Synthèse : la nature au quotidien

Les discours des auditeurs sur ce fragment diffèrent sensiblement des précédents. Si dans les cas précédents la maison individuelle constituait un rêve quasi inaccessible pour les auditeurs, celle-ci est pour ce groupe d'habitants une réalité. Si les sons de la nature semblent, ici aussi, constituer un mythe de calme et de quiétude, le discours est également axé sur une pratique quotidienne du jardin, qui tend, paradoxalement, à une forme de banalisation des sources sonores liées à la nature.

Qualité	Qualification	Qualitativité
Espace-Temps Alternance proche/lointain	Evaluation	
Sémantico-culturel Naturalisme	Standardisation	Expressivité Sentiment
Potentialité de rencontre	Imagination	d'appartenance
Matière sonore Distinctibilité des sons	Auto-centration	

Tab. 4-26 – SS 3 : Attentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 2

Le premier critère de qualité relevé est l'alternance proche/lointain, évoquée pour les sons de la nature entendues sur le fragment. Les sons de la nature sont à la fois lointains car les indices perçus sont rapportés à un espace délocalisé (hors du milieu urbain), et à la fois très proche car chaque auditeur profite au jour le jour de ces sons là, à travers l'occupation qu'ils font de leur jardin. D'un point de vue sémantico-culturel, le naturalisme systématique, relevé précédemment, s'applique également à ces auditeurs mais ce critère est ici doublé par la potentialité de rencontre qu'offre les jardins. Les activités de jardinage, de bricolage ou autres, sont autant d'occasion de rencontrer ou de discuter avec ses voisins. Ce critère tend à renforcer encore un peu plus les liens sociaux internes à ce lotissement de maisons. Dernier point relevé sur la qualité sonore du fragment, la distinctibilité des sons se manifeste par la clarté des sons entendus, qui rend la structure sonore du fragment très lisible pour l'ensemble de ces auditeurs (dans les références données pour chaque indice relevé).

Les critères de qualification relevés pour ces auditeurs sont très différents des précédents. Si les sons de la nature étaient précédemment sacralisés, ils sont ici quelque peu standardisés : la magie des sons de la nature n'opère plus, ou de façon différente. Beaucoup de sources sonores de la nature (oiseaux et autres) sont ainsi banalisées car disponibles tous les jours pour ces auditeurs. Les évocations réalisées, qui activent les critères d'imagination, tournent alors souvent en rond pour renvoyer inexorablement à ses propres activités de jardinage ou de bricolage.

Notons enfin un critère d'expressivité d'appartenance, du point de vue de la qualitativité des indices entendus. A travers leurs jardins, ces auditeurs se sentent appartenir à ce monde sonore de la nature. Cette conscience des auditeurs tend à faire émerger un plaisir sensible et auto-référentiel.

Confrontés de façon quotidienne à ce type de sons, ces auditeurs ont fait preuve d'un panel d'intentionnalités beaucoup plus larges que précédemment. Du

point de vue de l'intentionnalité d'acte, trois types de valorisation émergent. Tout d'abord, il existe comme précédemment une survalorisation *a priori* des sons naturels. Ces sons, en partie présents dans les jardins, ont alors naturellement un fort effet de valorisation résidentiel. Totalement absente des cas précédents, la valorisation sociale des sons de la nature et du jardin a été ici souvent mentionnée. Les sons ne sont ici plus valorisés pour ce qu'ils sont, mais pour ce qu'ils représentent en terme de potentialités de socialisation (dans les activités de bricolage ou de jardinage). Alors qu'on ne pouvait pas relever d'intentionnalité opérante dans les cas précédents, du fait de récits situés dans un imaginaire pur, il est possible d'en relever deux types pour ce groupe d'habitants. Le premier se manifeste par des verbes d'action relatifs aux activités du jardin. Le second, se manifeste par des verbes de socialisation qui rendent compte d'une volonté collective d'entretenir au jour le jour de bonnes relations de voisinage, y compris dans les obligations des activités de jardinage ou de bricolage.

Intentionnalité d'acte	Intentionnalité opérante
Valorisation résidentielle	Jardiner/bricoler
Valorisation naturelle	Développer/entretenir les relations
Valorisation sociale	sociales

Tab. 4-27 – SS 3 : Intentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 2

SS 4

Bruits industriels : distanciation et dépendance économique

L'évocation des bruits industriels n'a pas suscité beaucoup de réactions. Seuls des bruits routiers de poids lourds et quelques bruits "sourds", dans des conditions aérologiques particulières, ont été évoqués. Situé relativement loin des structures de production (environ 200 m.), ce quartier ne semble que très peu touché par les émissions sonores de l'usine Rhôdia. C'est un plus petit complexe de production, Renodex (équipements électriques), qui semble poser plus de

problèmes. Pour le premier groupe, les sources de l'usine sont quasiment occultées et l'espace industriel Rhôdia est souvent décrit comme un monde à part et totalement étranger.

Groupe 1

- Une caractérisation des sources très approximative

Les enquêtés de ce groupe ont relativement peu réagi à ce fragment. Si les sources sonores entendues sont décrites et attribuées aux bruits d'équipements émanant d'installations industrielles, leurs niveaux de description restent très plats. Leurs origines et leurs localisations demeurent très flous et s'expriment à travers des termes génériques. Exceptions à ce constat, les ouvriers et les employés de la branche opérationnelle de l'usine Rhôdia (en production), qui atteignent un niveau de description détaillé des bruits d'origine mécanique. Ces catégories socio-professionnelles semblent ainsi être plus sensibles à ces sources sonores.

Du point de vue de la localisation, le complexe Rhôdia est peu évoqué pour ces sources sonores, ce qui n'est pas le cas de l'usine Renodex, située en bordure Nord de ce terrain d'étude. Cette usine, d'environ 200 employés, a son parking en façade des HLM de la rue des Droits de l'Homme. Les allées et venues, ainsi que des bruits d'équipements (extraction d'air en particulier) sont souvent mis en causes.

« Là, c'est des bruits de machines...ça tape...c'est bien régulier...Ca doit être une chaîne de montage ou quelque chose comme ça. C'est difficile de dire, c'est des sons que je ne connais pas. Moi, je suis toujours sur la route ou dans des bureaux... Ici, on peut pas dire qu'il y ait vraiment ce genre de bruit. » GGE 1.3

« En bas, il y a souvent ce genre de bruit...C'est des gens qui bricolent dehors sur leur bagnole ou sur des petits trucs pour leur logement. C'est pas vraiment gênant. Je les vois et en général, il y en a pas pour très longtemps. De l'autre côté, c'est pas pareil. Il y a des bruits un peu tout le temps et quand je regarde, je vois rien. Ça, c'est plus gênant parce que je sais jamais quand ça va s'arrêter. » GGE 1.1

« Vers l'usine derrière, ils font du matériel électrique. Ils font pas mal de bruit, surtout avec le parking et les gros ventilateurs là-bas. Ca, c'est pas très agréable : on se lève avec. Ca commence à 7 h. du mat' et on entend plein de bruits de circulation, de martellement et de machines. Je sais pas ce qu'ils font sous le hangar mais ils ont vraiment des machines bruyantes, alors quand les portes elles sont ouvertes, on les entend vraiment bien. » GGE 1.2

- Rythme aérologique des sources sonores

Selon les enquêtés, les bruits d'origine industrielle sont soumis aux conditions aérologiques du lieu. Les rares fois où les sources sonores de Rhodia sont mentionnées, elles sont liées à des conditions particulièrement défavorables de vent du Sud (souvent présentes sur le lieu). La source décrite est un bruit continu et sourd. Difficile d'affirmer pour autant qu'il s'agit des turbines de génération d'électricité de l'usine ou de faire le rapprochement avec les jours particuliers de production d'électricité du complexe (EJP). Pour les habitants des HLM, la même constatation est réalisée pour l'usine Renodex, par conditions aérologiques inverses (fort vent u Nord, également présentes régulièrement sur la zone).

« Ici, il y a tout le temps du vent alors ça porte le son. Il y a des jours où on entend des trucs bizarres. Je sais pas trop d'où ça vient. Quand, il y a vent du nord, c'est Renodex, c'est sûr. C'est comme si on passait l'aspirateur toute la journée. Quand il y a vent du sud, des fois, ça fait comme un bourdonnement continu. C'est hyper désagréable mais bon c'est assez rare. Je suppose que ça vient de l'usine mais à vrai dire, je suis pas sûr. » GGE 1.6

« Le principal bruit que j'entend d'ici, c'est l'usine Renodex derrière. Quand il a du vent, c'est infernal, alors je m'isole en fermant les fenêtres de ce côté. Sinon de l'autre côté, l'usine chimique, je l'entends pas ou alors c'est vraiment rare. Ça doit arriver deux trois fois par an que je l'entend quand il y a vent du sud. Ca fait un bruit continu, un peu sourd. C'est chiant à la longue mais bon ça dure jamais bien longtemps : quand le vent il se calme le soir, je l'entend plus. » GGE 1.1.2

« Le bruit ici il est amplifié par le vent. Quand il yen a vraiment beaucoup, j'entends des bribes de musiques, de télé et d'autres bruits. C'est difficile de dire vraiment d'où ça vient mais ça me rend folle. En plus, le son, il est déformé. C'est pas un bruit net ; Du coup, je sais jamais trop ce que c'est, ni d'où ça vient. Je sais pas si c'est les usines autour ou si c'est des gens qui

bricolent par là. Toute manière, quand vraiment il y a du vent, même les voix d'en face on les entend déformées. » GGE 1.4

- Distanciation spatiale : l'usine Rhodia ou le non-lieu

Le complexe Rhodia apparaît le plus souvent comme un espace étranger et inconnu, tant du point de vue spatial que social. Tout d'abord, pour les habitants de cet espace construit, l'usine semble suffisamment loin pour générer de quelconques nuisances sonores. Le seul point qui ressort est sa dangerosité par rapport à son type de production. Ensuite, si les enquêtés reconnaissent l'importance du site au niveau des emplois générés, l'usine est mise en cause pour la qualité de son information faite au public : les enquêtés, vraisemblablement influencés par les médias auxquels ils font souvent allusion, s'interrogent sur l'organisation et les productions de l'usine. L'intentionnalité principale est ici un souci de protection de soi et de sa famille, qui se traduit *in situ* par la mise en cause de l'usine dans son manque d'informations et de transparence sur les risques liés aux productions de l'usine, rend ce sentiment d'autant plus fort.

« Il y a quelques années, on recevait une lettre qui nous invitait à venir dans l'usine pour voir ce qu'ils font. J'y suis allé une fois. Du bruit et des odeurs, il y en avait plein... ils nous ont dit qu'ils font attention à tout ça, mais quand on leur posait des questions, ils nous répondaient tout le temps à côté. Toute façon, ils nous disent bien ce qu'ils veulent. » GGE 1.5

« Je sais pas trop ce qu'ils font à l'usine. De temps en temps, ils nous envoient une lettre pour nous assurer qu'ils font attention à l'environnement et tout mais, je sais bien que c'est du pipeau. D'ailleurs, ils ont arrêté de le faire. Avec tous les emplois qu'ils génèrent ici, c'est les rois et ils le savent. Du coup, ils font tout en douce. » GGE 1.1

« Là, moi je sais que le site il est classé dans les plus dangereux de la région. C'est connu, c'est même passé dans le daubé, mais ici vous savez Rhône-Poulenc, c'est une institution. Alors bon moi le bruit je m'en fous un peu parce que l'usine, elle est loin. Mais c'est si ça pète. Là, c'est pas la même... »

Synthèse : horizontalité des sources et irréversibilité

Les auditeurs de ce groupe sont restés assez vagues sur la matière sonore des indices entendus sur le fragment mais ils en ont une orientation très précise :

ces sources se manifestent sur un plan horizontal, orienté Nord-Sud, dont les deux pôles sont les usines Renodex et Rhôdia et le facteur prépondérant de propagation le sens et la direction du vent. Paradoxalement, si ces indices sonores de bruits industriels paraissent connus, il subsiste chez ces auditeurs un sentiment d'étrangeté qui se manifeste par un certain anonymat des sources (point d'émission précis, émetteur du bruit, ...).

Qualité	Qualification	Qualitativité
Espace-Temps Horizontalité Orientation psychotonique Sémantico-culturel Anonymat Expression d'un pouvoir Matière sonore Structure informelle	Evaluation Déréalisation Déshumanisation/Abjection	

Tab. 4-28 – SS 4 : Attentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 1

Les discours relevés sur ce fragment ont fait principalement état des qualités sonores des indices perçus sur le fragment. Au niveau spatio-temporel, deux critères corrélatifs émergent de façon forte. L'horizontalité des sources sonores d'origine industriel, tout d'abord, se manifeste par une distinction claire d'un devant (en général l'usine Rhôdia) et d'un derrière (Renodex). Ce critère semble renforcé par une double orientation psychotonique (critère déjà rencontré précédemment) vis à vis des deux complexes industriels, qui se manifeste par une tendance à repousser et ignorer ces lieux. Les critères sémantico-culturels prennent également une place importante dans les récits des auditeurs. Le critère prépondérant est celui d'une forme d'anonymat des sources, en particulier pour Rhôdia : on reconnaît le caractère industriel des sources mais on est bien incapable d'en donner une cause et une localisation précise. L'anonymat est ici un instrument de dévalorisation de l'environnement. Sous-jacent, mais régulièrement

présent, un critère de l'expression d'un pouvoir a souvent été mentionné à propos des bruits industriels : pour caricaturer, les usines mises en cause fournissent un travail à de nombreuses personnes et à ce titre, elles se permettent, au niveau du bruit qu'elles peuvent émettre, de faire comme bon leur semble. Enfin, du point de vue de la matière sonore entendue, il a été souvent fait allusion à une structure informelle des émissions sonores d'origine industrielle : l'apparition ou la disparition de telle ou telle source semble très sensible aux modifications des conditions de propagations (vent, en particulier).

La qualification des indices perçus passe par deux critères d'évaluation, qui sont à rapprocher des critères d'anonymat et d'expression d'un pouvoir vus à l'instant. Le premier d'entre eux est celui d'une déréalisation du monde, comme si ce type de bruit était inéluctable et dans l'ordre des choses dans notre société mécanisée. C'est la thèse du désenchantement qui se manifeste par une disqualification du milieu sonore. A l'extrême, le lieu devient un non-lieu.

Du point de vue maintenant de l'intentionnalité, deux types de valorisation sont ici à l'œuvre. La première est une valorisation physique et normative qui tend à considérer les bruits industriels perçus dans un rapport d'adéquation entre intensité sonore perçue et niveau sonore limite réglementaire. Ce premier type de valorisation semble ici relativiser l'impact et l'importance de ce type de sources sur leur espace de vie. La valorisation naturelle, connexe à la précédente, se manifeste ici de façon littérale par un rapport d'adéquation entre occurrence du signal perçu et conditions météorologiques. Si apparemment les bruits d'origine industrielle sont audibles dans des conditions particulières de vent, l'occurrence de leurs apparitions reste relativement faible (conditions de vent extrêmement défavorable). Enfin, la valorisation socio-économique est latente mais bien présente : même les individus ne travaillant pas à l'usine, ressentent un pouvoir économique quasi institutionnel, et une dépendance économique forte de tout un ensemble d'individu vis-à-vis de l'usine. Ici encore, ce type de valorisation qui engage des enjeux complètement autres aux simples qualités intrinsèques du bruit

perçu, tend à relativiser encore l'impact des bruits industriels sur ce lieu d'habitation.

Du point de vue de l'intentionnalité opérante, s'il subsiste une volonté de surveillance et de demande d'informations sur les bruits émis par les installations industrielles, ces individus semblent accepter, voir se résigner, quant à la présence et la nuisance potentielle représentée par ce type de bruit. La résignation, parfois palpable, semble se jouer dans un fort rapport de pouvoir où l'individu se sent complètement impuissant et résigné face à la puissance, l'organisation et l'importance d'une usine comme Rhodia.

Intentionnalité d'acte	Intentionnalité opérante
Valorisation physique et normative	Surveiller
Valorisation naturelle	Accepter/Se résigner
Valorisation socio-économique	

Tab. 4-29 – SS 4 : Intentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 1

Groupe 2

- Bruit d'usine et bruit de circulation

Géographiquement plus proche de l'usine, et en particulier de son entrée Nord, la source sonore principale de l'usine entendue par les enquêtés de ces maisons individuelles reste les bruits de circulation, déjà évoqués précédemment. Les sources d'équipement de l'usine sont cependant beaucoup plus souvent citées. Les descriptions de ces sources sont souvent très précises, tant du point de vue de leur type que de leur localisation dans l'usine. Les liens socio-professionnels forts (passés ou présents) des habitants de cette zone à l'usine Rhodia, semblent ici jouer un rôle essentiel dans les niveaux de descriptions atteints.

« L'usine moi je l'entends quasi jamais. Il y a que le bruit des camions qui passent que j'entends. Pourtant, dans l'usine le bruit ça manque pas !!! Je me rappelle, il y avait une rue, la numéro 5, vers les hormones où il y en avait vraiment beaucoup. Où c'est que je travaillais, on était obligé de crier pour s'entendre. » GGE 2.5

« Ici, j'entends la soufflerie du TDI. C'est des gros ventilos de refroidissement. Ca fait beaucoup de bruit. Autrement de temps en temps, on entend le bruit de la CEV, surtout quand elle marche à plein régime, mais c'est rare. Ca arrive que quelques jours dans l'année. » GGE 2.3

« Non, par rapport à l'usine, le bruit ici c'est rien. Moi, je travaille aux IUC et quand je rentre de mon poste, je peux vous dire qu'ici c'est calme par rapport à là-bas. Pour vous dire, depuis trois, quatre ans, ils nous obligent à porter des bouchons d'oreille en structure tellement il y a de bruit. » GGE 2.4

- Rythme et temporalité

Lorsqu'on demande à ces enquêtés de préciser les conditions d'émergence de ces bruits, deux facteurs ressortent systématiquement : les conditions météorologiques, plus ou moins favorable à la propagation des sources sonores de l'usine à longue distance, et les conditions de fonctionnement du complexe, selon les campagnes et les périodes d'arrêt réalisées.

« En fait, le bruit de l'usine, il dépend vachement des campagnes. Par exemple, je sais que quand il y a les campagnes de TDI, on a plus de chance d'avoir du bruit. Pour peu qu'il y ait du vent du sud, c'est réglé, on entend tout. » GGE 2.4

« Le pire, ça a toujours été la centrale électrique, la CEV. C'est là que j'étais. Quand elle tourne à plein régime, ça fait vraiment du bruit. C'est souvent en hiver parce que EDF, ils ne peuvent pas nous fournir toute l'électricité nécessaire. C'est une vingtaine de jours par an, je le sais. Là, le bruit, il est vraiment fort. Quand je passe par l'allée de la Colline, derrière, c'est difficilement supportable. » GGE 2.7

« A part le camion, le bruit il est vraiment variable. Les installations, elles sont en arrêt à tour de rôle pour tout vérifier. Au boulot, je sais que quand les hormones, le lindane ou la compression chlore sont en arrêt, il y a beaucoup moins de bruit. » GGE 2.3

- Relativisation : satisfaction résidentielle et dépendance économique

Si ces enquêtés reconnaissent qu'il peut y avoir du bruit provenant de l'usine sur leur lieu d'habitation, ils minimisent le plus souvent ses effets. La raison est double. Tout d'abord, l'ensemble des enquêtés a ici une vision positive de leurs logements. Tout d'abord, dans leur trajectoire résidentielle, la maison

individuelle qu'ils occupent est considérée comme une finalité, de laquelle ils tirent toute satisfaction.

« Dans l'ensemble, il ne faut pas exagérer, du bruit ici il y en a pas beaucoup. Nous, dans cette maison, on est bien. C'est grand, on a un jardin...ça, on en a toujours rêver. Ma femme, elle travaille pas, moi je suis tout près de mon travail et les gosses, ils vont à l'école pas loin alors... »
GGE 2.2

«Franchement j'aurais tort de me plaindre : j'ai une maison, une femme, des gosses et du boulot ; C'est sûr, on en voudrait une plus grande mais on verra plus tard peut-être. Pour le moment ici on est bien et l'usine à côté on n'y fait pas vraiment attention. Moi peut-être plus que les autres parce que j'y travaille, sinon... » GGE 2.4

La dépendance économique de ce groupe d'enquêtés est la seconde raison : dans la mesure où l'usine leur apporte emploi et stabilité, ces enquêtés ne mettent que rarement en cause cette dernière. Pour une partie d'entre eux, les choses sont d'ailleurs clairement énoncées : ils ne peuvent pas attaquer l'usine qui leur fournit travail et prospérité.

« Je ne vais pas commencer à descendre l'usine vous savez... C'est anonyme votre enquête ? Toute manière, cette maison, je l'aurais pas sans l'usine. Vers la fin de ma carrière, ils m'ont fait un prêt à un taux intéressant. Et puis de toute façon, il faut pas pousser...le bruit, c'est rare quand il y en a. » GGE 2.5

« A part la circulation, l'usine elle ne provoque pas trop de bruit. Mais même pour ça, je me vois mal déposer une plainte contre l'usine et aller tranquillement au boulot. C'est pas possible. »
GGE 2.3

Synthèse : non-dits et dépendances

Si ces auditeurs se distinguent par leur habitat résidentiel et le groupe qu'ils semblent former, ils ont également la particularité, pour la plupart d'entre eux, de travailler ou d'avoir travaillé à l'usine Rhodia (ex Rhône-Poulenc). Rappelons-le, ces terrains appartenaient à l'entreprise, qui les ont aménagés pour leur cadre d'astreinte dans un premier temps, puis qui les ont ensuite revendus à des employés de l'usine. Cette présence massive d'employés (ou ex-employés)

sur ce secteur semble fortement influencer les discours les valorisations réalisées sur les sources sonores d'origine industrielle. Si ces dernières sont parfaitement connues et localisées (dans l'espace et le temps), parfois timidement stigmatisées, elles font l'objet d'un certain gommage, qui se manifeste par un ensemble de non-dits liés, la plus part du temps, à une dépendance socio-économique de ces auditeurs vis-à-vis de l'usine. Pour de nombreux auditeurs, qui travaillent depuis longtemps à l'usine, cette dépendance, parfois clairement exprimée, n'est pas sans aller avec des critères purement sensibles, qui mettent en jeu de nombreuses relations auto-référentielles.

Qualité	Qualification	Qualitativité
Espace-Temps	Evaluation	
Horizontalité	Fonctionnalisation	Expressivité
Sémantico-culturel	Gommage	Appartenance
Amarre sonore	Idéalisation	Intériorisation
Narrativité	Naturalisation littérale	
Matière sonore	Imagination	Réflexivité
Distinctibilité des sons	Visualisation	Eidophonie
	Auto-centration	

Tab. 4-30 – SS 4 : Attentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 2

Premier critère prégnant de qualité relevé, l'horizontalité des sources se manifeste par une localisation des sources industrielles dans un plan horizontal, axé Sud-Sud-Est, en direction de Rhôdia. Contrairement aux auditeurs du groupe précédent, l'usine Renodex n'a jamais été citée, en référence aux bruits industriels. Les critères sémantico-culturels ont été les plus développés. Il semble, tout d'abord, que les sons industriels constituent pour la plupart de ces auditeurs de véritables amarres sonores : ces sons sont typiques de leur lieu de travail et certains endroits de l'usine font l'objet de descriptions précises attachées à un vécu particulier à l'usine (localisation des structure d'émission, période d'émission,...). Un autre critère redondant atteste de la familiarité de ces auditeurs avec les bruits industriels : la narrativité se manifeste par une écoute lisible du

fragment, comme autant de symboles qui écrivent une histoire effective. Pour ces auditeurs, ces sons sont parties intégrantes de leur expérience, en tant qu'ils racontent une expérience professionnelle passée ou présente. La matière sonore écoutée, enfin, a fait l'objet d'une distinctibilité très aigüe : pour la majorité de ces auditeurs, cette distinctibilité des sources peut aller jusqu'à une relocalisation précise et exacte de ce type d'émission dans l'usine (structure, appareil, ...).

Les critères de qualification relevés sont toujours ambivalents : si ces auditeurs peuvent parfois reconnaître que certaines émissions sonores de l'usine sont audibles, ils ne mettent que très rarement en cause l'entreprise, se contentant le plus souvent de gommer, purement et simplement, les éventuels dommages sonores. Ce gommage sonore trouve son explication dans plusieurs registres. Le premier est celui d'une fonctionnalisation des indices perçus : les sources sonores entendues ne sont pas uniquement appréciées pour leurs qualités sonores mais aussi pour l'évocation monovalente au monde du travail qu'elles suscitent. Second registre qui tend à gommer ce type de sources, son caractère relativement rare, du fait d'une naturalisation littérale des sources sonores : la propagation des sources sonores émises par l'entreprise semble ici fortement dépendre du vent et il semble qu'elles ne soient que très rarement audibles. Seul un fort vent du Sud, parfois présent sur la zone (voir chap. 2-3), semble favoriser cette propagation pour rendre certaines sources identifiées audibles (Atelier TDI, CEV,...). Les critères d'imagination, enfin, s'appuient sur deux points remarquables. Le premier est celui d'une visualisation parfaite des indices perçus : chaque bruit industriel est visualisé par une structure précise ou un appareil particulier. Ce n'est pas tant le son qui est ici décrit que l'installation ou l'appareil qui l'émet. Second point redondant des critères d'imagination, l'auto-centration a été souvent constatée : inmanquablement, le discours revient sur l'expérience personnelle de ces auditeurs qui fréquentent, ou ont fréquenté, l'usine tous les jours.

Paradoxalement, il se dégage de l'écoute de ce fragment par ces auditeurs quelques caractères marqués de phénomènes sensibles. Les premiers passent par

une expressivité très présente qui se manifeste par un double sentiment d'appartenance et d'intériorisation. D'une part, il apparaît clairement que les sons industriels perçus appartiennent à une culture audible qui résonne avec la culture propre de chaque auditeur (par son activité professionnelle). En ce sens, ces auditeurs ont totalement adhéré au fragment. D'autre part, il apparaît également de façon claire un fort sentiment d'intériorisation qui se manifeste par une sorte d'obligation morale à ne pas dénigrer son employeur. Ce sentiment a parfois même été clairement énoncé. Enfin, dernier critère de qualitativité relevé, celui d'eidophonie, déjà relevé précédemment. Il se manifeste ici par une forte capacité des auditeurs à saisir à travers les indices sonores l'essence même des sons perçus, à travers des images nettes et détaillées, puisées dans leur propre culture sonore.

L'intentionnalité d'acte se manifeste ici par trois types de valorisation, parfois très éloignés du fragment proposé. Le premier est la valorisation physique du signal : chaque signal perçu est valorisé suivant son intensité, sa propagation ou ses particularités dans une échelle physique ou normative. Telle ou telle source sonore sera alors considérée (ou non) comme bruyante. Second type de valorisation, qui ici prédomine, la valorisation socio-économique : déjà rencontré, ce type de valorisation tend à se détacher de l'indice perçu pour évoquer non pas la source sonore en elle-même, mais ce qu'elle évoque en terme socio-professionnel. Enfin, et par opposition aux indices entendus, il a souvent été fait mention d'une valorisation résidentielle : certes, l'entreprise émet quelques sources sonores parfois bruyantes mais il existe une telle satisfaction d'habiter là, que ces sources sonores se trouvent totalement gommées de l'environnement. Les deux critères de valorisation précédents tendent à développer chez ces auditeurs une intentionnalité opérante d'acceptation : ces habitants ont tendance à accepter, et ce de manière tout à fait consciente, les bruits liés à l'entreprise Rhôdia, à travers les valorisations socio-économiques et résidentielles qu'ils font des indices perçus.

Intentionnalité d'acte	Intentionnalité opérante
Valorisation physique	Accepter
Valorisation socio-professionnelle	
Valorisation résidentielle	

Tab. 4-31 – SS 1 : Intentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 2

Réactivation olfactive

Appréciations des odeurs, satisfaction résidentielle et dépendance économique

La réactivation olfactive sur les enquêtés s'est avérée plus riche que la précédente. La raison tient principalement aux qualités des interviewés que l'on peut distinguer, dans leur appréciation des supports olfactifs, en plusieurs catégories.

L'appartenance et la dépendance socio-économique à l'usine chimique de Rhôdia (ou une industrie connexe) semblent être un facteur déterminant, ne serait-ce que dans la reconnaissance et la détermination des composés odorants. Certains enquêtés (en particulier ceux travaillant en production chez Rhôdia) ont été capables de mettre un nom sur les supports proposés (même si cette détermination ne s'avère que rarement exacte).

L'expérience habitante, en terme de temps passé sur place, semble également jouer un rôle important. Les deux facteurs précédents semblent faciliter une minimisation des odeurs et des effets des composés chimiques présents dans leur environnement. Ce n'est pas le cas des autres habitants, dont le discours révèle une méconnaissance des produits présents dans leur atmosphère et une certaine dérive à l'inquiétude quant à leur intégrité physique.

- Reconnaissance olfactive et activité professionnelle

Dans la description des odeurs proposées, l'activité professionnelle de l'individu est un facteur déterminant : les enquêtés ayant une activité professionnelle dans la chimie, et en particulier à l'usine Rhodia, sont beaucoup plus à même de parler de ces odeurs. Le discours est souvent celui de l'expert en tentant de mettre un nom précis, souvent technique, sur l'odeur en question. La localisation de ces sources olfactives est alors souvent faite en fonction des productions des usines Rhodia mais aussi Atochem et Enichem à proximité. Seul extrait aromatique reconnu avec précision, le chlorobenzène, et en particulier le chlore. Si l'occurrence de cette odeur sur la zone semble faible, elle semble constituer une signature olfactive de l'environnement.

« Ca, ça doit être un alcool... peut-être bien de l'éthanol ou du phénol... C'est une odeur que j'ai déjà senti, je connais... A l'usine du côté du lindane, ça sent un peu comme ça.. C'est un produit qu'il y a beaucoup parce qu'il sert dans pas mal de procédés » SO 5 – GGE 2.4

« C'est un chlorobenzène ça, je sais, je travaille à côté de l'atelier chlore...C'est une odeur caractéristique...Ca pique un peu le nez. Le chlore, ça sent vachement fort et comme c'est hyper volatil, ça sent un peu de partout autour. » SO 1 – GGE 1.1

Ah ben ça, c'est de l'acétone. C'est un dissolvant pour pas mal d'intermédiaires en chimie. On en trouve partout. C'est une odeur particulière, un peu âcre. On peut pas se tromper. » SO 4 – GGE 2.3

Les enquêtés n'ayant aucun rapport avec l'industrie chimique ont réagi de façon très différente. De l'activité ludique de reconnaissance vue précédemment, ces enquêtés éprouvent toutes les difficultés à mettre un nom sur ces odeurs. La reconnaissance de l'odeur est plus un tâtonnement : la description de l'odeur se fait par comparaison ou par similitude à des odeurs connues. Ces références de substitution font souvent allusion à des objets ou des produits de la vie courante. Le premier abord des odeurs proposées est caractéristique : si dans le premier cas les enquêtés sentent, regardent ou touchent le produit pour mieux l'identifier, ce second groupe d'enquêtés ne sentent les produits que du " bout du nez" et les

premières réactions s'expriment le plus souvent par des mimiques de dégoût ou d'écœurement.

« Beuh...c'est immonde... ça pique le nez... c'est une odeur très acide, genre vinaigre mais en plus fort. Je ne pourrais pas mettre vraiment un nom sur ça mais en tout cas, c'est vraiment dégueulasse. » SO 3 – GGE 1.6

« Ah, cette odeur ! c'est encore un produit chimique ça non ? Vous le faites exprès...Attendez...ça sent un peu l'œuf pourri...genre boule puante. C'est un peu plus sucré quand même. On dirait que derrière il y a comme une odeur de muske,, style "Drakar noir" en 10 fois plus écoeurant. » SO 5 – GGE 1.3

« Mmmh.... C'est vraiment fort comme odeur...C'est très acide...C'est un peu comme une odeur de citron mais très très concentrée... » SO 2 – GGE 2.1

- Odeurs et météorologie : rythme et émergence olfactive

Si la localisation et la caractérisation dans l'espace des sources olfactives sont parfois approximatives, leur localisation dans le temps est plus précise et semble faire l'unanimité. Les problèmes d'odeurs semblent survenir dans deux conditions liées principalement aux conditions climatiques : la chaleur et les forces et directions du vent, ces dernières étant prépondérantes. Dans l'ensemble, les odeurs chimiques sont souvent associées aux périodes d'été, plus hautes en température. Les explications avancées par les enquêtés, plus ou moins farfelues, sont la plus forte volatilité des produits et l'accumulation de polluants dans la vallée durant les longues périodes de temps chaud et ensoleillé. Certains affirment même pouvoir discerner visuellement les périodes critiques.

« Les odeurs ici, c'est très variable, ça dépend vraiment du vent. C'est clair que quand il y a vent du Sud, on s'en prend plein le pif... Mais il y a pas que ça parce que ça sent pas toujours. Ça dépend de plein de trucs. Par exemple s'il n'a pas plu depuis longtemps, s'il fait chaud, s'il fait froid... Le pire c'est quand il pleut après une longue période sèche : là il y a des odeurs après la pluie...je ne vous dis pas » GGE 2.2

« Moi, je sais que je sens souvent des odeurs de chimie l'été quand il fait chaud. Il y a pas trop de vent et les odeurs elles s'accumulent là. Il y a des fois même, ça se voit : il y a comme une brume un peu jaune et quand on regarde loin, c'est un peu flou. » GGE 1.5

« Pour vraiment que ça sente, il faut des conditions particulières : c'est ou qu'il fait vraiment chaud pendant longtemps, ou qu'il y a du vent qui pousse les fumées par ici, ou après la pluie. Mais je dois dire qu'en été, c'est plus souvent, mais c'est peut-être parce que je suis tout le temps dehors. » GGE 2.3

- Odeur et habiter : le facteur résidentiel

Sur les odeurs effectivement perçues sur leur lieu d'habitation, les enquêtés font référence à des types d'odeurs très différentes suivant la nature de leur lieu de résidence. Seule caractéristique générale issue de ces enquêtes est la quasi non-évocation des odeurs personnelles et intérieures au lieu d'habitation : les odeurs, "par définition", c'est les autres. Il existe pourtant une distinction très nette dans la nature des sources évoquées entre les deux groupes d'habitats déjà différenciés. Le premier groupe, dans les HLM et les maisons en bandes, évoque souvent des odeurs de cuisine (friture ou spécialités culinaires), de déchets (poubelles) ou de parfum (le plus souvent capiteux), rarement considérées comme agréables.

« Non, ben, sinon ici c'est surtout les odeurs de bouffe... Alors il y a des fois, c'est des odeurs...magiques....t'irais bien goûter, quoi ! Ca sent les épices, la coriandre, la cannelle...un vrai bonheur ! Mais faut pas rêver, plus souvent c'est plutôt des sales odeurs de friture ou de poubelle... » GGE 1.2

« Mon seul problème d'odeurs, il est en face. Vous avez bien senti en arrivant. C'est une infection. Je sais pas combien elle a de chats Me C... mais il y en a au moins une dizaine. Quand elle sort de chez elle, ça empeste la pisserie et la bouffe de chat. C'est une horreur. » GGE 1.3

« Au niveau odeurs ici on est servi, c'est l'Afrique avec les odeurs de poubelles en plus ! Déjà, il suffit de traverser la rue qui vient par là : au début c'est couscous, après vous avez maffé, entrecoupé d'une bonne bouffée d'huile...Hyper agréable... En plus au niveau des poubelles, c'est mal fait ici : le local, il se trouve au RDC, en face des ascenseurs. Du coup, il y a des odeurs dégueulasses qui sortent des entrées. » GGE 1.5

Les enquêtés des maisons individuelles ont eux fait référence à beaucoup plus d'odeur agréable, liées au jardin (fleur, entretien,...) ou même à la cuisine (barbecue). Contrairement au cas précédent, l'ensemble de ces odeurs semble valoriser l'espace résidentiel, concernant en particulier les odeurs émanant du jardin.

« Dans le jardin, il y a pleins de fleurs. Ça demande un peu d'entretien mais quand elles fleurissent c'est vraiment agréable. Le roncier de roses, là, il fleurit deux ou trois fois entre juillet et septembre et sur la terrasse, ça embaume. » GGE 2.1

« En été, j'aime bien me poser sous le saule pleureur. C'est comme une cloche d'air pur. En dessous, il y a une odeur fraîche, naturelle...ça fait vraiment du bien. » GGE 2.4

« Dans le lotissement, il y a une odeur que j'adore, c'est l'herbe coupée. Je trouve que ça sent bon. Passé l'hiver, il y a souvent cette odeur parce que tout le monde tond son gazon à tour de rôle. » GGE 2.5

Les odeurs de cuisine à l'extérieur sont, elles, valorisées dans un principe de pacte et de réciprocité, déjà rencontré pour les bruits de voisinage liés aux diverses activités dans les jardins. S'il est vrai que les odeurs de grillades sont parfois difficiles à supporter, elles restent tout à fait acceptées dans la mesure où chaque habitant est potentiellement producteur de telles odeurs. Ces dernières dépassent les "territoires" individuels et tout comme les odeurs liées au jardin, elles caractérisent le lotissement.

« Aux beaux jours, c'est sûr qu'il y des odeurs de grillades dans le coin. Quand c'est de la viande, ça va, mais alors le poisson ou les sardines, c'est plus dur ! Alors ça pue pendant une heure, et voilà. Aussi bien, le lendemain, c'est moi qui vais faire un barbecue, alors... » GGE 2.3

« En ce moment, ici, il n'y a pas une journée où il y a pas des odeurs de feu ou de grillades. Avec le temps qu'il fait, c'est normal. Il y a aussi tous les déchets de coupe du jardin à brûler qui font des odeurs. Mais tout ça, c'est des odeurs normales quand on a une maison. » GGE 2.7

- Confinement et traitement de l'air

Pour les habitants, le premier geste pour lutter contre les odeurs, en cas d'apparition persistante, est le confinement : fenêtres et portes sont fermées pour

éviter tout envahissement de l'odeur en question dans l'habitation. Cette pratique est utilisée aussi bien pour les odeurs supposées venir de l'usine que pour les odeurs de cuisine (en particulier pour les habitants des HLM).

*« Nous, je sais que quand vraiment ça sent, on ferme tout et puis voilà. Sur toutes les fenêtres, moi j'ai posé un isolant auto-collant Scotch-3M tout autour. Ça marche bien. Là je suis sûr que ça passe pas. »*GGE 2.4

« Deux, trois fois par an, c'est vrai qu'on sent vachement l'usine. Alors là, il y a qu'une seule solution : c'est tout fermer et puis c'est tout. De côté de la maison, moi, je ferme même les volets. Comme ça, au bout d'un moment, ça sent vraiment moins fort. » GGE 2.6

« Avec les odeurs de cuisine, j'ai vraiment du mal. Il y a des fois où vraiment c'est dur. Je ne sais pas ce qu'ils font à bouffer mais alors niveau odeur, ça dégage ! Si je veux pas vivre là-dedans, je suis obligé de fermer la fenêtre du balcon. C'est surtout en été parce que là, tout le monde vit les fenêtres ouvertes et à partir de 11 h.-11h30, c'est réglé, je ferme tout » GGE 1.1

Les propriétaires et les personnes âgées en particulier vont même plus loin : ils usent et abusent de différents traitements de l'air pour s'isoler et s'assurer d'une meilleure qualité d'air. Ces personnes, avec l'utilisation d'appareils type humidificateur d'air, sont persuadées d'améliorer ainsi la qualité de l'air qu'elles respirent.

« Ma femme, elle avait des problèmes de bronches. Le médecin, il lui avait dit que c'était à cause de l'air trop sec. Alors on a investi dans un humidificateur d'air. Ça filtre en continu et ça conserve une humidité constante dans l'air. Après, ma femme, elle allait mieux. » GGE 2.7

« Vous voyez là c'est un appareil pour filtrer l'air. Je le met en route dès que je sens la moindre odeur. En plus, j'ai acheté des ventilateurs que je mets un peu partout pour faire une circulation d'air dans la maison, comme ça, on a du bon air partout. » GGE 2.5

« Sur toutes les entrées d'air de la maison, il y a des filtres. J'ai trouvé ça à Leroy-Merlin. C'est bien et c'est pas trop cher. Au bout d'un ou deux ans je les change parce qu'au bout d'un certain temps, ils se bouchent. Quand ils sont usés, c'est pas très beau à voir : ils sont tout gras et il y a une couche de crasse assez immonde. » GGE 1.5

- Evaluation sanitaire et valorisation connexe

Souvent décrites de manière très floue, tant en genre et type que dans leurs conditions d'apparition, les odeurs sont toujours très vite catégorisées suivant des champs connexes dont on peut au moins relever trois types.

Le premier est celui de l'évaluation sanitaire de l'odeur, qui semble particulièrement présente dans le cas des odeurs chimiques. Dans tous les cas une forte odeur chimique perçue est synonyme de danger. Les odeurs quotidiennement respirer sont répertoriées comme plus ou moins dangereuses pour la santé et font l'objet de jugements tranchés qui, dans certains cas, en font une cause majeure de dégradation de leur environnement. Outre les cas exceptionnels de pics d'odeurs liés aux conditions climatiques, deux facteurs principaux interfèrent : celui de la connaissance relative de la source dans sa détermination en genre et en type, et celui du vécu sur zone, dans l'évolution de leurs concentrations présentes et leurs impacts.

« Toute façon, il faut pas se leurrer : ça doit pas être très bon pour la santé d'habiter ici. Vous savez, avec l'usine, on ne sait pas trop ce qu'on respire. Alors c'est sûr, il y a des fois où vraiment il y des odeurs fortes alors on ferme tout mais la plupart du temps, on n'y fait pas attention et pourtant je suis sûr qu'on en prend plein les bronches » GGE 2.3

« Je ne sais pas s'il y a des chiffres sur les infections des voies respiratoires à Pont-de-Claix mais ça ne doit pas être joli, joli. Moi, je sais qu'il y a plein de gens qui ont des problèmes mais c'est dur de dire que c'est forcément l'usine. » GGE 2.1

« Franchement, quand ça sent l'eau de javel c'est pas très rassurant. Le corps, il nous le dit tout façon : c'est pas bon et vaut mieux fermer les fenêtres, ça se sent. » GGE 1.4

Le second champ connexe d'intentionnalité dans la perception des odeurs est celui de la valorisation résidentielle : une odeur, par ses caractéristiques, peut être connotée négativement pour le logement. Ce phénomène peut particulièrement s'observer dans les HLM où ces odeurs viennent dévaloriser un peu plus un espace résidentiel jugé difficile.

« Ici, vous savez, il y a vraiment des fois où on se croirait au bled : il y a des odeurs d'épices et de cuisine vraiment fortes. Alors des fois ça va , c'est même plutôt agréable, mais alors il y a certaines fois où vraiment ça vous pourrit votre air. » GGE 1.2

« Entre les odeurs de poubelles, de graillon et de cuisine en tous genres, ici, on est servi ! Quand je rentre à midi ou le soir, il y a toujours ces odeurs... Dès l'entrée de la rue, ça commence et ça, je peux vous dire que c'est pas vraiment agréable quand vous rentrez chez vous » GGE 1.

« Des odeurs par ici, il y en a plein parce que c'est plein d'étrangers qui cuisinent pas comme nous et qui ne font pas aussi attention que nous aux ordures et à tout ça. » GGE 1.5

Le troisième et dernier champ d'intentionnalité de la perception des odeurs relève de la valorisation socio-économique : la dépendance économique de l'individu à l'usine Rhôdia semble jouer un rôle essentiel dans la reconnaissance des odeurs chimiques et leur valorisation relative. Clairement exprimé ou avoué à demi-mot, cette dépendance tend à minimiser les sources olfactives provenant de l'usine.

« Non, mais c'est vrai que de temps en temps, ça sent vraiment le chlore mais bon ça dure rarement longtemps. A ma connaissance, il n'y a jamais personne qui s'est plaint mais c'est peut-être aussi parce qu'ici, il y a beaucoup de gens qui travaillent à l'usine. » GGE 2.6

« Vous savez, c'est comme je vous ai dit tout à l'heure. Moi à l'usine j'y travaille alors je ne vais pas aller les voir pour dire que là franchement ils exagèrent, même si il y a des fois où j'aimerais bien. » GGE 2.3

« Les odeurs, vu que moi je travaille aux hormones, je crois que je n'y fait même plus attention. Là-bas c'est tellement fort que franchement ici, ça ne sent pas grand chose. » GGE 2.4

Synthèse

Le discours de ces habitants sur les odeurs s'est révélé beaucoup plus riche que dans le cas précédent. Si les odeurs de l'usine Rhôdia ont souvent été mises en cause, de nombreuses autres odeurs ont été relevées. C'est en particulier le cas des odeurs d'origine culinaire qui n'avaient fait l'objet d'aucun développement sur les Iles de Mars. Leur évaluation diffère largement suivant l'espace

résidentiel où est réalisée l'enquête : si les habitants des maisons individuelles semblent supporter assez facilement ces dernières, il n'en est pas de même pour les habitants des HLM, qui, pour nombre d'entre eux, trouvent là une raison supplémentaire de dévaloriser leur cadre de vie. Autres odeurs relevées, celles qui sont issues des jardins : fleurs, gazon fraîchement coupé sont autant d'odeurs survalorisées (en particulier par les habitants des maisons individuelles). Enfin, notons que les odeurs de gaz d'échappement, à l'inverse des Iles de Mars, n'ont pas fait l'objet de développements particuliers.

Qualité	Qualification	Qualitativité
Espace-Temps	Evaluation	
Orientation psychotonique	Stigmatisation	Expressivité
Sémantico-culturel	Fonctionnalisation	Intériorisation
Signature olfactive	Idéalisation	Appartenance
Expression d'un pouvoir	Industrialisation	Représentativité
Matière olfactive	Exotisation	Clichés olfactifs
Distinctibilité des odeurs	Naturalisation	Réflexivité
	Imagination	Eidétivité
	Affabulation	

Tab. 4-32 – Attentionnalité olfactive pour le Grand Galet.

Les critères de qualité sont aussi ici relativement peu présents mais il existe à propos des odeurs d'origine industrielle une très nette différence entre les qualités relevées par les personnes travaillant à l'usine et celles n'ayant aucun rapport avec elle. D'un point de vue espace-temps, ces habitants appliquent, tout comme aux Iles de Mars, une orientation psychotonique aux odeurs mais cette orientation est valorisée de façon très différente suivant les individus. Si la reconnaissance des sources par les employés de l'usine tourne au jeu, en essayant de donner un nom technique et une localisation de production aux odeurs senties, la reconnaissance de ces mêmes odeurs tourne au dégoût, pour les individus n'ayant aucune relation avec les métiers de la chimie. Si dans les deux cas il existe bien un même type d'orientation psychotonique, les connotations sont très

différentes : pour les uns, aucune connotation n'est perceptible alors que pour les seconds, une connotation très négative émerge. Critère déjà relevé pour les Iles de Mars, l'odeur de chlore semble caractériser, plus que tout autre, le lieu, mais ici encore, l'appréciation se fera de façon différente suivant les catégories socio-professionnelles. Particulièrement notable pour les employés de l'usine, les odeurs d'origine chimique dénotent l'expression d'un pouvoir duquel ils ont bien du mal à s'affranchir. S'ils reconnaissent à demi-mot que ce type d'odeur peut être source de nuisance, ils ne le dénonceront jamais ouvertement. Dernier critère de qualité relevé, la distinctibilité des odeurs apparaît ici aussi clairement mais de façon très différente suivant les groupes précités. Cette distinctibilité dans la matière olfactive est très précise chez les employés de l'usine alors qu'elle reste à des niveaux de description très vague pour les autres. Pourtant, dans les deux cas cette distinctibilité existe bien mais si elle se réalise dans un vocabulaire technique dans le premier cas, elle se fait dans l'utilisation de termes génériques dans l'autre.

Les critères de qualification ont été beaucoup plus développés et, ici encore, il existe des différences notables entre les catégories socio-professionnelles interrogées mais aussi entre les individus de conditions résidentielles différentes. Critère redondant de qualification, la stigmatisation des odeurs perçues est systématique. Cette radicalisation de l'opposition entre le bon et le mauvais dépend de la même manière que précédemment de la catégorie socio-professionnelle de l'individu mais aussi de son lieu de résidence. Exemple : si les odeurs de cuisine sont souvent décriées par les habitants des HLM et des maisons en bandes, ces dernières sont plutôt connotées positivement par les habitants de maisons individuelles qui voient dans ces odeurs des signes de convivialité et de réciprocité proche du pacte sonore vu précédemment. Ainsi, si les odeurs de cuisine semblent fortement dévaloriser l'espace résidentiel de certains individus des HLM et des maisons en bande, ces odeurs participent du bon vivre des habitants des maisons individuelles. Second critère, principalement relevé par les employés de l'usine en ce qui concerne les odeurs d'origine industrielle, la fonctionnalisation se manifeste par une tendance à attribuer à une

odeur une fonction et une place particulière. L'odeur en question n'est alors plus décrite pour ses qualités propres mais pour ce qu'elle représente en termes de production et de procédés dans l'usine. Du point de vue maintenant de l'idéalisation, trois critères ressortent. Le premier est celui d'industrialisation qui désigne la tendance à valoriser négativement les odeurs d'origine industrielle. Le second, beaucoup plus insidieux et qui s'applique aux odeurs de cuisine en particulier, est celui d'exotisation. Ce critère, repéré pour une partie non négligeable des habitants des HLM, tend à valoriser très négativement les odeurs de cuisine venant d'ailleurs. Participant souvent d'une dévalorisation systématique de leur espace résidentiel, ce critère n'est là que pour souligner les différences socio-culturelles entre habitants et frise, par moment, la xénophobie. Dernier critère repéré, la naturalisation des odeurs prend deux formes que nous avons déjà mentionnées. La première, littérale, met en œuvre un processus qui vise à substituer à l'odeur son contenu pour en donner, via des événements naturels, des conditions d'apparition ou de disparition. C'est particulièrement le cas avec les odeurs chimiques et les conditions climatiques : tout comme aux Iles de Mars, la variable météorologique semble ici essentielle dans l'émergence d'une odeur. Seconde forme de ce critère, la naturalisation métaphorique tend à survaloriser les odeurs de la nature. C'est en particulier le cas des habitants des maisons individuelles qui trouvent dans les odeurs de leur jardin des motifs parfois démesurés de plaisir et de satisfaction. Dernier critère de qualification, l'imagination passe ici par un fort critère d'affabulation. Ce dernier se vérifie aussi bien pour les odeurs d'origine industrielle que pour les odeurs de cuisine. Particulièrement présent pour les habitants des HLM et ceux ne travaillant pas à l'usine, ce critère se manifeste par un arrangement du discours qui vise moins le réalisme de référence que la vraisemblance d'une situation rêvée. Dans ce cas, les récits sont souvent pourvus de connotations morales ou sanitaires.

Les critères de qualitativité ne sont pas absents des discours. En matière d'expressivité, le critère d'intériorisation, déjà rencontré, se vérifie encore ici : on voudrait exprimer des choses que l'on ressent sans pouvoir les dire faute d'un

vocabulaire inadapté ou à un ressentiment de l'expression d'un pouvoir par la dépendance économique de certains vis-à-vis de l'usine. Cette forme d'intériorisation peut aller jusqu'à un sentiment d'appartenance très fort à l'usine ou à leur quartier et ce, de manière consciente ou inconsciente. Du point de vue de la représentativité, le même constat de clichés olfactifs, déjà repéré, apparaît. Différence notable avec le cas des Iles de Mars, ces clichés sont ici beaucoup plus nombreux : le panel des odeurs citées, culinaire, chimique ou naturelle est beaucoup plus large. Mais chaque registre d'odeur fait l'objet d'un cliché olfactif particulier qui renvoie souvent à une image toute faite. Exemples : la cuisine orientale est associée au souk ou à un plat traditionnel, les odeurs naturelles sont associées à des images de fleurs ou d'herbe coupée. Ce processus de clichés renvoie à une éidétivité de la perception des odeurs qui tend à généraliser son caractère hédonique : une odeur est très vite valorisée de façon positive ou négative, suivant son essence et non pas par rapport à ses qualités propres. Ce critère est profondément ancré dans la réflexivité puisqu'il dépend de l'expérience et des différentes valorisations apportées par les individus.

Du point de vue de l'intentionnalité, le premier constat est de souligner la multiplicité des valorisations connexes effectuées sur les odeurs. Ce phénomène peut trouver une explication liée à la difficulté de s'exprimer par rapport aux odeurs : si on n'est pas capable de définir clairement une odeur, on multiplie les valorisations possibles, l'une s'avérant prépondérante pour telle odeur, l'autre étant décisive pour telle autre. Ce caractère particulier de la perception des odeurs se retrouve dans le critère de valorisation éidétique. Pour les odeurs d'origine chimique, deux valorisations semblent émerger : la valorisation sanitaire renvoie à une échelle pathologique où l'odeur est appréciée suivant sa dangerosité en terme de santé, la valorisation socio-économique renvoie à une échelle de dépendance économique où l'odeur est appréciée en termes fonctionnels. Ce second critère s'éloigne déjà beaucoup des qualités propres de l'odeur. La valorisation résidentielle est un rapport d'adéquation entre la trajectoire résidentielle de l'individu et les odeurs perçues *in situ*. Cet équilibre peut être très facilement

rompu et des odeurs considérées comme valorisantes pour son espace de vie dans un cas peuvent être appréciées très négativement dans l'autre. C'est le cas des odeurs de cuisine qui dans les petits immeubles HLM et les maisons en bande sont plutôt connotées négativement dans le rapport d'adéquation trajectoire résidentielle/odeur perçue, alors que ce type d'odeur, renvoyant à des activités à l'extérieur (barbecue, repas à l'extérieur) est plutôt connoté positivement dans les maisons individuelles. Enfin, la valorisation culturelle apparaît comme un facteur connexe souvent présent : une odeur est souvent connotée suivant un pays ou une culture donnée. Poussé dans sa partie insidieuse, ce type de valorisation sur les odeurs perçues peut par moment être révélateur d'un rejet de l'autre, pouvant aller jusqu'à l'expression avouée d'une certaine xénophobie.

L'intentionnalité opérante dans la perception des odeurs est peu présente mais faut-il dire que les alternatives ne sont pas nombreuses. Principale acte opérant vis à vis des odeurs d'origine chimique, la surveillance paraît ici effective et prend des voies relativement détournées pour prévenir une quelconque émergence. Les conditions météorologiques sont les principaux indicateurs pour ces habitants : le vent, la température, la période, les précipitations sont autant de renseignements pour prévenir l'émergence d'une odeur chimique. D'un point de vue pratique, la seule alternative pour ces individus est de se confiner. Certains poussent ce confinement par le traitement des menuiseries ou par l'achat de "purificateur" d'air. Enfin, et uniquement constaté pour les individus des maisons individuelles, une odeur peut être l'occasion de socialiser (odeurs de jardin ou de cuisine).

Intentionnalité d'acte	Intentionnalité opérante
Valorisation eidétique	Surveiller
Valorisation sanitaire	Se confiner
Valorisation sociale	Traiter
Valorisation résidentielle	Socialiser
Valorisation culturelle	

Tab. 4-33 – Intentionnalité olfactive sur les Iles de Mars

4-3-3-3 - Entretiens sur Le Bourg

Dernier terrain d'étude, Ce site comporte essentiellement des maisons individuelles ou des rez-de-chaussée commerciaux. La population de ce quartier est assez âgée. Les maisons, qui sont par endroit de véritables petits manoirs familiaux, sont le plus souvent partiellement habitées. Sur la rue de Stalingrad, les bâtiments sont des rez-de-chaussée commerciaux. Ici encore, les locaux sont partiellement occupés : seuls quelques commerçants et simples locataires résident dans les étages, qui servent le plus souvent de réserve ou de bureaux. Ci dessous nous fournissons les caractéristiques des enquêtés.

Code	Sexe - Age Situation maritale	CSP	Dépendance à l'usine	Statut de propriété
LBE 1	F. – 77 ans - Veuve	Retraité	Non	Propriétaire
LBE 2	H. – 52 ans - Marié	Commerçant	Non	Fond et Murs
LBE 3	F. – 23 ans – Célib.	Etudiante	Non	Chez ses parents
LBE 4	F. – 42 ans – Célib.	Infirmière	Oui	Locataire
LBE 5	H. – 84 ans -Marié	Retraité	Oui (en vie active)	Propriétaire
LBE 6	H. – 67 ans - Marié	Retraité	Oui (en vie active)	Propriétaire

Tab. 4-34 : Fiche d'identité des personnes enquêtées sur Le Bourg

Un des interviewés siège à la mairie de Pont-de-Claix. Si ce dernier n'a pas beaucoup réagi aux supports proposés, il a été beaucoup plus prolix sur le statut et le devenir de la ville du Pont-de-Claix par rapport à sa position géographique et à l'usine Rhodia. Globalement, les habitants de ce centre ville se sentent beaucoup plus concernés que les enquêtés précédents par le statut et l'évolution de leur commune. Ces enquêtés sont très informés et concernés par les décisions communales quant à la rénovation du centre ville. Les concernant, les choses ne sont, pour eux, pas prêt d'évoluer : le problème du bruit ou des odeurs est ici une question délicate où s'entremêlent enjeux politiques, économiques et individuels. Leur environnement de vie, qu'ils jugent pourtant parfois difficile, est condamné à l'immobilisme de par sa position particulière entre la voie ferrée (et

la gare), l'usine Rhôdia (avec ses contraintes et son "poids" dans la commune) et le carrefour routier du centre ville.

Réactivation sonore sur Le Bourg

Les fragments SS 1 et SS 4, liés aux bruits industriels et bruits de trafics, ont fait l'objet d'une reconnaissance rapide et de réactions plus nombreuses que pour les séquences SS 2 et SS 3, associées le plus souvent à un espace naturel ou un espace construit en périphérie du centre. Le plus souvent, c'est autant la morphologie du quartier géré par la mairie que les sources sonores propres à l'usine qui sont mises en cause. Seuls les bruits émanant des activités artisanales et commerciales ont généralement suscité des réactions positives à la première écoute. Dans un second temps, les discours sont plus nuancés : si les enquêtés soulignent que le trafic et les bruits industriels sont toujours de véritables motifs de gêne, ils reconnaissent une certaine nécessité de ces bruits pour leur propre prospérité ou celle de la commune.

SS 1

Bruits de trafics : fatalité et dépendances

Si les bruits de circulation ferroviaires sont véritablement "assimilés" (et ne procurent aucune gêne particulière), les bruits de circulation sont souvent mis en cause. Ils sont attribués d'une part à l'entrée de l'usine, et d'autre part à la circulation urbaine, assez importante dans ce centre ville. Pour la plus grande partie des interviewés, cette source de bruit est due à une mauvaise gestion du problème par la commune, incapable, selon les dires des habitants, de modifier quoi que ce soit. Une raison souvent évoquée est la possibilité d'une dépendance économique de la commune vis-à-vis de l'usine Rhôdia qui lui reverse d'importantes taxes. S'il existe une dépendance socio-économique de l'individu par rapport à l'usine par l'activité professionnelle qu'il exerce, il semble que ce même type de dépendance existe à l'échelle supérieure, au niveau communal, rendant toute action ou réaménagement difficile.

- Trafics, usine et morphologie urbaine

Les enquêtés ont principalement réagi sur les bruits ferroviaires et les bruits routiers. Si les premiers semblent admis et intériorisés, les seconds font l'objet de vives réactions, engageant alors un discours le plus souvent tautologique, où responsabilités communales et industrielles s'entremêlent.

A propos des bruits ferroviaires, les enquêtés évoquent une habitude à ce type de bruits. Elle se construit par un deuil de cette source sonore comme potentialité de nuisance : la gare se situe à quelques mètres de chez eux, la voie ferrée y passe et ils ne peuvent qu'accepter le passage des trains et le bruit qu'ils génèrent. Cette source est le plus souvent parfaitement déterminée, tant du point de vue de l'objet sonore train (type de bruit en fonction du type de train), que du point de vue temporel (temps d'apparition fonction du type de train). Les personnes âgées, présentes toute la journée à leur domicile, ont fait les descriptions les plus précises.

« Vous savez moi les trains, c'est comme dit le proverbe : les chiens aboient et la caravane passe. Au bout d'un moment, on n'y fait même plus attention, je m'y suis habitué quoi. » LBE 5

« Avec la SNCF et les usines, il y a environ 15 ou 20 trains par jour... Vu que les trains passagers, ils s'arrêtent pas à la gare, ils passent vite...et ils sont courts. Le bruit, il dure que quelques secondes. Les gros trains, avec des citernes, c'est pas pareil : ils passent souvent doucement et des fois ils s'arrêtent. C'est plus long, ça fait plus de bruit. » LBE 1

« A force, le bruit des trains, je l'entends quasiment plus, je m'y suis habitué...C'est plus quand il y a des manœuvres...Là, c'est pas le même bruit...C'est plus saccadé...mais bon, en général, c'est pendant la journée et ça ne dure pas trop longtemps » LBE 6

Le trafic routier, repéré sur l'enregistrement par des sons de circulation et de poids lourds, a fait l'objet d'avis paradoxaux : si les enquêtés reconnaissent les bruits de circulation comme bruits gênant, ils en reconnaissent pourtant l'indispensable présence, comme signe de vie du quartier. Deux facteurs sont mis en cause : la morphologie urbaine, et en particulier le type et sens de circulation,

et la nature de la circulation, avec en particulier une distinction nette entre la circulation due à l'usine et celle, due à l'usine (aussi bien piétonnière qu'automobile). L'environnement sonore apparaît comme un espace rythmé par les bruits de circulation et d'activités liées à l'usine.

« Dans la rue Marceline , il y a pas mal de circulation toute la journée. Le matin, il y a plein de gens qui viennent se garer pour faire leur course parce que rue de Stalingrad, il n'y a pas assez de place. Après, toute la journée, avec l'usine, ça circule pas mal aussi. C'est bizarrement fait ici. Tout est en sens unique. Du coup, pour rejoindre la natio.. d'ici, la seule route, c'est celle là, alors... » LBE 3

« L'entrée la plus simple depuis la ville pour l'usine, c'est par la rue de Stalingrad. Ca, je l'entend bien. A chaque fois qu'il y a un changement d'équipe, il y a du bruit...Moi, je suis un peu insomniaque et le matin, vers 4-5 heure je les entends. Sinon, ça circule toute la journée parce qu'à cette entrée, il y a des livraisons qui arrivent. » LBE 2

- La responsabilité communale : aveu d'impuissance et attribution différée

Les responsables communaux sont les premiers mis en cause dans l'émergence toujours croissante des bruits liés à la circulation. Tout y passe : depuis le tracé des routes et les sens de circulation jusqu'à la nécessaire limitation des bruits de deux roues. Les équipes communales successives sont accusées de n'avoir jamais traité le problème sérieusement. Le plus souvent, cette attribution de responsabilité systématique aux pouvoirs publics est le reflet d'une certaine impuissance face à ce problème ou à la nécessité de trouver un responsable à cette situation qui dégrade l'environnement sonore du quartier.

« La mairie, elle ne fait rien. C'est pas d'aujourd'hui ces problèmes vous savez. Ici, ça circule mal, tout le monde le dit. Il faudrait revoir entièrement le plan de circulation mais à la mairie,c'est des politicards, il y a que des incapables vous savez. » LBE 5

« Au conseil communal, c'est une question qui revient souvent mais ça avance jamais parce que de ce côté de la ville, il y a trop d'enjeux, trop de demandes et personne n'est capable de trancher. Dès que la mairie veut faire quelque chose, c'est une levée de boucliers des associations de commerçants ou de l'usine. Il n'y a jamais un plan qui leur convient. Alors comme personne prend de décisions, c'est le statu quo. » LBE 2

« Nous, de toute manière, on peut rien faire. C'est pas à notre niveau que ça se passe. De temps en temps, on entend parler d'un plan pour le centre ville mais on voit jamais rien venir ; c'est les politiques ça. A toutes les élections, ils nous disent qu'ils vont faire quelque chose et puis rien. » LBE 4

- Trafics et dépendances

Si les bruits de circulation sont souvent jugés trop importants, ils sont également pour les enquêtés le signe d'activités, de vie dans la commune. Les discours deviennent alors ambivalents, et parfois contradictoires : on déplore la circulation due à la zone d'activité commerciale tout en se satisfaisant d'avoir des commerces à proximité, ou encore, on s'insurge contre les bruits de circulation due à l'usine (poids lourds, voitures ou piétons) tout en reconnaissant qu'ils sont signes de vie, de prospérité et qu'ils sont presque nécessaires à la commune. Ces doubles discours finissent en général par une minimisation et une acceptation relative des bruits de circulation, comme prix à payer pour leur confort personnel ou la bonne santé de la commune.

« Ce centre ville, c'est vrai qu'il est pas très bien fait surtout au niveau de la circulation. Le centre, en plus, il est tout petit. Entre la nationale, l'usine, la mairie et les magasins, ça fait beaucoup de choses pour un si petit endroit. C'est très concentré en fait. L'avantage, c'est qu'on a tout à portée de main, pour moi c'est important, ça m'évite d'avoir trop à me déplacer. Par contre, c'est sûr qu'il y a pas mal de bruit mais l'un dans l'autre, ça va. » LBE 1

« Ici, il faut être réaliste : du bruit, il y en aura toujours. On est quand même au centre de Pont-de-Claix... Les commerces, l'usine, les garages, d'accord ça fait un peu de bruit mais au moins, il y a de l'animation, ça fait pas ville morte. Et puis vous savez, moi, je suis bien contente d'avoir quelques magasins là.. C'est bien. C'est pas loin. » LBE 4

Synthèse : Circulation, industrie et responsabilité communale

Avec les habitants des Iles de Mars, ces auditeurs sont les plus exposés aux sources sonores des transports. Pour autant, et à l'exception de la circulation interne au centre ville de Pont-de-Claix, ce type de sources n'a pas été mis en cause par les uns et les autres pour le confort sonore de chacun. Si la circulation ferroviaire et celle liée à l'usine sont facilement acceptées, il n'en va pas de même

pour la circulation du centre ville, dont le tracé et les sens de circulation sont vivement contestés.

Qualité	Qualification	Qualitativité
Espace-Temps	Evaluation	Représentativité Typicité
Relief sonore	Banalisation	
Rythmicité	Déréalisation/Stigmatisation	
Sémantico-culturel	Idéalisation	
Signature du lieu	Urbanisation	
Expression d'un pouvoir	Imagination	
Matière sonore	Visualisation	
Distinctibilité des sons		

Tab. 4-35 – SS 1 : Attentionnalité sonore sur le Bourg

Le premier critère de qualité relevé sur ces auditeurs est le relief sonore suscité par les différents types de sons liés aux transports : que ce soit un train, un poids-lourd, une voiture ou un simple deux-roues, le son semble ici avoir des caractéristiques distinctes qui permettent à l'auditeur d'établir des distinctions entre l'éloignement différentiel des sons et leur identification. Ainsi, en va-t-il du trafic ferroviaire, dont chaque train peut être identifié par le son qu'il émet au passage. Le caractère de rythmicité de ce type de source semble également très présent : les horaires de passage des trains, mais aussi les heures de circulation intense semblent être parfaitement connus de ces auditeurs et rythment, en quelque sorte, la vie de ces habitants (y compris par rapport à la circulation de l'usine dont les heures de pointe correspondent aux différents changements d'équipes). D'un point de vue sémantico-culturel, il apparaît clairement que tous ces types de bruit sont autant de signatures sonores du lieu. L'évocation redondante de Pont-de-Claix comme ville de passage en témoigne. Un autre point remarquable relevé, sous-jacent aux différents discours entendus, est la double expression d'un pouvoir suscitée par les bruits de circulation. Dans la distinction réalisée dans les différents types de circulations émanent deux responsables, qui expriment d'une manière ou d'une autre, l'emprise d'un pouvoir : l'entreprise

Rhodia et la mairie. Le premier exprime son pouvoir par son emprise socio-économique sur Pont-de-Claix et ses environs. A ce titre libre lui est laissé d'utiliser à sa guise les voies de circulation. Le second est le pouvoir détenu par la mairie pour ce qui concerne les sens de circulation dans la commune. Ce pouvoir, contrairement au précédent, est largement discuté et fait l'objet de bien des critiques. Enfin, du point de vue de la matière sonore entendue, on peut noter la distinctibilité des sons, qui se manifeste chez ces auditeurs par une bonne lisibilité de la structure sonore proposée.

A propos des critères de qualification, deux caractéristiques d'évaluation émergent. Le premier est celui d'une certaine banalisation de ce type de sources. Ce critère d'évaluation s'applique tout particulièrement aux bruits ferroviaires de passage : les occurrences régulières et répétitives de ce type de source tendent à en faire oublier jusqu'à leurs présences. Un second type d'évaluation, qui peut paraître ambivalent, peut être défini par un double critère de déréalisation/stigmatisation. D'une part, et comme il en avait été fait mention pour les habitants des Iles de Mars, il existe chez ces auditeurs un sentiment de fatalité à propos des bruits de circulation, à laquelle ils ont bien du mal à se résoudre : du fait de leur position par rapport à l'usine et à la ville, la circulation est, et restera, une source de nuisances sonores. D'autre part, si cette déréalisation est effective chez ces auditeurs, cela ne les empêche pas de stigmatiser parfois violemment les bruits dûs à la circulation. Du point de vue maintenant de l'idéalisation réalisée sur ce fragment, il existe un processus d'urbanisation qui tend à modérer l'importance de ces nuisances sonores : après tout, ce type de sources sonores est inhérent au mode de vie urbain et fait partie des contraintes que représente ce mode de vie. Les critères d'imagination sont eux fortement liés à un critère de visualisation : il existe ici un rapport synesthésique fort entre l'œil et l'oreille. Ces auditeurs voient, autant qu'ils entendent, la circulation dans leur quartier. C'est particulièrement le cas pour la circulation liée à l'usine.

Le seul critère de qualitativité que nous avons pu relever est celui de typicité de ces sources dans le paysage sonore. Ici, les bruits de trafics semblent symboliser le lieu comme des fragments immuables et répétitifs de cette rue et du quartier.

Du point de vue maintenant de l'intentionnalité émise lors de ces entretiens, trois critères ressortent. L'intentionnalité d'acte passe tout d'abord par une valorisation physique et temporelle des bruits de circulation. Ainsi, les bruits de circulation sont d'emblée classifiés en fonction de leurs niveaux sonores, mais aussi en fonction de leur durée d'apparition et leur répétitivité. Cette valorisation fonctionne dans les deux sens : si les bruits ferroviaires sont finalement valorisés de façon assez neutre (principalement par leur régularité et leur répétitivité), les bruits routiers sont plutôt valorisés négativement alors que d'un point de vue strictement physique leurs niveaux sonores sont moins importants. La seconde valorisation réalisée est une valorisation résidentielle : si ces auditeurs se plaignent des bruits du trafic routier en particulier, ils reconnaissent volontiers que c'est en quelque sorte le prix à payer pour profiter d'une vie au centre ville, avec tous les avantages que cela procure au niveau de la vie de tous les jours (proximité des magasins, animation,...). L'intentionnalité opérante peut apparaître ambivalente : si d'un côté on accepte finalement relativement bien les bruits liés aux divers trafics, un peu par obligation, ces auditeurs semblent reporter leur agressivité sur les responsables politiques de la commune, rendus responsables des bruits du trafic routier par une mauvaise gestion urbanistique des voies de circulation.

Intentionnalité d'acte	Intentionnalité opérante
Valorisation physique et temporelle	Accepter
Valorisation résidentielle	Reporter

Tab. 4-36 – SS 1 : Intentionnalité sonore sur le Bourg

SS 2

Espace public, sous-équipement et sociabilité limitée

L'écoute de ce fragment a évoqué un espace public, sans pour autant pouvoir être localisé avec précision dans l'environnement pontois. Pour ces enquêtés, ce type de sources sonores n'existe pas dans leur environnement proche, faute à un équipement inexistant en parc et espace vert sur le centre de la commune. Si les enquêtés font référence à un espace public, avec les sources d'enfants et de discussions, ce n'est que pour mieux souligner l'absence de tels espaces dans leur environnement proche (malgré, pour la plupart d'entre eux, la possibilité de jouir d'un jardin). Pont-de-Claix reste pour les habitants du Bourg une ville de passage où rien n'est prévu pour séjourner. Sur le plan des relations sociales, la situation est assez paradoxale : les habitants semblent se connaître et se reconnaître mais n'entretiennent que très peu de relations sociales.

- Une délocalisation des espaces verts

L'écoute de ce fragment a très vite évoqué un parc ou un espace public. Si les sources sonores entendues sont très vite identifiées, elles semblent totalement absentes de l'environnement sonore du Bourg. Pour ces enquêtés, il existe bien de tels endroits dans la commune mais ils sont hors du centre de la commune.

« Ce morceau là c'est un parc, c'est sûr... On entend des enfants en train de jouer, des discussions, le tout sur un fond assez calme, comme si on était dans la nature. (...) Là par contre je ne pourrais pas vous dire où ça a été enregistré parce que par ici des parcs, il y en a pas trop vous savez. Sur le centre de la ville, il n'y a rien de tout ça, » LBE 3

« Les parcs ici il n'y en a pas. Enfin si, il y en a mais ils ne sont pas ici, ils sont à l'extérieur du centre. Il y en a un grand derrière la piscine tournesol à l'entrée de la ville, mais c'est vrai que moi je n'y vais jamais, c'est trop loin.. Après, il y en a un vers le Pont Rouge, par là il reste quelques espaces verts » LBE 2

« Oh ça, ça a du être enregistré vers le Pont Rouge ou peut-être sur l'ancien site des biscuits Brun, c'est un parc maintenant. Aujourd'hui sur la ville, il n'y a que là bas qu'il y a des parcs. »

LBE 4

- Absence d'espace public et responsabilité communale

Ces habitants déplorent le plus souvent le manque d'espace vert dans le centre de Pont-de-Claix, pour, une fois de plus, mettre en cause la gestion communale :

« J'aime bien ce morceau parce qu'on peut entendre la vie : des mères de famille avec leurs enfants, des jeux, des discussions... Ca fait une certaine animation, c'est bien, c'est agréable. Je pense que c'est dans un parc pour un enfant ou quelque chose comme ça... Vers ici, vous savez, on n'a pas trop l'occasion d'entendre ce genre de bruit...Il y a que des routes et l'usine... La mairie, elle nous dit qu'elle pense à une réorganisation du quartier pour redonner un peu de vie. Faut vraiment qu'il le fasse parce qu'ici c'est bien mort comme quartier. » LBE 4

« Ici, les espaces verts ça manque. Il y a bien un petit coin de verdure près de la gare mais pas vraiment de quoi se poser avec des enfants ou pour se reposer trois minutes. C'est dommage, mais moi je crois qu'il n'y a aucune volonté de le faire. Avec l'usine, la natio, l'autoroute pas loin, c'est pas simple. Ils en parlent toujours mais ils ne font rien depuis des années» LBE 2

- Des rapport sociaux apparemment réduits et paradoxaux

Paradoxalement, l'absence d'infrastructure pouvant recevoir du public et les bruits qui y sont associés semblent dégrader l'espace de vie de ces habitants, qui en regrettent l'absence. Si la vie sociale du centre de Pont-de-Claix est aussi peu développée, c'est, selon les enquêtés, à cause de ce manque d'espace public. Le quartier est un désert social. Seules quelques connaissances de longue date entretiennent la vie de quartier. Paradoxalement, si ces enquêtés dénoncent ce manque de vie sociale, ils avouent se méfier de toute intrusion d'individus dans le secteur. Une raison possible de cette méfiance est l'âge moyen des habitants du quartier, plutôt élevé.

« Vers la gare, il y a une petite place...Je crois qu'il y a des bancs mais bon, il y a jamais personne. Toute manière ici les gens ils font que passer, ils restent pas. Alors forcément, au niveau parcs et espaces verts, il y a pas grand chose, ça manque un peu de vie. » LBE 3

« Dans la rue, il y a que des maisons avec des jardins plus ou moins grand. Il y a un peu de vie avec l'usine et les commerces, mais sinon tout le monde se connaît, au moins de vue. Le soir, sinon, c'est bien calme. Dans ce quartier, il y a beaucoup de personnes âgées, vous savez alors c'est plutôt calme » LBE 1

« Ici, les gens ils se connaissent tous, mais c'est pas pour ça qu'ils se parlent. C'est bonjour au revoir et puis voilà. Chacun reste dans sa maison, tranquille. Moi je sais que je vois R... au club de boules mais c'est tout. En fait, c'est parce qu'il n'y a pas d'endroit pour que les gens ils se voient, alors c'est chacun pour sa pomme. » LBE 6

Synthèse

Les critères de qualitativité ont été ici très peu évoqués. Seuls les critères de qualité et de qualification ont fait l'objet de développements remarquables :

Qualité	Qualification	Qualitativité
Espace-Temps	Evaluation	
Délocalisation	Sacralisation	
Sémantico-culturel	Idéalisation	
Anonymat	Humanisation	
Matière sonore	Imagination	
Distinctibilité des voix	Projection	
Expression d'un pouvoir		

Tab. 4-37 – SS 2 : Attentionnalité sonore sur le Bourg

Le principal critère de qualité relevé est celui de délocalisation : pour ces auditeurs, les espaces publics sur la commune existent (et sont à priori appréciés et appréciables) mais ils sont absents du centre de la ville. De cette absence de tel lieu sur leur lieu de vie, découle un fort sentiment d'anonymat : si tout le monde semble se connaître au moins de vue, les relations sociales paraissent ici très peu développées et l'intimité de chacun n'est en aucun cas engagé. La cause évoquée est l'absence de lieu ou de situation dans lesquels un potentiel de rencontres est possible. Du point de vue maintenant de la matière sonore entendue, ce sont les voix qui ont fait l'objet de développements importants. Leur distinctibilité apparaît clairement et infléchit souvent le discours sur les relations sociales et

l'interconnaissance des habitants du quartier. Loin des sources sonores entendues, ces auditeurs mettent souvent en cause (une fois de plus) les responsables communaux : ne se remettant jamais en cause dans la nature des relations sociales entretenues dans le quartier, ces auditeurs vilipendent la mairie pour le peu d'efforts qu'elle fait pour développer une vie de quartier.

A propos des critères de qualification, l'évaluation de ce fragment sonore passe par une sorte de sacralisation des espaces publics : ces lieux, absents du quartier, ont ici une forte valeur symbolique d'espace de socialisation. N'est-ce pas là un moyen de compenser la perte d'intentionnalité perceptible de l'échange sociale avec l'autre ? On peut le supposer. Du point de vue maintenant de l'idéalisation réalisée par ces auditeurs, les sons liés aux parcs publics bénéficient d'un processus d'humanisation qui consiste à privilégier la dimension humaine dans le fragment sonore proposé. Ce critère est à rapprocher du critère d'anonymat relevé précédemment : ces habitants ont une vie sociale très limitée dans leur quartier mais ils idéalisent à travers le fragment une vie sociale beaucoup plus développée. Dans la même veine que les critères de sacralisation et d'humanisation, ces auditeurs se projettent dans un espace virtuel : le parc public, totalement imaginé et idéalisé, est ici synonyme de lieu de rencontre et de détente.

Du point de vue maintenant de l'intentionnalité émise sur ce fragment, l'intentionnalité d'acte passe par deux formes de valorisation. La valorisation urbaine tout d'abord tend à survaloriser les espaces publics et en particulier les parcs. Ce critère va ici toujours de pair avec une valorisation sociale de tel lieu comme déclencheur potentiel d'interconnaissance entre les individus. Cette double valorisation est à rapprocher de deux facteurs présents dans le quartier : l'absence totale d'espace public et des relations sociales qui semblent ici très peu développées. L'intentionnalité d'acte semble ici se construire par opposition à ces deux facteurs, ressentis comme des manquements à une vie de quartier agréable.

L'intentionnalité opérante est issue de cette double valorisation négative. Ces auditeurs ont tous déploré l'absence d'espace public dans leur discours. D'autre part, et tout comme pour le fragment précédent, ils ont souvent reporté la responsabilité de cette situation sur les responsables communaux, accusés de ne rien faire pour améliorer la vie de quartier, mais n'est-ce pas là un moyen de cacher leur propre misère sociale ?

Intentionnalité d'acte	Intentionnalité opérante
Valorisation urbaine	Déplorer
Valorisation sociale	Reporter

Tab. 4-38 – SS 2 : Intentionnalité sonore sur le Bourg

SS 3

Nature, jardin et habiter : potentiel de réserve et non-lieu

Ce fragment a évoqué le plus souvent des bruits liés à la nature. L'apparition des bruits mécaniques des équipements pour le jardin a amené un discours sur la vie en extérieur. Le principal fait évoqué est une dégradation de l'environnement sonore du quartier par rapport à la situation passée. S'il était possible de vivre dans le jardin par le passé, il devient très difficile de le faire à cause, principalement, de la circulation. Le jardin devient alors un non-lieu, le plus souvent parfaitement entretenu. Très peu d'activités se déroulent dans ces jardins. Seul un enquêté reconnaît passer du temps dans son potager. Si ces jardins restent le plus souvent déserts, ils n'en demeurent pas moins indispensables pour leurs habitants, comme potentiel de réserve vis-à-vis de l'extérieur. Un facteur qui semble ici important de rappeler est l'âge moyen relativement élevé des habitants.

- Le chant perdu de la nature

Le silence et le bruit des oiseaux ont évoqué le bien être sonore de la nature. Rappelant aux enquêtés que l'enregistrement était effectué dans un lieu

habité, l'apparition sonore des engins de jardinage a infléchi le discours vers la vie en extérieur. De l'avis général, s'il était possible autrefois de profiter de son jardin ou d'un environnement naturel, il est aujourd'hui bien difficile d'y avoir une quelconque activité.

« J'ai connu une époque vous savez où ici, c'était que des champs. Il y avait le centre là, l'usine et quelques maisons entre ici et Grenoble. Sinon, c'était que des champs partout. C'est surtout dans les années 70 que ça a changé. Là, ça a commencé : toutes les barres des Iles de Mars et tout ça, c'est dans ces années là qu'elles sont sorties. » LBE 5

« Avant il y avait vraiment une séparation entre Echirolles et Pont-de-Claix. Après l'usine, c'était que des champs. Je me rappelle quand on était minot, on allait là-bas pour jouer. Maintenant, vous avez vu ? Il y des constructions partout. » LBE 6

« Vous savez, la ville, elle a pas mal changé ces dernières années. Il fut un temps où on était entouré par la nature, à part l'usine bien sûr. Maintenant, faut vraiment sortir de la ville pour trouver un coin de nature. » LBE 1

- Jardin et non-lieu

Les jardins sont ici très peu utilisés. Contrairement au cas des habitants des maisons pavillonnaires de la zone du Grand Galet, très peu d'activités se déroulent dans ces jardins. Même au plus beaux jours d'été, il est rare de voir ou d'entendre des personnes jouir de leur jardin. Les enquêtés donnent divers explications : trop forte exposition visuelle au public, trop de bruit de circulation ou incapacités physiques de déplacement. Ces jardins deviennent des non-lieux, qui restent paradoxalement indispensables à leurs habitants.

« Non, moi c'est vrai que je ne profite pas vraiment de mon jardin mais vous voyez, c'est pas forcément très agréable : la rue elle est pas loin, il y a toujours du bruit alors dehors, c'est pas vraiment calme. » LBE 4

« C'est vrai qu'à mon âge, j'ai un peu de mal à me déplacer alors pour le jardin, c'est difficile. En été, j'aime bien aller sur la terrasse derrière tôt le matin. Là, c'est bien : il y a pas un bruit, il fait bon, c'est vraiment agréable. Après 8 h-8h.30, c'est fini : il y a beaucoup de monde qui passe, ça circule...Tous les bruits de la ville, quoi... » LBE 1

« Ici, il y a beaucoup de personnes âgées qui sont là depuis très longtemps. Pendant un moment ici, c'était un quartier très vivant : il y avait beaucoup de familles entières qui étaient là avec leurs enfants, leur travail. Maintenant, c'est pas pareil, il ne reste que les parents âgés. Les jeunes, ils sont partis. Vous savez, c'est les mêmes qu'il y a vingt ans, mais maintenant ils restent chez eux, souvent seuls et c'est vrai que le quartier peut paraître un peu triste. » LBE 2

- Jardin et potentiel de réserve

Si ces habitants reconnaissent ne profiter que très peu de leur jardin, ils l'estiment indispensable pour leur confort et le potentiel de réserve qu'il assure : même si on ne profite pas du jardin, il assure un espace nécessaire permettant de s'isoler de la route et de ses voisins.

« Pour moi, heureusement qu'il y a le jardin parce que ça me permet de me couper de tout le reste. Vous avez vu, avant de rentrer dans la maison, il y a une trentaine de mètre. Mon mari, il avait planté des arbres à l'époque. Aujourd'hui, ils ont poussé et quand je rentre chez moi, ça fait comme une barrière aussi bien au niveau du bruit que de la vue. » LBE 1

« C'est sûr que maintenant, je n'en profite pas trop de mon jardin mais c'est un peu ma forêt à moi et ça me donne l'impression d'habiter un peu loin de tout. A une époque, on nous a même demandé si on voulait en vendre une partie, mais il en pas question, vous savez » LBE 5

« Devant, on a planté une haie de lauriers. C'est bien parce que ça nous isole un peu de la route. Derrière, j'ai fait pareil tout autour, comme ça, ça nous coupe de la rue de la gare et des voisins. Maintenant, en plus, elle est assez haute pour qu'on ne voie pas l'usine. » LBE 2

Synthèse

Si les réactions de ces auditeurs n'ont pas été très nombreuses, elles sont symptomatiques d'un état d'esprit particulier quant à l'utilisation et la fréquentation des jardins. Le discours des auditeurs sur ce fragment a surtout porté sur les qualités sonores des indices écoutés. Les critères de qualification et de qualitativité ont fait l'objet de développements beaucoup moins fréquents.

Qualité	Qualification	Qualitativité
Espace-Temps Potentiel d'échappement	Evaluation Sacralisation	Représentativité Rareté
Sémantico-culturel Historicité	Déshumanisation	
Naturalisme	Idéalisation	
Insularité	Privatisation	

Tab. 4-39 – SS 3 : Attentionnalité sonore sur le Bourg

Le premier critère redondant de qualité observé est celui de potentiel d'échappement suscité par ce fragment. Les sons liés au jardin évoquent pour ces auditeurs une possibilité de se couper du monde extérieur. Cette potentialité est pour certains primordiale. D'un point de vue sémantico-culturel, les indices relevés par ces auditeurs évoquent un passé révolu. Deux facteurs viennent expliquer ce phénomène. Le premier est celui d'une dégradation de leur environnement faite à une urbanisation galopante. Le second, rarement reconnu et pourtant effectif, est l'âge avancé des habitants de ce quartier, qui ont parfois une mobilité très réduite. C'est alors avec une certaine nostalgie qu'ils évoquent le passé, au temps où ils pouvaient pleinement profiter de leur jardin. Le second critère relevé, commun à l'ensemble des interviewés du Pont-de-Claix, est celui de naturalisme, qui tend à valoriser les sons de la nature, en tant que tels. Le critère d'insularité, est ici très marqué. Pour ces auditeurs, ce critère souligne le caractère protégé et protecteur de l'idée qu'ils se font de leurs jardins. C'est un espace privilégié par rapport aux autres lieux de la ville, qui permet une pause silencieuse dans le temps urbain.

Les critères de qualification, liés au Vécu des auditeurs, sont ici relativement peu développés par les interviewés. La double référence passé/présent, toujours omniprésente, dénote une évaluation de deux types. La sacralisation, tout d'abord, consiste, rappelons-le, à attribuer une valeur quasi divine, à certains types d'objets sonores. Pour les habitants de ce quartier, c'est ici

le cas avec les sons de la nature, avec une la particularité d'étendre cette valorisation à leur jardin respectif. Ce type de valorisation va de pair avec un critère de déshumanisation appliqué à la commune du Pont-de-Claix : ces auditeurs tendent le plus souvent à dénigrer un fragment dont on s'attendrait à ce qu'il soit apprécié plutôt positivement. Cette violence latente vient renforcer une prise de position radicale quant à la politique d'animation sonore de la commune. Elle engendre l'idée d'un espace glauque qui pourtant devrait s'avérer plutôt agréable : en quelques sortes, pour ces auditeurs, si un jardin est agréable et indispensable pour s'isoler d'autrui, il est inutilisé et désert pour des raisons diverses et variées, renvoyant tantôt au développement des divers trafics, tantôt aux responsables communaux ou à des capacités motrices réduites. Conséquence ou cause de ces deux types de valorisation réalisés, le critère de privatisation est ici très présent : pour ces habitants, le jardin est considéré comme un abri et une protection contre le monde extérieur. C'est un territoire qui leur est propre et qui relève de l'ambivalence et de l'inversion imaginaire du rapport public/privé.

Représentatif d'une grande force émotionnelle, le critère de rareté est révélateur d'une relation sensible et qualitative entre le temps, en l'occurrence passé, et l'espace sonore présent, vécu au jour le jour. Ce critère agit à plusieurs niveaux : le paysage sonore du jardin calme est apprécié pour sa rareté comme un moment privilégié mais ce critère peut avoir la force de retourner la valeur sémantique d'un fragment, alors mal perçu. Il en est ainsi de ce fragment qui est alors considéré comme représentatif d'une urbanité sonore perdue.

Du point de vue maintenant de l'intentionnalité, il existe ici un jeu d'emboîtements des valorisations qui peut apparaître comme tautologique. En première approche, les sons du jardin sont appréhendés dans une valorisation résidentielle plutôt positive mais les valorisations connexes, urbaine et politique, viennent entacher ce paysage sonore idyllique. La valorisation urbaine, par le biais d'une historicisation systématique de l'évolution du paysage sonore de Pont-de-Claix, vient paradoxalement connoter négativement les sons du jardin. Pour

ces habitants, l'évolution du mode de vie urbain rend aujourd'hui impossible une vie en extérieur dans son jardin. La valorisation politique, beaucoup plus insidieuse et basée sur de très forts a priori, tend à œuvrer négativement dans l'écoute de ce fragment : les sons du jardin sont considérés par opposition aux sons de la ville qui eux sont connotés négativement à cause d'une gestion communale jugée désastreuse. Mais cette valorisation négative quelque peu forcée n'est-elle pas à rapprocher de sensibilités politiques très différentes entre le pouvoir communal et ces habitants ? La question reste ouverte.

Intentionnalité d'acte	Intentionnalité opérante
Valorisation résidentielle	S'isoler
Valorisation urbaine	Se renfermer
Valorisation politique	

Tab. 4-40 – SS 3 : Intentionnalité sonore sur le Bourg

SS 4

Bruits industriels : vie active, histoire et dépendances

L'écoute de ce fragment a très vite évoqué les bruits industriels et en particulier ceux générés par l'entreprise Rhôdia. Si les sources sont le plus souvent connues avec précision, et parfois reconnues comme bruyantes, elles ne font pas l'objet de gêne particulière connue et reconnue. Cette tendance à la minimisation de ces sources s'explique par différentes voies, mais arrive à une même conclusion : l'usine est synonyme de vie, d'activités et de développements, sans lesquels les enquêté, et plus largement la ville du Pont-de-Claix, ne seraient rien. La reconnaissance de cette dépendance tend alors à faire accepter beaucoup plus facilement les sources sonores de l'usine.

- Bruits industriels : rythme et sources particulières

Les sources sonores entendues ont été très vite identifiées comme des bruits industriels. Leur description, ainsi que leur localisation, ont été souvent très

précises. Un point remarquable des commentaires réalisés est le rythme donné par les émergences sonores de l'usine dans le déroulement de la journée.

« Ben, l'usine moi je commence à l'entendre le matin vers 8h15-8h30. C'est parce que les ouvriers, ils arrivent à 8h. et à partir de là, l'usine elle se met en route : il y a tout qui se met en marche et de là je les entends bien. C'est surtout devant là qu'on les entend à l'atelier de chloration. Après, vers midi ça se calme et ça reprend vers 14 h. Le soir, à partir de 18 h., ça redevient calme. L'usine, elle marche, mais il n'y a pas la même activité, c'est plus calme » LBE 2

« Le matin, je me lève tôt, alors j'entends tout... Vers 6h-6h30, il y a la desserte SNCF qui arrive. Ils font des manœuvre juste après la gare et ils distribuent les wagons-citernes dans les structures. Après, les ateliers se mettent en marche. Là c'est vrai on entend pas mal de bruit de toutes sortes. C'est des martèlements, des bruits de dégazage, des pompes...un peu comme ce que vous m'avez fait écouter. C'est comme ça toute la journée jusqu'à 18-19 h. Après, ça se calme, il reste plus qu'un petit bruit de fond mais bon, j'ai l'habitude..» LBE 6

« C'est vrai que ce genre de bruit ici on les entend tous les jours mais à force, on s'y habitue. Ce qui est plus gênant, c'est quand les pompiers font leurs exercices, parce que leur caserne elle est juste à gauche là. Il y a aussi quand ils font tourner leur plate-forme de brûlage. Là, ça fait comme un sifflement mais heureusement ça tourne que deux ou trois fois par an.» LBE 4

« Depuis tout le temps que je suis là, moi, je dois vivre au rythme de l'usine. Rien qu'au bruit, je peux vous dire si telle ou telle partie de l'usine elle fonctionne ! Quand je n'entends pas les bruits de compression et de décompression des gaz par exemple, je sais qu'en face, l'installation elle est en arrêt » LBE 5

- Histoire sonore du Bourg et trajectoire personnelle

Ces résidents, présents pour la plupart depuis de nombreuses années, évoquent souvent l'évolution sonore de leur quartier par rapport à l'usine. Cette évolution semble plutôt positive : si naguère certaines sources s'avéraient particulièrement bruyantes, il semble que la plupart d'entre-elles sont aujourd'hui largement atténuées. Maintenant, il est bien difficile d'affirmer qu'il y ait eu de réels progrès en la matière tant il semble que ces auditeurs aient la volonté de minimiser l'impact sonore de l'usine.

« Par rapport à il y a vingt ans, du bruit il y en a quasiment pas. Vraiment, je crois qu'avant c'était bien pire. Déjà, avant, Il n'y avait qu'une entrée pour les ouvriers à l'usine. Le parking, de l'autre côté, il n'existait pas. Là, c'était vraiment le défilé toute la journée. Et puis il y avait le groupe EPAL qui est fermé aujourd'hui, et ça, croyez-moi ça en faisait du boucan. Puis même la compression chlore en face. Ce n'était pas les installations d'aujourd'hui. Ils ont tout changé dans les années 80 et c'est vrai que depuis, on n'a plus le vrombissement des pompes qu'on avait avant. » LBE 6

« Vous savez quand j'y travaillais à l'usine, ça n'était pas la même histoire. Le bruit, on n'y faisait pas du tout attention et pourtant je peux vous dire qu'il y en avait autrement plus qu'aujourd'hui. Maintenant, je suis sûr qu'il y a des lois pour protéger les travailleurs et l'environnement parce de façon générale, ici, il y a vraiment moins de bruit. » LBE 5

« Moi, je pense qu'il y a vraiment moins de bruit parce que le matériel, il a évolué,, il est moins bruyant et puis les gens, il y font beaucoup plus attention. Moi je vois l'atelier d'en face, on l'entend quasiment plus et pourtant je crois que là il y a des compresseurs qui marchent toute la journée ; Il y avait même eu quelques plaintes à un moment et puis en face, ils ont dû les changer. Quoi qu'il en soit maintenant, ça va. » LBE 4

- Bruit industriels et dépendances socio-économiques

Si nous avons déjà rencontré ce type de discours qui tend à sous-évaluer les sources sonores d'origine industrielle pour des raisons de dépendance socio-économique, nous ne les avons pas entendus s'exprimer de façon aussi claire. Ici, le discours n'est pas sous-jacent et cette réalité est clairement évoquée :

« Vous savez ici vous n'entendrez jamais quelqu'un dire du mal de l'usine. Pour Pont-de-Claix, l'usine c'est tout. Elle nous fait vivre vous savez et ce n'est pas un peu de bruit qui va déranger quelqu'un. On a trop de choses à perdre vous savez et ça, tout le monde le sait. »

« Ecoutez, je ne sais plus vraiment à combien se montent exactement les taxes professionnelles pour la ville mais ça se compte en millions de francs. C'est énorme. Et puis il y a les emplois que ça génère. C'est colossal vous savez. Pont-de-Claix sans l'usine, c'est simple, c'est une ville morte, finie. Ca vous savez, tout le monde le sait » LBE 2

« C'est vrai que l'usine elle fait un peu de bruit mais bon je ne vais pas me plaindre déjà parce que moi j'y ai fait toute ma carrière et puis parce que je sais très bien que si je me plains, ça peut poser des problèmes pour l'usine. Déjà qu'apparemment ça ne va pas très fort là-bas, ils ont pas

besoin de ça pour se donner une raison de plus de fermer. C'est les bruits qui courent vous savez et ça, c'est la fin de la ville. » LBE 4

Synthèse : non-dits et dépendances multiples

Les réactions de ces habitants à ce fragment peuvent paraître assez étranges : les sources sonores présentes sur l'enregistrement, qui peuvent sembler a priori gênantes, ne sont en aucun cas mises en causes dans l'appréciation de l'environnement sonore du quartier. Le processus d'acceptation est ici assez complexe et passe par différents critères que nous nous proposons de détailler. Dans ce cas, les trois registres de qualité, de qualification et de qualitativité s'entremêlent et il est parfois difficile de trouver une logique à ce type de discours.

Qualité	Qualification	Qualitativité
Espace-Temps	Evaluation	
Orientation schizophonique	Fonctionnalisation	Expressivité
Rythmicité	Banalisation	Appartenance
Sémantico-culturel	Idéalisation	Intériorisation/Evacuation
Donneur de temps	Historicisation	
Expression d'un pouvoir	Imagination	Réfléxivité
Matière sonore	Prégnance visuelle	Symphonie
Distinctibilité des sons		

Tab. 4-41 – SS 4 : Attentionnalité sonore sur le Bourg

Les critères de qualité ont été ici les plus développés. Du point de vue espace-temps, le premier est celui d'une orientation schizophonique vis-à-vis de l'usine et des sons industriels qu'elle peut générer. Cette orientation tend à induire des commentaires dans lesquels les auditeurs se positionnent dans des rapports ambivalents de rythme et d'ici et là-bas . Ainsi, en est-il de l'orientation du centre de la commune pour ces auditeurs : l'usine est "devant", eux sont "ici" et la commune est "derrière". Les sources et indices sonores sont alors placés, souvent avec précision, en conséquence. Si l'aspect temporel n'est jamais absent des

critères que nous relevons, il apparaît ici sous une forme particulière de rythmicité. Les bruits d'origine industrielle, qui concernent pour ces auditeurs autant les installations que le fonctionnement de l'usine, semblent émerger de façon très régulière et quasi réglée. Ce rythme vient fonder la vie et l'espace sonore de ces habitants : les ouvriers arrivent à telle heure, telle installation se met en marche à telle heure, telle autre fonctionne en continu, etc... Partagé de tous, et ancré dans une mémoire collective, le critère de rythmicité se redouble avec celui de donneur de temps, comme signature sonore quotidienne de l'heure de la journée. Extrêmement redondant pour l'ensemble de ces entretiens, l'expression d'un pouvoir (politique ou économique) via l'écoute des fragments sonores, est ici un critère très fort. Pour ces auditeurs, les bruits industriels sont inévitables et il n'agirait pas de les dénoncer car s'attaquer à ce genre de problèmes, c'est s'attaquer à l'usine, dont le pouvoir politique et économique est reconnu de tous. Dernier critère de qualité relevé, la distinctibilité des sons, critère déjà rencontré,

L'évaluation de ce fragment par ces auditeurs passe par deux critères. Le premier est celui d'une fonctionnalisation qui tend ici à accorder à chaque indice sonore une fonction bien précise. Vis-à-vis de l'usine, cette tendance est vraie aussi bien pour les bruits mécaniques (fonction et caractéristique de l'appareil rattaché à l'indice sonore entendu) que, par extension, à l'activité humaine générée par l'usine. Le second critère d'évaluation, à rapprocher des critères de rythmicité et de donneur de temps, est une tendance à banaliser les émissions sonores provenant de l'usine. Ces auditeurs sont littéralement plongés dans leur milieu et ils en oublient les occurrences répétitives des bruits d'origine industrielle. Du point de vue de l'idéalisation émise par ces auditeurs, il existe ici une forte historicisation des bruits émis par l'usine. Cette tendance se retrouve aussi bien dans l'histoire personnelle de chacun (pour les anciens et actuels employés de l'usine en particulier) que dans l'histoire sonore du quartier (évolution des sources sonores, urbanisation croissante, etc...). Enfin dernier critère de qualification, la prégnance visuelle apparaît ici extrêmement forte :

quasi tous ces habitants ont une vue directe sur l'usine, d'un côté ou d'un autre de leur logement.

Plus présent que dans les entretiens précédents réalisés sur ce fragment, les critères de qualitativité dénotent des caractères relevant de phénomène sensible : les émissions sonores de l'usine, et plus généralement l'activité de l'usine, prennent des valeurs en soi pour soi. Les critères d'expressivité sont les plus développés et peuvent apparaître ambivalents. Le premier est celui d'un fort sentiment d'appartenance : ces auditeurs séparent rarement l'usine et la commune du Pont-de-Claix. Pour eux, c'est un ensemble auquel ils appartiennent. Le second critère peut être défini par un double sentiment d'intériorisation/évacuation. Ce critère se caractérise par une double interprétation du fragment qui oscille entre l'adhésion et le rejet. Tout se passe comme si ces auditeurs intériorisaient des choses qui leur échappent, tout en étant parfaitement conscients d'intérioriser quelque chose. Exemple : j'entends des sons que je connais et qui ne me sont pas particulièrement agréables mais je ne vais pas le signaler, consciemment ou inconsciemment, car le faiseur de bruit est bien trop puissant, en termes sociaux, politiques ou économiques. Dernier critère relevé, dénotant une force réflexive des indices relevés par certains auditeurs (employés et ex-employés principalement), la symphonie se caractérise chez ces auditeurs par une écoute quasi musicale du fragment. C'est une relation identitaire entre l'auditeur et le fragment, dans laquelle émerge toute une expérience et un vécu de l'auditeur dans l'écoute du fragment. Pour cette catégorie de personne, ce critère s'est avéré très redondant.

Si on passe maintenant à l'intentionnalité d'acte émise par ces auditeurs, on peut discerner trois types coercitifs de valorisation. La valorisation physique est ici réalisée tant du point de vue quantitatif que qualitatif : ce n'est pas seulement une émergence qui est relevée (en termes de niveau sonore), mais c'est également un temps d'apparition, une occurrence et une localisation qui sont donnés. La valorisation socio-économique, qui peut paraître très éloignée des

indices entendus sur le fragment, est ici très présente. Les bruits d'origine industrielle ne sont pas valorisés pour ce qu'ils sont mais pour ce qu'ils représentent en termes économiques (revenus personnels ou pour la commune) et sociaux (emplois et activité de la commune). Enfin, la valorisation résidentielle, ici plutôt positive, tend à valoriser son habitat par l'agrément qu'il apporte.

L'ensemble de ces intentionnalités d'acte tend, au jour le jour, à minimiser et à relativiser l'impact des bruits industriels parce qu'après tout, et quel qu'en soit le prix à payer, l'usine est synonyme de vie et reste excessivement importante dans les trajectoires personnelles de certains et dans la survie de la commune. Cette intentionnalité opérante ne se fait pas sans une certaine amertume mais on accepte, sans rien dire, même si le plus souvent on n'en pense pas moins...

Intentionnalité d'acte	Intentionnalité opérante
Valorisation physique	Minimiser/Relativiser
Valorisation socio-économique	Accepter
Valorisation résidentielle	

Tab. 4-42 – SS 4 : Intentionnalité sonore sur le Bourg

Réactivation olfactive

Habitude, dangerosité et dépendance

Tout comme dans les réactivations olfactives précédentes, l'activité socio-professionnelle de l'enquête semble jouer un rôle majeur dans la reconnaissance des échantillons proposés. Ce qui change ici, c'est la distribution temporelle de l'émergence de ces odeurs. D'après les enquêtés, les odeurs de produits chimiques sont ici très souvent présentes. Pourtant, techniquement, les différences constatées avec les autres sites sur la teneur des différents produits dans l'air ambiant ne sont pas particulièrement notables.

Si certaines odeurs, difficiles à décrire, semblent persistantes et suscitent parfois des craintes pour la santé ou la sécurité, elles sont souvent occultées, comme si ces habitants se refusaient à imaginer de quelconques conséquences. Seules quelques mimiques traduisent l'inquiétude des enquêtés. Ici encore, le discours est paradoxal : le enquêtés associent les odeurs à l'hygiène de l'air respiré et la dangerosité du site mais ces mêmes odeurs sont reconnues comme spécificités de Pont-de-Claix et indissociables de la prospérité de la commune et de son développement économique. Ce sentiment semble être favorisé par une satisfaction résidentielle poussée.

Reconnaissance des sources : chlore et dérivés

Seules odeur reconnue et clairement définie comme un dérivé du chlore, le chlorobenzène. Cette référence systématique au chlore semble accentuée par une vision directe et détaillée du site : les premières installations de production de Rhodia sont, la plus part du temps, très proches et visibles de tous. En outre, ces premières structures de production visibles sont le plus souvent identifiées comme des installations de production de chlore ; ce qui est d'ailleurs exact puisque que la chaîne chlore du site (compression chlore, chaîne 2 et 3) se situe à proximité de l'entrée Nord du site (voir planche 2-4). Le problème des odeurs, vis-à-vis de l'usine, se résume alors le plus souvent à ce seul produit, occultant au passage toutes les autres odeurs présentes.

« Ah oui...ça, c'est du chlore...ça sent souvent ça par ici. Ils en fabriquent à l'usine. Je crois que c'est dans les premières machines qu'on voit là. Cette odeur, elle est caractéristique d'ici. C'est tout le temps ça. » SO 1 – LBE 2

« C'est du chlorobenzène ça, non ? C'est vraiment une odeur particulière, vous savez et puis ici, on est tout proche des tours de distillation. C'est les premières installations qu'on voit là. C'est des tours tout en verre, je les ai vue, c'est du bel ouvrage. » SO 1 - LBE 4

« Vous savez le chlore, c'est la spécialité de l'usine. A l'origine, je crois qu'il faisait du gaz moutarde pour l'armée et je sais qu'ils ont toujours conservé cette activité. Alors cette odeur, elle est toujours présente ici. Je l'ai toujours connue. » SO 1 – LBE 6

- "Une bombe à 100 mètres"

Cette proximité des structures de production de l'usine suscite le plus souvent un sentiment d'insécurité, qui, paradoxalement, est de l'ordre du non-dit et qui se traduit par des attitudes et des mimiques de catastrophe. Si ces habitants pensent à une éventuelle catastrophe, ils se refusent à en faire un quelconque scénario. Les conséquences d'un accident grave à l'usine ne sont pas vraiment évaluées mais elles seraient sans nul doute importantes, tant du point de vue matériel qu'humain. L'absence de plan d'évacuation et le manque d'intérêt apparent des pouvoirs publics accentuent cette crainte.

« A Pont-de-Claix, on vit avec une bombe à 100 mètres, on le sait très bien. On en parle pas trop mais on le sait. Le plus inquiétant, c'est que si vraiment il y a un accident grave, eh ben nous, on ne sait pas trop quoi faire. La seule consigne, c'est de s'enfermer et attendre. C'est pas très rassurant. » LBE 1

« A l'usine, ça a déjà pété plusieurs fois. Il y a même eu des morts vous savez. Il y a deux-trois ans, c'est une cuve qui a implosé avec un bonhomme dessus. Il a fait un vol de 200 mètres ! » LBE 3

« L'année dernière, il y a eu un accident dans une des structures : il y avait du produit partout qui se répandait. Moi, dès que j'ai entendu la sirène, j'ai tout fermé et j'ai allumé la radio pour écouter ce qui se passait. En fait, j'ai appris le lendemain que c'était une pompe qui avait lâché et qui avait endommagé toute une partie des installations. » LBE 6

- Odeur et intégrité physique : danger environnemental et danger sanitaire

Les odeurs chimiques présentes sur le site sont toujours associées à un danger pour sa propre intégrité physique. Deux origines reviennent constamment : l'une d'ordre environnemental et l'autre d'ordre sanitaire. Le premier danger évoqué par les odeurs chimiques sont les explosions. Cette attitude semble largement favoriser par la vision directe des structures de production du site et des précédents accidents survenus sur le complexe. Le second danger est d'ordre sanitaire : respirer des produits qui sentent aussi mauvais, c'est forcément mettre en péril sa santé, en particulier au niveau des voies respiratoires. Il a été ainsi

souvent mentionné des maux de gorges, des difficultés respiratoires, qu'il est difficile de quantifier et qualifier.

« Un jour, il y aura un accident vraiment grave, c'est sûr et là, je vous dis pas la catastrophe. Déjà, vous avez vu la tête de certains arbres ? C'est pas une maladie naturelle ça, je vous le dis. »

LBE 6

« Moi, je sais que je garde toujours un oeil sur l'usine parce je suis infirmière et que si vraiment ça explose, il y aura du dégât. C'est déjà arrivé de toute manière, et moi je peux vous le dire, c'était vraiment la panique. Les gens, ils courraient de partout en essayant d'éviter le produit qui se répandait. Le lendemain, dans le journal, ils ont parlé d'accident mineur. Qu'est-ce que ça va être quand ça sera vraiment sérieux ! » LBE 4

« Ben, c'est simple, moi j'ai repris le bar en septembre 94, ça fait quatre ans que je suis là. Depuis, je sais que souvent j'ai mal à la gorge ou à la tête. Alors c'est vrai, je fume beaucoup mais avant à La Mure, ça m'arrivait jamais, alors forcément je me dis que c'est les saloperies qui nous envoient à longueur de temps. » LBE 2

« Pendant un moment, la mairie, elle avait fait une enquête pour savoir s'il y avait plus de gens malade ici qu'ailleurs. Comme par hasard, nous, on a jamais eu les résultats, et pourtant des collègues qui sont décédés à cause de maladies pulmonaires, il y en a pas mal. C'est quand même un signe ça non ? » LBE 6

- Distribution temporelle et périodes critiques

Aux dires des habitants, il y a toujours des odeurs de produit chimique dans cette partie de Pont-de-Claix. La période d'été est particulièrement citée et reconnue comme la plus difficile du point de vue des odeurs. Les longues périodes de chaleur et la volatilité des produits sont ici mis en cause. D'autres références aux conditions météorologiques ont été souvent avancées pour expliquer les pics d'odeurs. Les périodes succédant aux précipitations sont par exemple souvent citées comme difficilement supportables du point de vue des odeurs.

« Les odeurs chimiques, ici, je vous dis pas ! Il y en a tout le temps mais alors des fois, c'est terrible. Souvent, c'est l'été le pire. Là, il y a des relents d'odeurs de chlore ou de je sais pas quel produit. Là, vraiment, ça sent fort. » LBE 1

« Oh vous savez, moi je pense que des odeurs de produits chimiques, il y en a tout le temps mais moi je suis habitué. Où vraiment ça sent fort, c'est quand il fait 40 toute la journée. Avec la chaleur, les odeurs de l'usine, elles viennent jusqu'ici. Là, même moi je le sens. » LBE 6

« Où c'est que ça sent, c'est quand il pleut : il y a des fois où l'eau de pluie, elle sent vraiment mauvais. D'ailleurs, ça se voit : dedans, elle est pleine de produits comme de l'essence qui brille au soleil. Là, pendant que ça sèche, on s'en prend plein les narines. » LBE 5

- Odeurs, Pont-de-Claix et Rhôdia : mémoire d'une commune.

Les individus de ce quartier, et les demeures familiales qu'ils habitent, sont souvent des pontois de souche, qui connaissent l'histoire du développement de leur commune et l'importance passée du rôle de Rhôdia (ex-Rhône-Poulenc). Pour eux, la vie et l'histoire de Pont-de-Claix sont à mettre en parallèle avec celles de l'usine. La prospérité passée et future de la commune passe par l'usine. Dans ce quartier, tout le monde a travaillé à l'usine ou connaît quelqu'un qui y travaille. Le complexe Rhôdia est ici connoté positivement, comme garant de la vie économique et sociale de la commune. Paradoxalement, si ces habitants ne sont pas véritablement rassurés par les odeurs qu'ils sentent sur la zone et le danger éventuel que représente l'usine, ils passent outre. Ces odeurs sont partie intégrante du paysage pontois et bon gré mal gré, ils ne se sentent pas véritablement gênés. Plus qu'une signature olfactive, ces odeurs peuvent devenir de véritables "qualités" de l'atmosphère pontois. Tout est fait pour relativiser le rôle de l'usine dans la qualité de l'air à Pont-de-Claix et souligner, au contraire, tous les aspects positifs de l'implantation de cette usine. Ici, se plaindre d'odeurs, c'est mettre en cause l'usine, "bienfaitrice" de la ville.

« Cette usine, elle est là depuis le début du siècle vous savez. Mon père, il faisait partie des ingénieurs qui l'ont construite, mon mari y a travaillé 45 ans et mon fils y est encore. Je me souviens, quand j'étais petite, quand mon père il rentrait, il sentait vraiment mauvais parce que lui, il était aux hormones. Mon mari et mon fils, ils sont aux IUC, ils font des désherbants. Au niveau odeur, c'est moins pire. » LBE 1

« Moi, j'ai toujours connu Rhône-Poulenc, enfin Rhôdia maintenant. Elle m'a vu grandir et vieillir, alors vous savez les odeurs, j'ai un peu l'habitude. Ceci dit, je crois qu'avant c'était pire. »

Avec toutes les lois sur l'environnement, l'usine, elle est obligée de faire attention : elle peut plus rejeter n'importe quoi dans l'air. » LBE 5

« Quand on vit à Pont-de-Claix, les odeurs, on s'y habitue, ça fait partie du paysage. Ici, il y a beaucoup de gens qui travaillent à RP. Cette usine, c'est leur vie et puis pour la commune, c'est bien. S'il y a des installations sportives, une jolie mairie et tout ça, c'est pas un hasard, c'est grâce à l'usine, alors effectivement il y a des odeurs mais faut savoir ce qu'on veut. » LBE 2

- Odeurs et dépendances économiques

Le sujet odeur peut apparaître dans ce quartier comme tabou. Plutôt que de s'exprimer directement sur les odeurs perçues, les enquêtés opèrent la plupart du temps un glissement, dans lequel l'objet perçu n'est pas pris pour ses qualités propres (types, concentrations, périodes,...) mais pour ce qu'il peut représenter (une mise en cause inexorable de l'usine). Or, du point de vue des enquêtés, les enjeux économiques sont bien trop importants pour se plaindre d'odeurs ou d'irritants, au prix s'il le faut d'éventuels dangers sanitaires dont on préfère ne pas parler. Ce sentiment semble attisé par des rumeurs de fermeture définitive du site, synonyme, pour les habitants du Bourg, de catastrophe pour eux et la commune.

« Cette unité de production, elle fait un peu partie de la ville, vous savez. Sans elle, il y a pas photo : Pont-de-Claix, ça serait une ville morte. Je ne sais pas si vous vous rendez compte mais il y a eu jusqu'à 6000 ouvriers ici, ça en fait du monde. Derrière, il a bien fallu les loger, les nourrir et tout le reste. » LBE 6

« Il y a des bruits qui courent comme quoi l'usine elle va fermer et ça, ça serait vraiment catastrophique pour les gens d'ici. Il y a tellement de gens qui y travaillent ou qui font leur beurre sur l'usine que bon...Alors c'est sûr, dans le coin, vous ne trouverez personne pour se plaindre des odeurs. Tout le monde a peur de se retrouver sur le carreau. » LBE 3

« Il y a beaucoup de personnes qui s'inquiètent pour leur avenir ici. Ça sent le roussi si je puis dire. Régulièrement, il y a des nouvelles pas vraiment rassurantes de sites qui ferment, de ventes à l'étranger par morceaux. Alors mettez-vous à la place des gens, c'est dur pour eux. » LBE 4

« C'est sûr qu'ici il y a des odeurs, et même que ça peut être dangereux, mais personne n'en parle, c'est pas le problème. Ce qui inquiète, vous savez, c'est que l'usine elle parte. Je suis sûr

que 90 % des gens ils préfèrent supporter ça plutôt que de voir l'usine faire ses valises. C'est trop important pour eux. » LBE 5

« Moi, je sais qu'au niveau de la mairie, des plaintes il n'y en a quasiment pas. Ou les habitants se sont habitués, ou ils ont trop peur de faire quoi que ce soit contre l'usine. Même à la mairie ils ont la trouille. Depuis 4-5 ans, c'est même plus nous qui traitons les plaintes, elles remontent directement à la DRAC. Le maire, il veut pas le savoir, il se réfugie derrière le préfet. » LBE 2

-Une absence apparentes de précautions

Chose assez étonnante dans ce quartier, aucune précaution particulière n'est prise par les habitants pour s'isoler de ces odeurs. Lorsqu'elles sont particulièrement fortes et tenaces sur Le Bourg, ces habitants n'adoptent pas de mesures particulières (fermer les fenêtres, par exemple). Ils se contentent souvent de garder un oeil sur l'usine, estimant que quoiqu'ils fassent, les odeurs envahissent et stagnent dans le quartier. Si ces habitants affirment ne pas faire trop attention aux odeurs chimiques en tant que telles, tout signal suspect émis de l'usine (bruit d'explosion, fumée anormale) peut faire l'objet d'une réaction vive.

« Les fenêtres ? oh non, moi je les ferme même plus quand ça sent. C'est comme ça et puis voilà. Qu'on ferme ou qu'on ne ferme pas, c'est pareil de toute manière, alors autant profiter de la chaleur quand il fait beau » LBE 1

« Pour les odeurs, non, je ne fais rien. En fait, je me fie plus à la vue ou au bruit. L'usine, je la vois tout le temps, sans la voir ! Dès que je vois une fumée pas normale ou que j'entends un boum, je sais qu'il se passe un truc et qu'il faut que j'y aille » LBE 4

« Les odeurs ici ce n'est pas une référence vous savez, il y en a tout le temps. Si on s'affolait à la moindre odeur suspecte, on ne vivrait plus. On s'habitue. Par contre c'est vrai qu'inconsciemment on y pense et si on entend un bruit d'explosion ou truc comme, là on réagit. » LBE 2

« A la dernière explosion il y a une cuve qui s'est vidée. Vingt mètres cubes d'acide il y avait. Dès le début moi je l'ai entendu. Je suis allé voir et là j'ai vu le produit qui se répandait. Ça sentait assez fort. Après, j'ai vu des pompiers qui m'ont dit de rester chez moi, les fenêtres fermés. Ce jour là, ils l'ont même dit à la radio. » LBE 3

Synthèse : une sérénité qui n'est qu'apparente

Les habitants de ce quartier ont un discours très ambivalent sur les odeurs à Pont-de-Claix. Contrairement à leurs prédécesseurs, leurs réactions se sont focalisées sur l'usine et les odeurs qu'elle laisse échapper. Leur situation vis-à-vis de l'usine peut en partie expliquer ce phénomène : leur vue quasi directe de l'usine semble changer considérablement leur évaluation des odeurs. Pour autant, ces odeurs n'apparaissent pas particulièrement gênantes comme étant valorisées dans des champs connexes de pouvoir et de dépendance vis-à-vis de l'entreprise Rhodia.

Qualité	Qualification	Qualitativité
Espace-Temps	Evaluation	Expressivité
Orientation psychotonique	Stigmatisation/Gommage	Appartenance
Sémantico-culturel	Idéalisation	Intériorisation
Historicité	Industrialisation	Représentativité
Expression d'un pouvoir	Naturalisation littérale	Typicité
Matière olfactive	Imagination	Réflexivité
Signature olfactive	Prégnance visuelle	Eidétivité

Tab. 4-43 – Attentionnalité olfactive pour les Iles de Mars.

Pour ces habitants, les critères de qualité repérés sont plus riches que dans les cas précédents. Certains traits sont communs mais d'autres viennent enrichir le discours. Du point de vue espace-temps, les odeurs subissent une orientation psychotonique très forte dans laquelle l'usine est reconnue comme émettrice d'odeurs particulières. Dans le tissu urbain de Pont-de-Claix, l'orientation des odeurs, la frontière des espaces olfactifs sont autant d'éléments clairement définis par ces habitants. C'est principalement au niveau sémantico-culturel que les critères de qualité s'enrichissent. Les odeurs sont ici le plus souvent replacées dans une mémoire historique plus vaste qui rentre dans des vécus particuliers (trajectoire professionnelle en particulier) ou collectifs, ancrés dans une mémoire collective de l'évolution des choses à l'usine et à Pont-de-Claix. Critère latent

mais très présent, l'expression d'un pouvoir se manifeste ici par un fort sentiment d'insécurité pourtant ressenti comme une chose qui s'impose et qu'on se doit de supporter. L'usine apparaît souvent comme un maître des lieux, comme une évidence sur laquelle on ne s'étend guère, qui prend source dans les liens historiques, socio-économiques et quasi culturel tissés avec Pont-de-Claix. Du point de vue maintenant des critères liés à la matière olfactive, le chlore apparaît clairement, une fois de plus, comme une signature olfactive de Pont-de-Claix. Le nom de l'usine, ses références historiques comme producteur de matières chlorées mais aussi la présence d'installations liées au chlore en vue directe (Atelier Compression Chlore), viennent corroborer le propos.

Les critères de qualification sont plus largement développés. L'évaluation des odeurs tend à confirmer la constatation déjà réalisée : les odeurs font l'objet d'avis tranchés, donnés d'emblée suivant l'essence des odeurs évoquées. Une particularité des habitants de ce quartier réside dans une double évaluation constante des odeurs d'origine chimique. D'une part, elles sont stigmatisées pour souligner les dangers, aussi bien sanitaires que sécuritaires, que ce type d'odeurs suscite. D'autre part, et dans le même temps, s'effectue un gommage de ces événements olfactifs. A l'image des bruits du trafic ferroviaire, les odeurs sont littéralement gommées, comme faisant partie d'une situation ordinaire. Comment s'effectue ce double processus ? Comment peut-on avoir deux avis quasi opposés, sur un même type d'odeurs ? Une explication peut être donnée par l'hypothèse suivante : les odeurs d'origine industrielle sont valorisées suivant des champs connexes et parfois contradictoires : en quelques minutes, ces habitants peuvent passer d'un discours rugueux, tendant à souligner les aspects sanitaires et sécuritaires, à un discours mesuré, tendant à survaloriser des facteurs annexes rattachés aux odeurs (facteur résidentiel ou socio-économique). Du point de vue de l'idéalisation, l'usine bénéficie d'un critère d'industrialisation auprès de ces habitants. Ce critère tend à modérer l'importance des nuisances olfactives comme faisant partie des contraintes évidentes du mode de vie du quartier. Autre point remarquable, qui tend encore à relativiser l'impact de ces odeurs, la naturalisation

littérale fait appel à des facteurs météorologiques pour définir les périodes odorantes critiques. Ce critère dénote un vécu important du lieu : l'expérience habitante de ces enquêtés leur permet de définir, de préciser et parfois même de prévoir l'émergence de telle ou telle odeur, en fonction de la température ou de l'humidité du jour. Enfin, du point de vue de l'imagination, et comme nous l'avons déjà relevé, la prégnance visuelle est ici très forte. La vue directe de l'usine semble largement influencer les discours.

Les critères de qualitatativité, tout comme dans les analyses précédentes, ne sont pas absents. Cet ensemble de critères, peu présents dans l'analyse des fragments sonores, tend à montrer que l'évaluation des odeurs passe par une partie de l'ordre du sensible plus développée. Selon nous, ce phénomène est à rapprocher de la pauvreté du discours en terme de qualité. Les critères d'expressivité se manifestent de deux façons. La première dénote une appartenance très forte de ces individus à leur commune du Pont-de-Claix et à l'usine Rhodia qu'elle accueille. Les explications sont nombreuses et trouvent leurs sources dans des trajectoires personnelles, résidentielles ou socio-économiques particulières. Second critère de qualitatativité, l'intériorisation se manifeste ici de deux manières : il existe une intériorisation liée à la difficulté de parler des odeurs (critère déjà constaté précédemment) et une intériorisation liée au sentiment d'appartenance et de dépendance vis-à-vis de l'usine. Du point de vue de la représentativité, les odeurs d'origine chimique paraissent typiques du lieu : elles sont souvent présentes et atteignent, dans des conditions météo particulières, des niveaux difficilement supportables. Mais cette typicité, qui pourrait connoter très négativement cet espace de vie, est contrebalancée par un critère de réflexivité extrêmement fort : une relation particulière lie ces habitants à leur commune et à l'usine. C'est une relation auto-référentielle qui accorde à l'usine et aux odeurs qu'elle dégage des critères qui n'ont de valeur que pour l'individu, suivant son expérience et son vécu. Ce critère tend à intégrer le phénomène perçu dans son psychisme comme partie intégrante du réel. Donné d'emblée suivant l'essence de l'odeur perçue, il se manifeste par un caractère

d'édétivité qui reflète le jeu de miroir et de réflexion de l'individu entre le phénomène perçu et sa relation au phénomène.

Pour terminer, relevons les critères d'intentionnalité émis durant ces entretiens. La valorisation sécuritaire réalisée par ces habitants est spécifique à ce quartier : les odeurs d'origine chimique sont très souvent associées à l'image catastrophe de l'explosion qui pourrait mettre directement en danger les individus. Entre inquiétude et non-dit, ce type de valorisation est renforcé par la vue directe des installations. La valorisation sanitaire, du même type que la précédente, tend à apporter une connotation négative aux odeurs d'origine chimique : elles sont considérées comme dangereuses pour la santé et remettent en cause sa propre intégrité physique. La valorisation socio-économique des odeurs d'origine chimique tend à l'effet inverse en relativisant leur impact : ces odeurs sont caractéristiques de l'usine et, plus en avant, de Pont-de-Claix, mais c'est le prix à payer pour le développement et la prospérité de tous. La valorisation résidentielle abonde dans ce sens : ces maisons sont souvent des vieilles maisons de famille qui représentent, pour une bonne partie de ces propriétaires, plus qu'un simple habitat.

Du point de vue de l'intentionnalité opérante, deux processus sont à l'œuvre : l'un consiste à accepter les odeurs comme faisant partie des contraintes de la vie à Pont-de-Claix. L'autre consiste à surveiller l'usine, non pas par rapport aux odeurs qu'elle émet, mais par rapport à tout autre signal qui sort de l'ordinaire. Cette surveillance est à rapprocher des valorisations sécuritaires et sanitaires réalisées. Elle rappelle à chaque instant que la production stockée dans cette usine peut être excessivement dangereuse pour eux et l'environnement.

Intentionnalité d'acte	Intentionnalité opérante
Valorisation sécuritaire	
Valorisation sanitaire	Accepter
Valorisation socio-économique	Surveiller
Valorisation résidentielle	

Tab. 4-44– Intentionnalité olfactive sur les Iles de Mars

4-3-3-5 – Conclusion : les consensus perceptifs

Après une déconstruction systématique des propos recueillis nous nous proposons d'effectuer maintenant une reconstruction en recoupant les résultats non plus par groupe, mais par fragment proposé. L'objectif est de comparer les réactions des différents individus par rapport un même support de réactivation, pour mieux revenir, dans un second temps, sur les hypothèses avancées.

4-3-3-5-1 – Reconstruction

Dans le modèle retenu, chaque sens, visuel, sonore et olfactif, renvoie *in situ* à une trilogie de l'ordre du Connu, du Vécu et du Sensible. Pour les repérer, la méthode employée et la grille d'analyse retenue visaient à repérer les critères de qualité renvoyant au registre du Connu, les critères de qualification renvoyant à celui du Vécu et les critères de qualitativité à celui du Sensible. L'hypothèse était d'affirmer que chaque sens pouvait se décliner suivant ces trois registres et qu'il était alors possible de qualifier un mode d'attentionnalité pour la multi-exposition, suivant des registres de sens (ouïe, olfaction, vue) et d'attention. Dans cette logique, nous catégorisons maintenant les modes d'attentionnalité repérés suivant les trois modes d'accès au signal, pour chaque modalité de la perception. Chaque fragment fait l'objet d'une synthèse par polarité des discours relevés suivant les trois registres résultants :

Ecouter, Ouïr, Entendre
Regarder, Voir, Apercevoir
Sentir, Respirer, Humer

Cette caractérisation du mode d'attentionnalité est mise en relation avec l'intentionnalité émise. Cette dernière se décline à son tour en deux registres distincts de valorisation, comme intentionnalité d'acte liée au signal, et intentionnalité opérante, liée à l'action et aux dynamiques suscitées par le signal.

L'ensemble de ces résultats, est consigné dans les deux tableaux suivants (Tab. 4-45 et 4-46, pages suivantes). Ils synthétisent les résultats obtenus par une relecture transversale du travail réalisé, permettant de comparer les choses entre individus.

Quelles en sont les clés de lecture ? L'attentionnalité est donnée dans les trois registres suivant l'ordre d'importance des sens évoqués (audition, vue, olfaction). Les polarités fortes de chaque registre ressortent en gras. L'importance relative des autres polarités repérées dans le discours est donnée par la taille relative des caractères : plus ils sont petits, plus la polarité est faible. Enfin, un critère non caractérisé signale l'absence de données repérables dans le discours pour le critère donné.

Exemple : Prenons pour les Iles de Mars la caractérisation réalisée pour le fragment relatif aux bruits routier. L'attentionnalité se décline dans les trois registres sensoriels mais les priorités et les modes d'accès au signal sont très différents. Le sens privilégié, en réponse à l'enregistrement écouté, est l'audition. Le mode d'accès principal au son (voit Tab. 4-5, p. 328) est ici de l'ordre du Connu qui se décline pour l'audition par un critère de l'ordre de l'Ecouter. L'Ouïr, rattaché à l'ordre du Vécu, est un critère présent mais moins important. L'Entendre, enfin, est une polarité mineure pour la caractérisation sonore de ce fragment. L'aspect visuel est ici assez développé et vient corroborer les propos réalisés sur ce fragment sonore. Deux modes d'accès, de l'ordre du Connu et du Vécu, sont relevés. Ils se caractérisent par une polarité forte de l'ordre du Voir et une moins forte de l'ordre du Regarder. Peu développé mais souvent évoqué, l'aspect olfactif des odeurs liés à la circulation se traduit par un critère de l'ordre du Vécu, le Respirer. Le même type de mise en évidence des polarités d'intentionnalité est réalisé.

	Iles de Mars		Grand Galet 1	
	Attentionnalité	Valorisations	Attentionnalité	Valorisations
		Intentionnalité opérante		Intentionnalité opérante
SS 1 Bruits de transports	Ecouter/Ouir/Entendre Regarder/Voir/ - -/Respirer/-	Résidentielle Urbaine Socio-économique	Aménager Se cloîtrer S'isoler	Résidentielle Physique Sécuritaire Sociale Veiller Se méfier
SS2 Bruits publics	Ecouter/Ouir/- - -	Sociale Résidentielle	Contrôler Se discipliner	Résidentielle Sociale Culturelle S'isoler Communier
SS3 Bruits de la nature	Ecouter/Ouir/Entendre - -	Naturelle Résidentielle	-	Naturelle Résidentielle -
SS4 Bruits industriels	Ecouter/Ouir/- -/Voir/- -	Physique Socio-économique	-	Physique Normative Naturelle Socio-économique Surveiller Accepter Se résigner
SO : Odeurs	Sentir/Respirer/Humer Regarder/Voir/- -	Eidétique Sanitaire Socio-économique	Surveiller Se confiner	Eidétique Résidentielle Sanitaire Sociale Surveiller Se confiner Traiter Socialiser

Tab. 4-45 – Les consensus factices : attentionnalité et intentionnalités perceptives sur les Iles de Mars et la Grand Galet 1

	Grand Galet 2			Le Bourg		
	Attentionnalité	Valorisations	Intentionnalité opérante	Attentionnalité	Valorisations	Intentionnalité opérante
SS 1 Bruits de transports	Ecouter/Ouïr/- Regarder/- /- -	Résidentielle Physique Sociale	S'approprier Surveiller	Ecouter/Ouïr/Entendre -/Voir/- -	Physique Temporelle Résidentielle	Accepter Reporter
SS2 Bruits publics	Ecouter/Ouïr/Entendre - -	Résidentielle Sociale Culturelle	S'isoler Se préserver Socialiser	Ecouter/Ouïr/- -/-/Apercevoir -	Urbaine Sociale	Déplorer Reporter
SS3 Bruits de la nature	Ecouter/Ouïr/Entendre - -	Résidentielle Naturelle Sociale	Jardiner/Bricoler Socialiser	Ecouter/Ouïr/Entendre - -	Résidentielle Urbaine Politique	S'isoler Se renfermer
SS4 Bruits industriels	Ecouter/Ouïr/Entendre Regarder/Voir/- -	Socio-professionnelle Physique Résidentielle	Accepter	Ecouter/Ouïr/Entendre Regarder/Voir/- -	Socio-économique Résidentielle Physique	Relativiser Accepter
SO : Odeurs	Sentir/Respirer/Humer -/-/Apercevoir -	Eidétique Sanitaire Résidentielle Sociale	Surveiller Se confiner	Sentir/Respirer/Humer Regarder/Voir/- Ecouter/-/-	Sécuritaire Sanitaire Socio-économique Résidentielle	Accepter Surveiller

Tab. 4-46 – Les consensus factices : attentionnalité et intentionnalités perceptives sur le Grand Galet 2 et le Bourg

4-3-3-5-2 –Retour problématique

Ce retour problématique s'effectue en trois points. Le premier est expérimental. Il vise à tirer à tous les enseignements issus de cette enquête. Le second est un retour méthodologique. Il questionne la pertinence de la méthode d'enquête proposée par rapport au problème posé. Le troisième est plus théorique. Il confronte les résultats obtenus aux hypothèses de travail réalisées en début de chapitre.

- Des conduites de consensus factices

Quels sont les principaux résultats de cette enquête ? D'un point de vue très global, on peut s'étonner de la satisfaction générale d'habiter à Pont-de-Claix. La présence de l'usine, en apparence, ne semble pas dégrader particulièrement l'environnement des Pontois. Paradoxalement, la dégradation de leur espace de vie semble plutôt provenir de problèmes internes à Pont-de-Claix ou à leur lieu d'habitation. Les deux choses sont d'ailleurs parfaitement séparées et l'usine semble jouir d'un statut tout à fait particulier. Cette attitude paradoxale et les nombreux critères que nous avons pu relever nous conduisent à parler *in situ* de conduites de consensus factices, définies comme des postures environnementales issues d'un efficace entre attentionnalité et intentionnalité du signal. En d'autres termes, c'est reconnaître que le signal n'est jamais perçu en dehors de champs d'intentionnalité qui, parfois, peuvent paraître très éloignés du dit signal. Les consensus factices définissent alors des états d'équilibre précaires dans lesquels l'individu confronte la réalité d'un signal à ses propres champs d'intentionnalité. Dans la mesure où le signal n'est que très rarement valorisé suivant un champ unique, l'individu trouve son équilibre en privilégiant certains de ces champs, pour au contraire, faire quelques concessions sur d'autres, bon gré malgré. De notre point de vue, c'est l'analyse de cet équilibre qui peut nous fournir des éléments d'explication sur les conduites *in situ*.

Revenons un instant sur les résultats obtenus et concentrons-nous, tout d'abord, sur les modes d'attentionnalité du signal. Pour l'immense majorité des habitants de Pont-de-Claix, le mode d'accès à l'environnement est principalement centré autour d'une double polarité Connu/Vécu. Les critères relatifs au Sensible semblent moins présents mais peuvent dans certains cas s'avérer prépondérant. Deux facteurs peuvent venir expliquer ce constat : l'ancienneté des habitants interrogés, pour la plupart présents sur Pont-de-Claix depuis de nombreuses années, et les relations socio-professionnelles entretenues avec l'usine pour un bon nombre d'entre eux. Le premier cas favorise la polarité du Vécu. Au niveau sonore, olfactif ou visuel, cette polarité tend à faire passer le signal dans une perception de bas niveau qui tend à relativiser, voire oublier, l'importance de la nuisance potentielle du dit signal. Un exemple typique est le bruit, pourtant élevé, d'une rame de train sous la fenêtre d'un habitant : à force, dans de nombreux cas, l'individu exposé finit par ne plus entendre le train, le faisant passer dans un fond sonore auquel il ne prête même plus attention. Ce processus se rapproche de celui d'habituation : un bruit ou une odeur est d'autant mieux supporté qu'on y est exposé depuis longtemps. Le second cas favorise une polarité de l'ordre du Connu, en particulier pour les émissions sonores ou olfactives de l'usine. Cette polarité tend également à relativiser l'importance du signal mis en cause dans la mesure où la source, sonore ou olfactive, est connue et déterminée avec précision. La polarité du Sensible peut, elle, jouer dans les deux sens : si elle tend à une esthétisation du signal dans le cas des sons liés à la nature, elle peut connoter très négativement certains bruits ou certaines odeurs. Dans ce cas précis, c'est souvent la part réflexive induite par le signal qui agit : le son ou l'odeur ne prend de valeur que pour soi et en soi. Ce phénomène est particulièrement présent pour la perception des odeurs, ce qui tend à confirmer les résultats déjà obtenus sur le sujet : l'olfaction a un fort caractère hédonique et les appréciations réalisées sont tranchées et souvent très personnelles.

Comparons maintenant les modes d'attentionnalité repérés pour les sens de l'audition de la vue et de l'olfaction. Une première distinction apparaît

clairement : le son, du point de vue de l'attentionnalité, peut se suffire à lui-même, ce qui n'est pas le cas des odeurs. Dans plus du tiers des seize cas étudiés lors des réactivations sonores, l'attentionnalité des individus s'est résumée à une attentionnalité sonore (cas souvent rencontré pour les réactivations SS 3 et SS 4, relatifs aux bruits de la nature et aux bruits industriels). Les odeurs n'ont pas le même statut : les modes d'attentionnalité relevés dénotent toujours une attentionnalité secondaire de l'ordre du visuel ou exceptionnellement du sonore. Par rapport au sonore qui peut se targuer d'une autonomie possible d'attentionnalité, les odeurs ne semblent pas pouvoir se contenter de critères propres et semblent toujours devoir faire appel à une attentionnalité annexe (visuelle ou sonore) qui vient ou se juxtaposer, ou potentialiser, ou substituer l'attentionnalité olfactive. Ce phénomène tend à confirmer que le sens de l'odorat est le parent pauvre de notre perception puisqu'il a bien du mal à trouver sa propre autonomie perceptive.

Seul deux réactivations ont fait l'objet d'une caractérisation attentionnelle complète (fragment SS 1 pour les Iles de Mars et SO pour Le Bourg). Dans les autres cas repérés (la moitié des cas), il semble que ce soit l'attentionnalité secondaire visuelle qui prime. Mais sont-ce là vraiment des synesthésies ? La réponse doit être nuancée car deux processus différents sont ici à discerner. Dans un cas, l'appel à une attentionnalité annexe peut venir combler la déficience d'un sens, qui ne se suffit pas à lui-même pour juger d'une situation donnée. L'attentionnalité annexe vient alors se juxtaposer au sens déficient pour permettre une analyse plus complète de son environnement. Ce type de cas est caractéristique de l'attentionnalité olfactive. Il atteint son paroxysme pour la réactivation olfactive sur Le Bourg où attentionnalité olfactive, visuelle et sonore se juxtaposent pour mieux cerner l'environnement. Dans l'autre cas, une attentionnalité secondaire peut venir corroborer l'attentionnalité principale. Dans ce processus, ce n'est plus uniquement le signal perçu qui est pris en compte mais l'objet connu rattaché à ce signal, qui se décline alors dans les différents modes d'attentionnalité. Ce cas a été fréquemment rencontré dans les réactivations

sonores. L'exemple le plus net est donné par les résultats obtenus sur les Iles de Mars pour le fragment SS 1 lié au bruit des transports : l'objet voiture (ou camion) se décline indifféremment dans les trois modes d'attentionnalité sonore, visuelle ou olfactive.

Si on a pu voir que les modes d'attentionnalité diffèrent d'un groupe à l'autre, il en paraît de même pour les modes d'intentionnalité qui semblent déterminer les conduites des individus. Un résultat important de ce travail est la mise en évidence de champs de valorisation pour la perception. Ces derniers, prises au sens de Simondon, sont connexes au signal et semblent fonder la potentialité d'action des individus. Les résultats de notre enquête montrent une variété de valorisations importante et ce n'est pas toujours la valorisation attendue qui permet de mettre en cause ou d'accepter la potentialité de nuisance d'un bruit ou d'une odeur.

Comparons maintenant les types de valorisation repérés lors de ces réactivations. Concernant le sonore, la valorisation la plus commune est la valorisation résidentielle. Un bruit peut être survalorisé ou sous-valorisé suivant la satisfaction résidentielle qu'il procure. Ce critère semble largement influencé par la nature de l'habitat de l'individu (maison, HLM,...) mais aussi par la trajectoire résidentielle de la personne interrogée. Dans notre cas, les habitants de maisons individuelles (Grand Galet 2 et Le Bourg) ont souvent placé cette valorisation en tête de leur préoccupation. La satisfaction résidentielle semble dans ce cas occultée en bonne partie tous les problèmes de nuisances sonores. Ce n'est pas le cas pour les habitants du lotissement HLM du Grand Galet où la frustration de certains par rapport au logement qu'ils occupent semble au contraire rendre tout bruit difficile à supporter. Connexes à cette valorisation résidentielle (positive ou négative), les valorisations sociale, urbaine ou culturelle viennent renforcer le discours et peuvent même parfois devenir des valorisations prépondérantes dans le propos. Ici encore, ces types de valorisation peuvent jouer dans les deux sens. Exemple : s'il y a une valorisation sociale positive du bruit dans le lotissement de

maisons individuelles sur le Grand Galet, qui tend à renforcer les liens sociaux internes, il y a une dévalorisation sociale du bruit dans les HLM voisins, qui se double d'une dévalorisation culturelle. Ce dernier point est symptomatique d'un malaise profond puisqu'il tend à dénigrer systématiquement en insistant sur les différences culturelles. Cette valorisation, le plus souvent négative, peut aller jusqu'à la xénophobie pure et simple. Enfin, deux autres types particuliers de valorisation ont pu être mis à jour lors de ces réactivations sonores. La valorisation naturelle tout d'abord tend à survaloriser tout objet sonore venant de la nature, comme si rien de potentiellement gênant ne pouvait venir de la nature. Pour finir, nous avons évoqué précédemment le statut particulier que semblait prendre l'usine pour ces individus. Ce statut se retrouve à travers une valorisation socio-économique des bruits industriels en particulier. Très éloignée des qualités propres du signal, cette valorisation, souvent servie par l'expression d'un pouvoir ou d'une dépendance économique vis-à-vis de l'usine, tend à considérer le bruit non pas pour ce qu'il est, mais pour ce qu'il représente, en terme de fonctionnalité, d'emploi ou de revenus.

Pour les odeurs, les valorisations sont beaucoup plus basiques. Une de leurs principales caractéristiques est la valorisation éidétique : une odeur est valorisée suivant son essence et ses qualités propres passent au second plan. On parlera ainsi d'odeurs chimiques, d'odeurs de fleurs, d'odeurs de poubelle ou d'odeurs de cuisine mais très rarement d'une odeur particulière, clairement définie. Par méconnaissance ou a priori, les odeurs chimiques, en particulier, font l'objet d'une valorisation sanitaire systématique. Peur de l'inconnu, réalité ou sixième sens, ce type d'odeur est d'emblée considéré comme dangereux pour la santé et peut être, à ce titre, fortement dévalorisé. Dans le même registre, la valorisation sécuritaire accorde à ces odeurs des propriétés pouvant mettre en cause sa propre intégrité physique. C'est sur Le Bourg que ce type de valorisation a été le plus souvent réalisé. Ce n'est d'ailleurs pas anodin puisque ce sont eux qui sont les plus proches des installations de Rhodia (quelques dizaine de mètres) Les odeurs chimiques et l'usine qui les produit sont ici associées à une bombe qui peut

remettre en cause la sécurité de chacun. Tout comme pour les bruits industriels, la valorisation socio-économique des odeurs a été souvent rencontrée. Cette valorisation, très forte et très présente, tend à relativiser les choses : l'usine, c'est des odeurs et un danger potentiel pour sa santé ou son intégrité physique (le croit-on), mais l'usine c'est aussi et surtout des emplois, des vies et une activité économique indispensable à la commune et aux individus qui travaillent. Dans bien des cas, c'est cette valorisation qui prime pour rejeter au second plan toutes les autres, y compris celles très négatives liées à sa santé ou à sa sécurité. Enfin, dernière valorisation régulièrement rencontrée, la valorisation résidentielle des odeurs peut fonctionner dans les deux sens : si certaines odeurs semblent dégrader l'espace de vie des individus des HLM du Grand Galet (odeurs de cuisine et de poubelles), les odeurs du jardin et même parfois les odeurs de cuisine, semblent plutôt valoriser positivement l'espace résidentiel des habitants des maisons individuelles du Grand Galet.

Terminons enfin par l'intentionnalité opérante, qui, rappelons-le, est une intention de l'ordre de l'action. Cette dernière est une possibilité pour l'individu mais en aucun cas une obligation. Ainsi, certains bruits sont uniquement valorisés dans une intentionnalité d'acte mais aucune action ne vient conclure les valorisations réalisées. Dans les trois cas relevés, deux processus différents peuvent expliquer ce phénomène. Le premier est celui d'une posture contemplative de l'auditeur qui se contente d'idéaliser ce qu'il entend. C'est le cas pour les habitants des Iles de Mars et des HLM du Grand Galet sur le fragment SS 3, lié aux bruits de la nature. Ces individus se construisent à partir des indices entendus un monde virtuel et idéalisé qui ne laisse aucune place au geste ou à l'action. Le second processus est une déréalisation complète du monde : le bruit est bien présent mais toute action est vaine et inutile pour s'en isoler. Le bruit est ici un état de fait contre lequel il n'y a rien à faire (réactivation SS 4 sur le Iles de Mars).

Le plus souvent, la perception d'un son ou d'une odeur pousse quand même à l'action, sous des formes très variées. On peut ici distinguer deux types d'actions : une passive qui marque l'adoption d'une ligne de conduite, et une véritablement opérationnelle, qui tente de faire évoluer les choses physiquement. Pour le bruit, l'action opérationnelle la plus commune est de s'isoler par n'importe quel moyen. Pour les habitants des Iles de Mars, cette conduite va même jusqu'à l'aménagement de leur appartement de façon à limiter au maximum les bruits routier (fragment SS 1). Cette volonté de s'isoler peut également être menée de façon collective en marquant son territoire aussi bien physiquement que socialement. C'est le cas des habitants du lotissement de maisons du Grand Galet qui imposent collectivement des limites physiques à "leur" territoire (appropriation des voies de circulation, marquage des limites,...) ainsi que des limites sociales, en développant des relations internes exclusives. L'intentionnalité opérante passive s'exprime également de différentes manières. Les plus communes sont la surveillance et l'acceptation des sources sonores de son environnement. Elles sont ici souvent liées aux valorisations effectuées sur le signal. Deux autres formes particulières d'intentionnalité opérante passive ont pu être relevées. Le contrôle est une variante forte de la surveillance. C'est aux Iles de Mars que ce critère est le plus marqué : il y a ici une volonté collective, insidieuse mais bien tenace, de maîtriser toutes les sources de bruit de l'immeuble potentiellement gênantes. Il y a maîtrise de ses propres productions sonores mais aussi contrôle des émissions sonores des autres. Autre intentionnalité relevée, particulière cette fois-ci aux habitants du Bourg, le fait de déplacer systématiquement les responsabilités des faiseurs de bruit. Dans ce cas précis, les responsables communaux sont responsables de tous les maux sonores de la ville, aussi bien pour les bruits routiers, considérés comme beaucoup trop dense, que pour les bruits publics, considérés comme trop peu présents au centre ville.

Au niveau des odeurs, on peut retrouver cette même déclinaison de l'intentionnalité opérante à travers le confinement et le traitement de l'air d'une part, et la surveillance constante des odeurs d'origine chimique d'autre part.

- Une méthode pertinente mais difficile à mettre en place

La méthode d'enquête développée pour ce sujet a apporté de nombreuses satisfactions mais elle nécessite encore beaucoup d'améliorations.

Du côté des satisfactions, on ne peut que souligner les avantages des méthodes de réactivation comme déclencheurs de la parole : l'enquêté n'est pas placé dans une position de spectateur mais dans une situation d'acteur. Il est mis en condition et est amené à réagir très vite à un support proposé. Ce jeu de perception, de représentation et d'expression peut s'avérer très riche mais il doit être mené de façon très rigoureuse.

Par rapport aux objectifs fixés, cette méthode paraît relativement intéressante dans la mesure où elle permet d'apporter quelques réponses sur la nature, *in situ*, des relations entre les sens. Mais de nombreuses questions restent en suspens quant au protocole et à l'analyse réalisée.

Sur la méthode en elle-même, on ne peut que souligner la difficulté de mise en place, aussi bien dans sa préparation que dans sa réalisation. La préparation des supports de réactivation doit faire l'objet d'une attention toute particulière et il faut accepter la possibilité de se tromper dans les choix réalisés. Dans notre cas, plusieurs choix n'ont pas apporté les résultats ou les réactions escomptés. Tout d'abord, on peut noter que les photos proposées lors de toutes les réactivations n'ont été que très peu utilisées. Dans de nombreux cas, les enquêtés ont préféré situer les événements sur un plan ou directement depuis leur fenêtre ou leur jardin. Le fragment SS 3, ensuite, n'a pas suscité beaucoup de commentaires : il s'est avéré "trop" calme (critère pourtant recherché) et le manque d'indices sur l'enregistrement a paru quelque peu bloquer la parole des auditeurs. Enfin, et même si la réactivation olfactive a permis aux enquêtés d'ouvrir le débat sur les odeurs, le panel des odeurs choisies est loin d'avoir apporté toute satisfaction. Le problème relevé ici vient de la nature des odeurs

choisies qui, dans la plupart du temps, ont été toutes cantonnées sous un registre d'odeurs "chimiques" Peut-être aurait-il mieux fallu diversifier le panel en y intégrant des odeurs différentes, comme des extraits naturels ou des arômes industriels. La réalisation d'une telle enquête comporte également de nombreuses difficultés : il faut veiller à maintenir une alternance entre réactivation sonore et réactivation olfactive pour respecter le temps de récupération nécessaire au sens de l'odorat. Sur le terrain, ces consignes sont parfois dures à faire respecter et l'enquêteur devra se montrer inflexible. Si cette alternance impose des contraintes, elle pose également de nombreuses questions sur l'importance de l'ordre des réactivations : quelles influences a cet ordre de passage dans les discours recueillis ? La question reste ouverte mais on peut supposer que nous obtiendrions des résultats sensiblement différents en changeant l'ordre des réactivations.

La pertinence de l'analyse réalisée n'est pas non plus sans poser de questions. Un premier problème apparaît dans la masse énorme du matériau récolté. L'analyse s'est avérée très longue, répétitive et fastidieuse. La réduction des supports de réactivation paraît donc nécessaire pour rendre la méthode véritablement opératoire. D'autre part, le problème des critères d'analyse, commun à toutes méthodes d'enquête, s'avère particulièrement délicat lorsqu'on veut rentrer à un niveau de détails aussi poussé. Une question se pose : comment puis-je être sûr qu'un autre chercheur fera la même analyse que moi à partir de la même grille et du même matériau récolté ? Ce point demande à être éclairci en confrontant par exemple l'analyse d'un même corpus par plusieurs chercheurs suivant une grille donnée d'avance. Les résultats pourraient être surprenants.

-Retour sur les hypothèses

Pour finir, revenons sur les hypothèses de travail émises en début de chapitre. La première portait sur l'intermodalité de la perception.. Elle stipulait que la perception ordinaire intermodale se situait entre deux états limites de recouvrement et de redondance sémantique. La seconde, complémentaire de la précédente, mettait en avant l'intentionnalité dans la perception, en distinguant un registre introspectif, l'intentionnalité d'acte, et un registre de l'ordre de l'action, l'intentionnalité opérante. Qu'en est-il à l'issue de ce travail ?

Par rapport à la première hypothèse, nous avons pu vérifier que l'attentionnalité perceptive se situait effectivement entre ces deux pôles limites mais qu'elle se présentait le plus souvent du côté d'un recouvrement des sens. Les éléments de la perception tendent, dans les réponses des individus, à être le plus souvent clairement séparés. Ainsi en est-il de la séparation entre les différents sens de notre perception mais également entre les différents indices perçus d'un même sens. Précisons : tout d'abord, le son semble pouvoir avoir une certaine autonomie dans la perception. Ainsi a-t-on pu constater que certains sons ne faisaient appel qu'à une attentionnalité exclusivement de l'ordre du sonore. Toujours au niveau du sonore, il semblerait également qu'il y ait une séparation claire entre les différents types de bruit. Pour les individus interrogés, l'environnement sonore ne fait pas qu'un et une distinction nette est réalisée entre les sons urbains (circulation en particulier), les sons résidentiels (lié à des modes d'habiter) et les sons industriels. Par rapport à la perception auditive, la perception olfactive semble le plus souvent faire l'objet d'une analyse propre qui vient recouvrir, de façon indépendante, le sens de l'audition dans la perception de son environnement. Une différence majeure est pourtant apparue entre ces deux sens : si la perception sonore peut faire preuve d'une certaine autonomie, la perception olfactive ne semble pas pouvoir se passer des autres sens. Situation paradoxale puisque si ces individus séparent clairement sons et odeurs dans l'environnement, il n'y a pas véritablement d'autonomie de la perception olfactive. Nous en venons

alors à la redondance sémantique de la perception. Le plus souvent, c'est la perception visuelle qui vient corroborer les indices perçus par les autres sens. Deux niveaux de redondance sont à distinguer. Le premier est purement visuel et passe principalement par un Vécu important de son environnement. C'est dans ce cas l'expérience habitante de son environnement qui permet une visualisation claire des sources sonores ou olfactives potentiellement gênantes. Le second niveau, plus fort que le précédent, s'appuie sur un Connu beaucoup plus important. Sa particularité réside dans une connaissance précise de l'objet perçu : à partir des seules qualités sonores, olfactives ou visuelles, prises individuellement, c'est l'objet en lui-même qui est considéré. Exemple : le trafic routier est rattaché à l'objet voiture (ou poids lourds ou deux-roues) qui peut alors se décliner suivant tous les autres sens. L'objet voiture n'est alors pas seulement considéré suivant le son qu'elle émet mais se décline suivant des aspects visuels (importance du trafic, vitesse du véhicule,...) et olfactifs (gaz d'échappement, odeurs d'essences,...). Qu'en est-il maintenant de la résultante de ces différents types d'interprétation de son environnement ? Nous avons fait l'hypothèse que le recouvrement favorisait une juxtaposition linéaire des différents éléments de la perception pouvant à terme créer une surcharge environnementale par addition des différentes sources (sonores et olfactives). Au contraire, nous avons supposé que la redondance favorisait, elle, une intégration des différents éléments perceptifs de son environnement pour finalement modérer l'importance de chaque indice sensoriel en terme de nuisance potentielle. Ce point de vue doit être quelque peu nuancé dans la mesure où, si nous avons pu constater une prédominance du recouvrement perceptif, rares ont été les cas où une véritable nuisance était reconnue. Certes, nous avons pu constater des formes de focalisation sur certains indices perçus. Ainsi en est-il des sources d'odeurs d'origine chimique ou des bruits résidentiels dans certains cas particulier (vie en HLM en particulier), mais difficile d'affirmer que cette focalisation découle de cette surcharge environnementale dont nous parlions. Ce point nous amène directement au second volet des hypothèses de travail réalisées car il semblerait que ce ne soit pas tant

telle ou telle source de bruit ou d'odeur qui soit à l'origine d'un sentiment de gêne mais plutôt l'intentionnalité émise à propos du bruit ou de l'odeur considérée.

Quelles formes prend cette intentionnalité ? Nous avons pu constater que tout signal est considéré d'emblée dans un panel de valorisations, chères à Georges Simondon. Cette intentionnalité d'acte tend à projeter le signal dans des valorisations prédéterminées qui diffèrent sensiblement d'un indice à l'autre. Un bruit ou une odeur peut faire l'objet d'une valorisation physique ou chimique, qui, on peut le supposer, est observable et mesurable d'un point de vue technique. Mais d'autres types de valorisations viennent toujours nuancer les choses. Ainsi, un bruit peut prendre une valorisation sociale, urbaine, résidentielle ou culturelle. La source sonore considérée n'est alors pas évaluée suivant un unique registre physique mais dans un ensemble de registres connexes duquel ressort une objectivation de la source entendue. Si nous avons pu repérer certaines valorisations communes à l'audition et à l'olfaction, les odeurs semblent posséder des registres spécifiques. Quels sont-ils ? La première est la valorisation éidétique qui valorise l'odeur suivant son essence, et non suivant ses caractéristiques propres. La seconde est une valorisation sanitaire, qui valorise une odeur suivant sa dangerosité du point de vue de la santé. Cette valorisation a souvent été réalisée pour les odeurs chimiques et est à rapprocher de l'incapacité à mettre un nom sur l'odeur en cause. En d'autres termes, ce qu'on ne connaît pas fait peur et peut créer une certaine angoisse quant au danger que cette chose peut représenter. La troisième, proche de la précédente, est une valorisation sécuritaire. Elle a été souvent réalisée par les personnes les plus proches de l'usine et met en cause l'odeur pour ses dangers vis-à-vis de sa propre intégrité physique. L'expression est ici celle du scénario catastrophe, avec explosion et destruction des structures de production et de tout ce qui les entoure (maisons et individus). Outre les valorisations résidentielle et sociale présentes pour le bruit ou les odeurs, la valorisation socio-économique prend ici une place particulière et souligne un caractère de pouvoir ou de dépendance vis-à-vis de l'usine. Avec la valorisation résidentielle, qui dépend du type d'habitat de l'individu, c'est sûrement cette

valorisation socio-économique qui tend à relativiser l'impact de l'usine sur l'environnement pontois. Si elle est évidente chez les employés de l'usine, elle est également présente chez les individus n'ayant aucun rapport avec l'usine, qui sont conscient de l'importance de cette industrie pour Pont-de-Claix et pour de nombreux individus. L'intentionnalité opérante, enfin, prend deux formes sensiblement différentes. La première peut être qualifiée de passive : elle se manifeste par une ligne de conduite vis-à-vis de certains bruits ou certaines odeurs. Ainsi, on relativise, on accepte, on dénigre dans les faits tel ou tel bruit ou telle ou telle l'odeur. La seconde forme est véritablement opérante en tant qu'elle passe par l'action. Elle n'est pas obligatoirement présente et demande au préalable d'avoir au moins parfaitement déterminé la source du signal potentiellement gênant. Le cas repéré le plus abouti est celui d'une véritable stratégie d'habiter : l'individu aménage son habitat en fonction des sources potentiellement gênantes de son environnement. Ainsi, est-ce le cas des habitants des Iles de Mars qui ont su aménager leur appartement en fonction des différents trafics qu'ils ont à supporter.

Conclusion générale

- Le thème de la multi-exposition est-il une impasse ?

Vers une phénoménologie de l'exposition

La problématique de départ se donnait pour objectif de se donner les moyens et les méthodes adéquates pour évaluer l'exposition des individus dans un environnement industriel et urbain. Aux vues de la diversité des disciplines concernées - et de leurs méthodes - nous ne pouvons qu'admettre la difficulté toujours réelle à appréhender toutes les facettes du problème. De façon très exploratoire - et peut-être encore un peu trop ambitieuse - l'objectif de ce travail était de proposer une approche théorique et pratique systématique du problème, en prenant compte de l'ensemble des types d'observable repérés et répertoriés par Augoyard pour les phénomènes d'ambiance (Fig. C1 ci-dessous) :

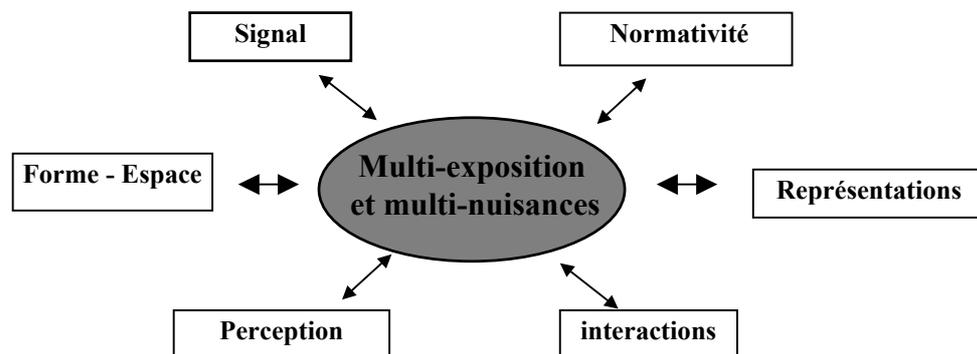


Fig C1 : Modalités des phénomènes d'ambiance appliquées à la multi-exposition

Adopter cette attitude, c'était reconnaître que si une recherche mono-disciplinaire reste utile et indispensable, il est aujourd'hui nécessaire de constituer des modèles et des méthodes pluri-disciplinaires permettant une meilleure compréhension - et donc gestion - de notre environnement. A l'appui d'un travail de terrain sur la commune du Pont-de-Claix (38), qui accueille en son sein le plus grand complexe chimique Rhodia de France, l'hypothèse épistémologique de ce travail était de développer une phénoménologie de l'exposition recomposant avec

la situation d'exposition comme siège de l'inscription du domaine du sens dans l'empire de la nature, en tant qu'effectuation *in situ* de l'individuation perceptive (voir Fig. C2 ci dessous).

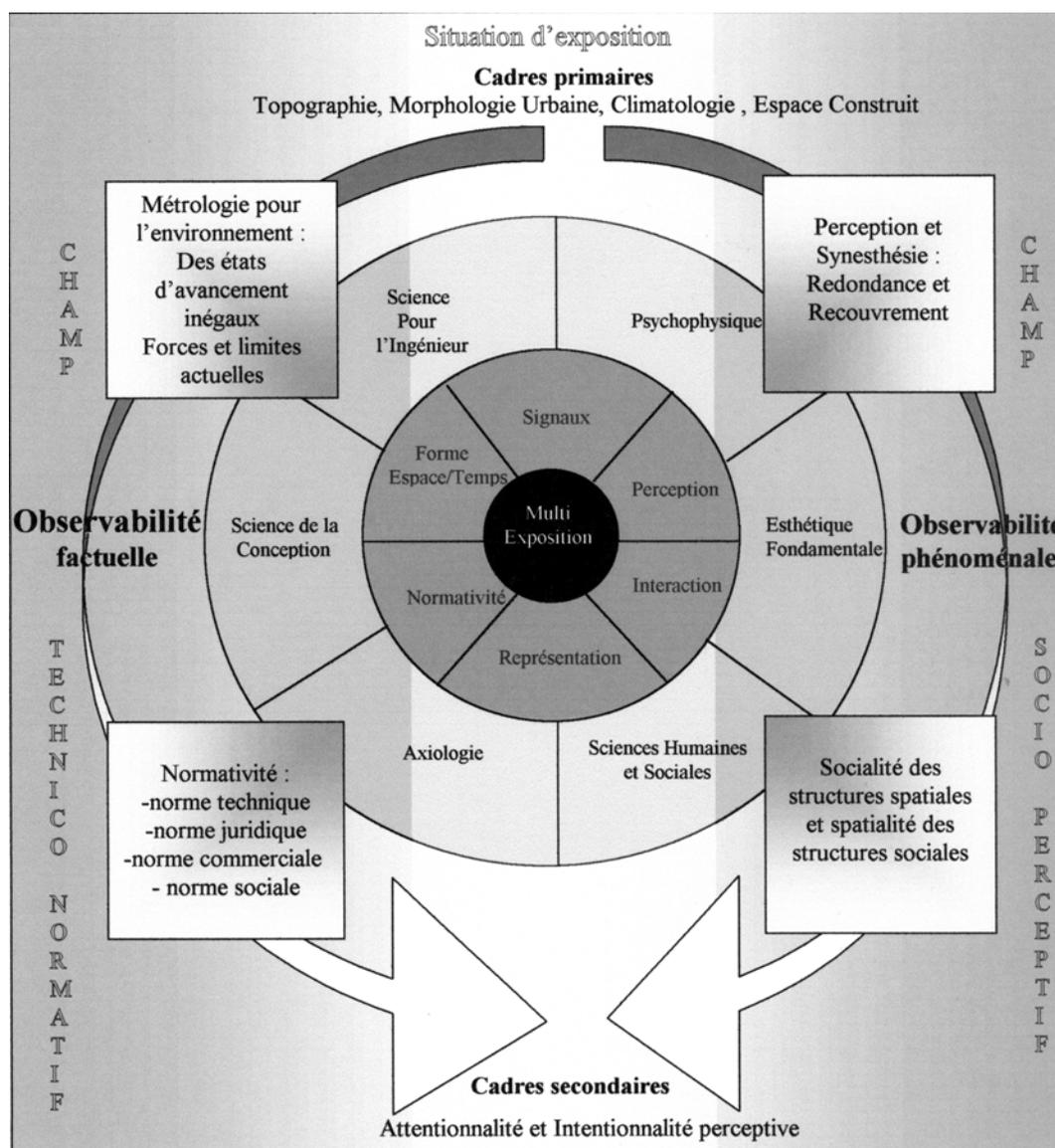


Fig. C2 - Multi-exposition, ambiance et dialogue de forces

Cette approche, qui prend source dans les travaux de Leibniz, Grassman et Husserl, met en branle une balance dialectique dans laquelle ni les spécificités des

observabilités, ni celles des observables ne sont remises en causes. Les différentes méthodes ou techniques, en tant qu'opérantes, doivent s'affirmer comme ce qui peut donner lieu à la matière ou à l'événement dans la situation. Réciproquement, cette re-localisation permet de repenser la situation d'exposition dans l'acte de connaissance métrologique ou sociologique à travers un axe coalescent alors lié à un efficace entre des cadres primaires de l'ordre de l'Egal, en terme de topographie, de morphologie, de climatologie et d'espace construit, et des cadres secondaires de l'ordre du Distinct, caractérisé en terme d'attentionnalité et d'intentionnalité. De notre point de vue, ce recours aux ambiances comme langage de forces nous paraît une solution acceptable pour traiter ce problème.

Dans ce dialogue de force, qui tente de dépasser le clivage factice des sciences exactes et des sciences humaines, l'exposition de la personne n'est pas uniquement à prendre comme une *épreuve*, mais aussi comme une *présentation de soi*, expressive et active, dans laquelle l'engagement se pose comme structure de distinction de l'individu. De ce point de vue, nous espérons avoir montré que le type de démarche retenu pouvait aboutir aux prémices de la construction d'un système de relations qui prend en compte, dans les phénomènes de multi-exposition, la simultanéité des émergences et la pluralité des expressions.

Avant de développer les perspectives que nous entrevoyons pour cette approche, il nous a paru nécessaire d'effectuer un retour critique sur les hypothèses et méthodes employées en réponse aux quatre problématiques coalescentes mises à jour, sur le rôle et la place des normes, les moyens et les significances de la mesure, les fonctions et la structure remplies par la perception et enfin les liens entretenus entre spatialité et sociabilité des structures, comme des extensions et des intensités *in situ* déjà disponibles.

- Normer, mesurer, évaluer :

Un retour nécessaire à la situation

Les sciences et techniques dans l'étude de l'exposition ont-elles partie liée avec une rationalité limitée, consciente de l'indétermination des situations auxquelles elles ont à faire face ? Difficile d'affirmer le contraire après avoir réalisé une étude bibliographique du monde normatif et s'être frotté aux "rigueurs" du terrain dans les domaines du bruit et plus encore dans celui des odeurs et de la qualité de l'air. Pour autant, faut-il rejeter en bloc toutes formes de normes ou de mesures ? Outre les progrès techniques encore à réaliser en matière de prise de mesure dans l'environnement, nous croyons qu'il est nécessaire de relativiser leurs statuts, en revenant à la situation d'exposition en termes de variables intensives comme la topographie, la morphologie urbaine, la climatologie et les formes construites, mais également en terme de variables extensives comme les normes juridiques et réglementaires ou les normes sociales. En d'autres termes, la mesure aujourd'hui semble reine mais force est de constater qu'elle nous amène *in situ* à très peu de résultats. Pour qu'elle devienne véritablement opérante, elle nécessite tout un second travail qui consiste à resituer *in situ* les résultats obtenus.

- Singularité et pluralité des normes

L'étude bibliographique de la normativité, définie comme l'ensemble des règles d'usage, des prescriptions techniques ou de tout objet constitué par des jugements de valeur qui donnent des règles ou des préceptes, nous a permis de discerner quatre formes normatives de rôles et de statuts très différents.

Les **normes techniques et commerciales** sont principalement des outils de standardisation qui s'adressent à un public d'expert. Au niveau technique, si les normes en matière de bruit sont déjà bien avancées (aussi discutables soient-

elles), les normes techniques pour l'analyse de la qualité de l'air sont quasi inexistantes. Ceci n'est pas sans poser la question de la cohérence et de la reproductibilité des résultats, particulièrement pour le domaine de la qualité de l'air. Si les normes de prise de mesure en acoustique spécifient le matériel à utiliser (classe et type de sonomètres), le protocole de mesure (positionnement du micro, période de mesure,...) ou la méthode d'analyse à effectuer, rien n'est précisé en matière de prélèvement de l'air. Dans ce domaine, il est aujourd'hui urgent de définir un matériel précis (dans les types d'échantillonneur à prendre), d'établir un protocole de mesure fixe (place des échantillonneurs, périodes d'échantillonnage,...), et des méthodes d'analyse claire (gamme de produit visé, technique chromatographique mise en œuvre,...). Au niveau commercial, la normalisation prend cette même forme de standardisation, à travers des "systèmes de management environnementaux", qui tentent une démarche systématique de définition et de traitement des impacts environnementaux permettant de jouir d'une certification. Mais ce beau plan d'intention se heurte bien souvent aux difficultés précédentes dans la détermination des impacts "signifiants" pour l'environnement.

Les **normes juridiques et sociales** ont cette caractéristique essentielle de réflexivité qui engage aussi bien le groupe que l'individu dans l'interprétation de son environnement et qui lui permet une stabilité même transitoire de ses repères. *In situ*, ces normes interfèrent à de nombreux niveaux, aussi bien pour l'usine, que pour les riverains et leur relation réciproque instaurée. L'usine Rhodia tout d'abord, doit respecter une législation spécifique, aussi bien au niveau sonore qu'au niveau de la qualité de l'air. Mais la multiplication récente des textes, les exigences nouvelles demandées et le manque de cohérence de ces textes parfois constaté, rendent la tâche d'expertise ardue pour ce type d'installation (taille, fonctionnement continu, spécificités). Les riverains sont également soumis à une réglementation, en particulier pour le bruit, mais ici encore, les textes paraissent souvent inadaptés par rapport aux réalités du terrain. Si les normes sociales

conservent un caractère contraignant, au même titre que les précédentes, par les règles qu'elles induisent dans les conduites et les comportements, elles laissent place à l'individu-acteur, comme producteur, gestionnaire et créateur de son propre environnement. En ce sens, les normes sociales émergent autant qu'elles s'imposent. Les conséquences méthodologiques sont ici importantes puisqu'il ne s'agit plus seulement de chercher l'influence des normes dans l'exposition de l'individu à son environnement, mais il s'agit aussi de chercher les conditions d'émergence de ces normes dans l'exposition de l'individu. Dans notre cas, si ces normes jouent un rôle au niveau micro-sociologique, dans les relations de voisinage et les façons d'habiter, elles jouent également leurs rôles dans les relations socio-professionnelles entretenues entre l'usine, la commune et ses habitants.

- Des niveaux techniques hétérogènes et des résultats mitigés

Les différences techniques dans l'expertise de l'environnement sonore et olfactif sont colossales et leurs degrés d'avancement sont encore très inégaux. Si l'expertise acoustique jouit déjà de systèmes de mesures et de méthodes relativement développées (quoique discutables), le domaine de l'analyse de la qualité de l'air est encore en phase de développement et d'expérimentation. Revenons, pour chacun de ces domaines, sur les difficultés mises à jour lors de ces campagnes de mesures.

En matière de bruit, nous avons fait l'hypothèse que les niveaux sonores moyens et la qualité sonore de l'environnement pontois étaient fortement liés aux situations d'exposition des individus. Dans la mesure où chaque situation avait ses particularités, définies en terme de topographie, de morphologie, de climatologie et d'espace construit, il devenait alors possible d'évaluer correctement l'environnement sonore de chaque situation par rapport aux différentes sources de nuisances potentielles (résidentielles, urbaines ou industrielles).

Les résultats de ces campagnes ne sont pas à la hauteur de nos espérances. Tout d'abord, les réalités du terrain rendent souvent difficile la réalisation du protocole de mesure préconisé : le vent et les limites du matériel, dans sa capacité à stocker les données, restent des problèmes ingérables pour mener les campagnes de mesure à bien. Du point de vue du matériel, le premier point est *in situ* particulièrement problématique car il devient alors difficile d'évaluer correctement l'impact des sources sonores à longue distance. Dans notre cas, il est alors hasardeux de se prononcer, par exemple, sur d'éventuelles nuisances sonores émises par Rhôdia à longue distance sur tel ou tel terrain. Si certaines sources sonores provenant des différents équipements de l'usine peuvent être clairement identifiées, il est bien difficile d'évaluer la part relative globale des émissions sonores de l'usine dans le paysage sonore Pontois. Si la norme peut être précise pour le mesurage des bruits d'installation, sa réalisation sur le terrain s'avère quasi impossible.

De façon plus générale, il faut se questionner sur la nature des résultats obtenus : un niveau sonore sur une période donnée ou une émergence particulière repérée ont-ils vraiment une grande signification ? On peut imaginer qu'en progressant au niveau du matériel, nous arrivions à déterminer l'ensemble et la part relative de toutes les sources sonores présentes à un endroit donné mais ce travail nécessaire devra toujours se doubler d'un travail de re-localisation permettant de donner un sens au son : des sons de voix, par exemples, n'auront pas les mêmes significations dans un espace public, un espace urbain ou privé. Ce travail indispensable de retour à la situation doit redonner un sens à la mesure.

En matière de qualité de l'air, le travail mené ici en collaboration avec le GRECA (Groupe de Recherche sur l'Environnement en Chimie Appliquée) est très prospectif, à l'image du niveau de connaissance de la communauté scientifique dans le domaine. Après de longues périodes d'essai, et à l'issue de

notre expérience de terrain réalisée avec différentes méthodes, les résultats peuvent paraître faibles mais ils ont le mérite d'avoir éprouvé et comparé différentes méthodes de mesure pour les odeurs. Ainsi, nous est-il possible aujourd'hui de préconiser le développement des d'échantillonneurs passifs pour l'évaluation des odeurs dans l'air ambiant urbain (pour sa facilité d'utilisation et son coût réduit) mais les difficultés méthodologiques subsistent : le protocole d'échantillonnage, les échantillonneurs à utiliser ou les analyses à réaliser restent encore à définir pour pouvoir comparer sérieusement les résultats. Une approche globale rigoureuse pourrait être la suivante pour l'analyse d'un espace odorant :

1/ Analyse qualitative par couplage chromatographie-spectrographie de masse sur échantillonneur dynamique type Perkin-Elmer pour repérage des composés odorants.

2/ Analyse quantitative par chromatographie gazeuse et liquide sur échantillonneurs passifs de différents types suivant les produits repérés.

Mais précisons bien : reste à définir un protocole commun (hauteur d'échantillonnage, position des capteurs,...) et un éclaircissement sur les odeurs potentiellement gênantes. D'autre part, nous ne pouvons pas négliger qu'une telle démarche peut s'avérer extrêmement onéreuse.

- Percevoir, agir, s'émouvoir : les consensus factices

Si les sciences et techniques nous ont montré toutes leurs limites dans l'évaluation *in situ* d'un environnement complexe, qu'en est-il du volet lié aux sciences humaines ? Les outils théoriques et méthodologiques pour la multi-exposition manquent et c'est donc pas à pas que nous avons dû avancer.

- Attentionnalité et intentionnalité perceptive

Le balayage bibliographique des théories de la perception, souvent réalisées sur la seule perception visuelle, nous a amené à retenir un modèle phénoménologique pour l'étude de la multi-exposition. Rappelons-en les raisons. Tout d'abord, les théories behavioriste, structuraliste ou cognitiviste, basés sur un modèle stimulus-réponse, nous semblent difficilement applicables *in situ* : dans la multiplicité des signaux présents dans un environnement urbain, il nous paraît bien difficile de croire en de telles théories car elles nous paraissent négliger les dynamiques en jeu dans l'attention et l'intention portées au signal. A l'opposé de ce point de vue, la théorie gestaltiste met en avant les gradients perceptifs, basés sur onze figures du rapport fond /forme du signal perçu. Ils définissent des potentialités d'émergence du signal dans notre environnement. Problème majeur à nos yeux, cette théorie oublie la partie réflexive de notre perception même si elle nous permet d'admettre l'importance du mouvement dans la perception. La théorie écologique enfin met en avant, avec Gibson, le concept d'affordance, défini comme potentialités d'action d'un signal. De notre point de vue, c'est encore ici accorder trop d'importance au signal perçu *in situ*. Si nous reconnaissons volontiers que certains signaux de notre environnement possèdent une forte potentialité d'action, il nous semble que ce n'est pas le seul processus à l'œuvre dans notre perception quotidienne des événements.

La phénoménologie de la perception, par contre nous paraît faire la synthèse des courants précédents en faisant de l'intention une structure de base de la perception. Initiée par Husserl, et développée par Merleau-Ponty ou Strauss, cette théorie permet de redonner une place à l'individu comme acteur de sa propre perception. Cette dernière est ici à considérer aussi bien dans sa partie rétentive, issue d'une construction perceptive par la connaissance ou l'expérience, que dans sa partie protentive, comme marque d'individuation et d'action à venir. Pour

nous, il s'agissait alors de repenser dans cette vision les rapports entre attentionnalité et intentionnalité perceptive de notre environnement. Appliquée à la multi-exposition, cette théorie nous a donc amené à rechercher des rapports entre des modes d'attentionnalité et des modes d'intentionnalité des signaux perçus par les individus. Deux hypothèses résultent de cette approche théorique :

1/ Nous pouvons déterminer l'attentionnalité perceptive des individus en se référant à un modèle basé sur le repérage dans le discours des individus des polarités liées au Connu, au Vécu et au Sensible. Chaque signal perçu peut alors être caractérisé par son attentionnalité multi-modale dans les trois registres précités selon les polarités d'une "matrice" constituée par les triptyques suivants :

Ecouter, Ouïr, Entendre

Regarder, Voir, Apercevoir

Sentir, Respirer, Humer

2/ Nous pouvons dans le même temps déterminer l'intentionnalité perceptive des individus à travers leur propos. Elle se décline en deux registres : une intentionnalité d'acte, fournie par les valorisations réalisées sur le signal, et une intentionnalité opérante, fournie par l'évocation de l'action éventuellement suscitée par la perception du dit signal.

- Apports méthodologiques et mise en évidence des consensus factices

Les résultats apportés par cette approche sont de deux ordres : méthodologiques et théoriques. En l'absence de méthode d'enquête véritablement adaptée à notre problématique, nous avons du développer une méthode spécifique. Cette dernière repose sur la réactivation sensorielle et se propose d'étendre à l'olfaction les travaux précurseurs d'Augoyard et d'Amphoux sur la

réactivation sonore. Quels en sont les résultats ? La méthode en elle-même, si elle a apporté quelques satisfactions au niveau de ses qualités d'embrayeur de communication, a connu quelques ratés. La réactivation multi-sensorielle demande en effet une préparation importante et une rigueur irréprochable lors de son déroulement. Les supports de réactivation doivent tout d'abord faire l'objet d'une préparation soignée et recherchée. A ce niveau, quelques supports n'ont pas apporté toute satisfaction. C'est le cas pour les extraits odorants sélectionnés qui se sont avérés trop spécifiques. C'est également le cas pour la réactivation visuelle dont l'utilisation des supports demande à être revue. Le déroulement de l'enquête doit ensuite être menée de façon très rigoureuse par l'enquêteur afin de respecter les spécificités de chaque sens. Ainsi, faut-il faire particulièrement attention à respecter les temps de récupération de l'appareil olfactif en alternant réactivation sonore et réactivation olfactive. Enfin, vu la masse du corpus recueilli, il faudrait alléger l'analyse, qui s'est avérée particulièrement lourde à gérer.

Qu'a-t-on pu tirer d'une telle enquête ? Nous sommes encore loin de pouvoir fournir un véritable critère d'évaluation de la multi-exposition mais certains résultats nous paraissent importants. Tout d'abord, il nous semble possible, et souhaitable, de déterminer une attentionnalité multi-modale pour les signaux perçus *in situ* par les individus. A ce niveau, si la perception sonore semble pouvoir jouir d'une certaine autonomie, la perception des odeurs ne semble pas pouvoir se passer des autres sens. Ainsi, a-t-on pu mettre en évidence le rôle de la vision dans la perception des sons et plus encore dans la perception des odeurs. En ce sens, nous avons pu vérifier que l'attentionnalité perceptive se situait toujours entre deux états limites de redondance, comme réitération d'un même trait signifiant de l'environnement sous plusieurs formes modales, et de recouvrement, comme juxtaposition modale linéaire de ces mêmes traits signifiants.

Les résultats les plus importants sont fournis par la mise en évidence de consensus factices entre l'attentionnalité perceptive réalisée et l'intentionnalité. Quelles en sont les significations ? C'est ici reconnaître qu'il n'existe pas de perception en dehors de l'individu qui perçoit : la perception est toujours une perception de quelque chose, valorisé suivant des champs multiples et connexes. De ce point de vue, nous avons pu repérer différents types de valorisations, relatifs à une intentionnalité d'acte. Si certains d'entre eux sont communs à tous nos sens, d'autres semblent spécifiques à chaque sens. Ainsi a-t-on pu relever des types de valorisation spécifiques aux odeurs (valorisation éidétique, sanitaire ou sécuritaire). D'autre part, on peut noter l'importance prépondérante de certaines valorisations réalisées par les individus de l'environnement industriel et urbain étudié. Si la valorisation résidentielle des signaux perçus peut paraître relativement proche des qualités propres de l'indice en question, la valorisation socio-économique en est très éloignée et est pourtant une des valorisations essentielles pour la relativisation des signaux perçus *in situ*, qui peuvent paraître pour tout à chacun, des sources importantes de nuisances potentielles (aussi sonore qu'olfactive). Enfin, l'intentionnalité opérante semble également essentielle pour une meilleure acceptation de son environnement. Deux types ont pu être repérés : un premier que nous qualifierons de passif, qui donne une ligne de conduite par rapport au signal perçu, et une véritablement opérante, qui passe par l'action. Au bout du compte, c'est dans l'établissement de consensus factices entre attentionnalité et intentionnalité que se situent les conduites *in situ* des individus mais ce travail de repérage des figures perceptives reste encore à préciser.

- Perspectives de recherche

Ces perspectives peuvent être classées dans trois catégories qui définissent, à plus ou moins long terme, trois types de développements possibles.

Le premier est d'ordre théorique et vise à développer et à confirmer notre modèle pluri-disciplinaire comme modèle acceptable pour la multi-exposition. Le second est d'ordre méthodologique et se décline aussi bien au niveau technique, dans les méthodes et protocoles de mesure utilisés, que sociale, dans les méthodes d'enquête à développer. Le troisième et dernier type de développement possible est d'ordre opératoire : il nous semble aujourd'hui possible de proposer un outil de gestion pour les environnements industriels et urbains.

- Développer les modèles phénoménologiques

Dans le modèle proposé, la multi-exposition résulte d'un dialogue de forces qui met en avant non plus le signal mesuré ou l'évaluation orale des habitants mais des critères d'attentionnalité et d'intentionnalité sur les signaux perçus *in situ*. Cette vision des choses est fortement connotée d'idées phénoménologiques. Ces théories, très controversées, demandent encore à être confirmées pour la multi-exposition mais de notre point de vue, elles restent l'unique théorie qui vise à généraliser les phénomènes perceptifs dans leur globalité.

- Développer des méthodes d'investigation pour le *in situ*

Les outils et méthodes pour traiter de la multi-exposition *in situ* sont encore à leurs balbutiements. La démarche que nous avons employée souligne certaines difficultés des méthodes auxquelles il conviendrait d'apporter quelques réponses. Du point de vue des sciences et techniques tout d'abord, les systèmes et l'exploitation des mesures acoustiques et chromatographiques demandent à être véritablement adaptés aux spécificités du *in situ*. Outre les progrès nécessaires à réaliser sur les systèmes de mesures (en particulier pour la mesure des odeurs), il

nous paraît nécessaire de revoir l'exploitation des résultats des différentes campagnes de façon à les rendre beaucoup plus significatifs.

Le développement de méthodes d'enquête spécifiques à la multi-modalité paraît également souhaitable car aucune méthode digne de ce nom n'a encore été mise en place pour l'étude de la multi-exposition. La réactivation sensorielle proposée peut s'avérer une méthode satisfaisante pour cette problématique mais elle demande encore à être développée.

- Développer les outils de gestion

A plus long terme, la création d'un outil de gestion pour de tels environnements nous paraît un enjeu essentiel. A l'heure d'aujourd'hui, les Systèmes d'Informations Géographiques (ou SIG) nous paraissent une base très fonctionnelle pour regrouper et recouper les données observables multiples, présentes *in situ*. Prévu à l'usage des gestionnaires de commune, ce système doit permettre de très vite visualiser les problèmes qui peuvent émerger entre industries et habitants d'une ville. Que contiendrait un tel SIG ? Le modèle devra être dynamique et devra intégrer des données aussi bien spatiales, en termes de topographie, de morphologie urbaine et d'espace construit, que climatologiques, dans l'évaluation de la propagation des sons et la diffusion des odeurs que technique, en terme de sources sonores ou olfactives, ou sociales en termes d'attentionnalité et d'intentionnalité émises par les individus. Le premier stade de ce travail passe par la création d'un moteur adapté.

Bibliographie

Les références des textes réglementaires (Lois, décrets et Arrêtés) sont donnés à part, en fin de bibliographie. D'autre part, Le numéro de chapitre d'utilisation de la référence est systématiquement repéré : ❶ : L'hydre et sa régénération, ❷ : Situation d'exposition, ❸ : Champ technico-normatif, ❹ : Champ socio-perceptif

A

AKRICH M.,1993, *Les objets techniques et leurs utilisateurs*, in Raison pratique, n°4, Ed. EHESS, Paris, pp. 35-57. ❹

ALTMAN I., 1975, *The environment and social behavior Privacy. Personal Space, Territories, Crowding*, Monterey, Ed. Brooks/Cole. ❹

AMPHOUX P., 1988, *Le mécanisme de la plainte*, in Actes du 8 symposium Bruit et vibrations, Marseille, SRETIE, pp. 111-113 ❹

AMPHOUX P., 1993, *L'identité sonore des villes européennes. Guide méthodologique*", tome 1, 49 p. ❹

AMPHOUX P., 1989,*Le bruit, la plainte et le voisin*, CRESSON, 2 tomes. ❹

ARISTOTE, 1945, *Métaphysique*, 11, 1037 à 1116, trad. franç. A. Mansion, *Introduction à la physique aristotélicienne*, Louvain-Paris. ❶

ASCOPARG, 1998, *Qualité de l'air*, 69 p. ❸

ASCOPARG,1999, *Rapport d'activité1998*, 37 p. ❸

ATTENBOROUGH, 1988 *Review of ground effects on outdoor sound propagation from continous broadband sources*, Applied Acoustics, 24, pp 289-319. ❸

AUBREE D. et RASPAUD, 1986, *Multi-exposition, intégration résidentielle et représentation de l'environnement sonore*, CSTB, 186 p. ❹

AUBREE D., 1987, *Le bruit – Objet technique ou représentation social.*, CSTB, 196 p. ❹

AUBREE D., 1972, *Etude de l'influence de l'écran expérimental anti-bruit de l'Hay-les Roses sur la gêne des habitants qu'il protège*, CSTB, 162 p. ④

AUBREE D., 1975, *Description de l'isolation acoustique des logements et corrélation avec la satisfaction des occupants.*, CSTB ④

AUBREE et al., 1986, contrat n° 84140 du ministère de l'environnement, « *Multi-exposition, intégration résidentielle et représentation de l'environnement sonore* », CSTB. ④

AUGOYARD J-F, 1978, *Les pratiques d'habiter à travers les phénomènes sonores. Contribution à une critique de l'habitat*, 212 p. ④

AUGOYARD J-F, 1995, *L'environnement sensible et les ambiances architecturales*, in *L'espace géographique*, n° 4, pp. 302-318. ①

AUGOYARD J-F, 2000, *Du bruit à l'environnement sonore urbain . Evolution de la recherche française depuis 1970.*, in MATTEI M-F et PUMAIN D., *Données urbaines*, 3, Ed. Anthropos/CNRS, pp. 397-409. ④

AUGOYARD J-F, 2001, *L'entretien sur écoute réactivée.*, in *L'espace urbain en méthode*, sous la direction de M. GROJEAN et J-P THIBAUD, pp. 127-152. ④

AUGOYARD J-F., 1982, *Sonorité, sociabilité et urbanité.*, CRESSON-EAG/Plan Construction. ④

B

BARBARAS R., 1994, *La perception, essai sur le sensible*, Ed. Hatier, 79 p. ④

BERGLUND et al., 1977, *On the scaling of annoyance due to environmental factors*, in *Environmental Psychology and non-verbal behavior*, 2(2), pp.83-92. ④

BLANCHET A. et al., 1981, *Odeur et habiter*, CSTB, 196 p. ④

BROCCO D. et al., 1997, *Determination of aromatic hydrocarbonds in urban air of Rome*, *Atmos. Environ.*, **31**, 557-566. ③

BRUN M., 1940, Pont-de-Claix, étude d'une bourgade industrielle récente, in *Revue de Géographie Alpine*, n° 28, Grenoble, pp. 198-211. ❷

BRUNER J. S., 1951, *Personality dynamics and the process of perceiving.*, in BLAKE R. R., RAMSEY G. V. (Ed.), *Perception : an approach to personality*, The Ronald Press Company, pp 121-147. ❹

BRUNER J. S., 1958, *Les processus de préparation à la perception*, in *Logique et perception*, PUF, pp 1-48. ❹

C

Cahier technique de la direction de la prévention des pollutions, 1984, Min. de l'Environnement, *Les odeurs et les nuisances olfactives*. n°15, 85 p. ❸

CASATI R., DOKIC J., 1994, *La philosophie du son*, Paris, Jacqueline Chambon, 205 p., pp. 30-33. ❹

CERTU, 1997, *Méthode de calcul incluant les effets météorologiques - version expérimentale.*, 98 p. ❷

CHAMBOREDON J-C et LEMAIRE M., 1970, *Proximité spatiale et distance sociale. Les grands ensembles et leur peuplement*, Enquête nationale. ❹

CHANG T. Y. et al., 1993, *Ozone precursor relationships : a modelling study of semi empirical relationships*, in *Environ. Sci. Technol.*, 27, pp. 2213-2219. ❸

CHATELET, 1993, « *Les enjeux du mobile mathématique, physique, philosophique* », Paris, Ed. du Seuil. ❶

CICOUREL, 1979, trad. franç., *La sociologie cognitive*, Paris, PUF, 240 p. ❸

CLARAPEDE, 1903, *L'association des idées*, Paris, Doin (rééd. 1962). ❹

COHEN-TANOUDJI C. et al., 1977, *Mécanique quantique, tome 1*, éd. Hermann, pp. 480 - 507. ❶

Conseil Economique et Social, 1998, *Le bruit dans la ville*, Edition des Journaux officiels, p. 18, 287 p. ④

CSTB ,1981, Ouvrage collectif, *La sensibilité spécifique aux bruits de voisinage dans les pavillons en bande*. ④

D

DALL'AVA et al., 1986, *Study of the pathophysiological effects of chronic exposure to environmental noise in man.*, 5th Congress "Noise as a public Health problem", Stockolm, vol. 2, pp. 297-302. ④

DAVIS T. M. R., 1979, *The influence of the physical environment in offices*, Academy of management review, 9 (2), pp. 271-283. ④

DE CERTEAU M.,1990, *L'invention du quotidien - 1. arts de faire"*, Coll. Folio/Essai Gallimard, 349 p. ④

DE FORNEL M. et QUERE L. (sous la dir.de), 2000, *La logique des situations*, Raisons pratiques, 10, Ed. de l'EHESS, 358 p. ④

DEGOBERT P., 1992, *Automobile et pollution*, Ed. Technip, pp. 35-37. ③

DELEUZE G. Et GUATTARI F., 1980, *Milles plateaux.*, Ed. de Minuit, 645p. ①

DEMENICHINO J., 1994, *De la chimie et des hommes, histoire d'une entreprise, Rhône-Poulenc de Pont-de-Claix*, PUG, Col. Histoire Industrielle, 174 p. ②

DEWEY J., 1938, Logique. *La théorie de l'enquête.*,trad. franç, Paris, PUF, 1993. ①

DOISE W. et MUGNY G., 1997, *Psychologie sociale et développement cognitif*, Paris, Ed. Armand Colin, 236 p. ④

DUMAURIER E., 1992, *Psychologie expérimentale de la perception*, Paris, PUF, 282 p. ④

DUVIGNAUD J., 1977, *Lieux et non-lieux*, Galilée, Paris, 1977. ④

E

EINSTEIN A., 1990, *Conceptions scientifiques*, traduit de la version originale de 1919 par Solovine, Chap. 1, pp. 20-76, Paris, Flammarion. ❶

EVANS W. D. J. et al., 1987, *Vehicle emissions and their impact on air quality*, Actes de la conf. Imeche, Londres, pp. 281-293. ❸

F

FAURE H., 1965, *Les objets dans la folie. Hallucinations et réalité perceptive*, Paris, PUF, 2 tomes. ❷

FERRARI C. et al., 1997, *Aromatics hydrocarbons and aldehydes in the atmosphere of Grenoble*, in *Chemosphere*, 4, pp 381-399. ❸

FICHANT M., 1993, *Leibniz et l'interprétation de la nature*, in *L'interpretazione nei secoli XVI et XVII*, Franco Angeli, Milano. ❶

FICHANT M., 1994, *La réforme de la dynamique*, éd. CNRS-Vrin, Paris. ❶

FINLAYSON-PITTS B. J. et al., 1986, *Atmospheric chemistry*, John Wiley and Sons Ed., New-York, 462 p. ❸

FISCHER G-N, 1997, *Psychologie de l'environnement social*, 2^e éd., Dunod, Paris, 197 p. ❷

FISCHER G-N, 1981, *La psychosociologie de l'espace*, Paris, PUF, 128 p. ❷

FLAMENT D., 1992, *La Die lineale Ausdehnungslehre de H. G. Grassmann*, in *Lecture notes in Physics*, 402. ❶

FOUCAULT M., 1975, *Surveiller et punir, Paris*, 236 p., Ed Gallimard. ❸

FOUCAULT M., 1976, *La volonté de savoir*, Paris, Ed. Gallimard, 186 p. ❸

FRAISSE P., 1988, *Le rôle des attitudes dans la perception* (1961), in *Pour la psychologie scientifique*, Ed. Pierre Mardaga, pp. 283-302. ④

FRIED M., GLEICHER P., 1972, *Some sources of residential satisfaction in an urban slum*, in WOHLWILL J. F., CARSON D. H., *Environment and the social science : Perspectives and applications*, Washington, American Psychological Association, pp. 123-144. ④

G

GARCIA C., 1998, *Mise au point d'un échantillonneur portatif pour la mesure de l'exposition aux personnes aux composés carbonylés en atmosphère urbaine*, DEA Chimie de la pollution atmosphérique, 33 p. ⑤

GIBSON J. J., 1950, *The perception of the visual world*, Cambridge, Houghton Mifflin Ed, 332 p. ④

GIBSON J.J., 1977, *The theory of affordance*, in Shaw R. et Bransford, *Perceiving, acting and knowing*, John Wiley and Son Ed., pp. 67-82. ④

GOFFMAN E, 1974, *Les cadres de l'expérience*, trad. franç., Paris, Minuit, 1991, 576 p. ④

GOFFMAN, 1974, *Les rites d'interaction*, Paris, Ed. de Minuit, 230 p. ④

GRAAL Y. et al., 1985, « *Influence du bruit sur la perception visuelle : méthode de simulation et d'analyse des potentiels de la couleur*. *Journal français de biophysique et médecine nucléaire*. ④

GRASSMAN H. G., *Die Ausdehnungslehre.*, 1862, Vollständig und in strenger Form bearbeitet, Berlin, I-2, pp. 1-379. ①

GRASSMAN H. G., *Die lineale Ausdehnungslehre, ein neuer Zweig der Mathematik, dargestellt und durch Anwendungen auf die übrigen Zeige der Mathematik, wie auch auf die Statik, Mechanik, die Lehre von Magnetismus und die Krystallonomie erläutert*, 1844, rééd. 1878, Leipzig, Verlag von Otto Wigand, I-1, pp. 1-319. ①

GREGORY R. L., 1968, *Visual Illusions*, *Scientific American*, 219, 11, pp. 66-76. ④

GREGORY R. L., 1974, *Choosing a paradigm for perception*. In E. C. CARTERETTE & M. P. FRIEDMAN (Eds), *Handbook of Perception : historical and philosophical roots of perception.*, Vol.1, Academic Press. ④

GRICE H.P., 1989 *Some remarks about the sens*, in R.J. Butter éd., *Anamytical philophy*, Oxford, Basil Blackwell, pp. 248-68. ④

GROSJEAN D. et al., 1983, *Carbonyls in Los Angeles air: contribution of direct emissions and photochemistry*, *Sci. Total Envir.*, **43**, 193-219. ③

GROSJEAN D., 1990, Miguel A. H. et Tavares T. M., *Urban air pollution in Brazil: acetaldehyde and other carbonyls*, *Atmos Environ*, **24B**, 1, 101-106. ③

GUERRA G. et al., 1995, *Benzene emissions from motor vehicle traffic in the urban area of Milan: hypothesis of health impact assessment*, *Atmos Environ*, **29**, 23, 3559-3569. ③

H

HABERMAS J., 1987, *Théorie de l'agir communicationnel*, trad. franç., Paris, Ed. de Minuit. ④

HALL E. T., 1966, *La dimension cachée*, Paris, Le Seuil. ④

HALL E. T., 1973, *Le langage silencieux*, Paris, Mame. ④

HANSEN L. D., Eatough D. J., 1991, *Organic chemistry of the atmosphere.*, CRC Press, 343 p., Londres. ③

HATWELL Y., 1994, *Transfert intermodaux et intégration intermodale*. In *Traité de psychologie expérimentale*, RICHELLE M., REQUIN J. et ROBERT M, PUF, pp. 542-582. ④

HATWELL Y., 1986, *Toucher l'espace*, Presse Universitaire de Lille, 374p. ④

HATWELL Y., 1993, *Nature et développement des coordinations intermodales chez le nourisson.*, in POUTHAS V. ④

HAYASHI A., 2000, *Reaction of inhabitants to environmental noise*, in *Internoise 2000*, pp. 2848-2851. ④

HEAUMONT N. 1976, *Les pavillonnaires et la pratique de l'habitat*, *Urbanisme*, 151, pp.24-37. ④

HEGEL, 1972, *Science de la logique. L'être*, trad. Franç. de Labarrière, liv. 1, 2^e section, chap. 2, p. 202. ❶

HEINICH N., 1996, *Pour introduire à la cadre-analyse*, in *Critique*, 535, pp.936-953. ④

HELMOTZ, 1856, *Optique physiologique, trad. franç.*, Masson, sceaux, Ed. Jacques Gabay, 1989, 474 p. ❶

HELMOTZ, H. v., 1863, trad. franç. par G. Guérout, *Théorie physiologique de la musique*, Sceaux, J. Gabay, 1990. ❶

HERITAGE J., 1991, *L'ethnométhodologie : une approche procédurale de l'action et de la communication.*, trad. Franç., Réseaux – Ed. CNET-CNRS, n° 50, pp. 91-123. ③

HOLDREN M. W., 1988, *An investigation of 2,4 dinitrophenylhydrazine impregnated adsorbent tubes for the collection of airborne aldehydes*, EPA-600/4-88/022, pp. 1-43. ⑤

HUSSERL E., 1950, 1913-1928, *Idées directrices pour une phénoménologie*, trad. franç. de RICOEUR P., 567 p. ❶

I

INRETS (collectif), 1986, *De la socialisation de l'environnement sonore. Nuisances multiples et multiplicité des discours*, INRETS, 145 p. ④

INRS, 1987, *Fiches toxicologiques*. ③

ION J. et PERONI M. (Sous la coord. de.), 1997, *Engagement public et exposition de la personne*, Ed. de l'Aube, 270 p. ❶

ITTELSON W. H., 1962, *Perception and transactional psychology.*, in KOCH S. (Ed.), *Psychology : a study of science*, Vol. 4, Mc Graw Hill Ed. ④

J

JAMMER M., *Concepts of space. The history of theories of space in physics.*, New-York, éd.Dover, p XV. ①

JEANNOREAU M., 1974, *Les deux mécanisme de la vision*, *La recherche*, n° 41, pp. 23-42. ④

JOUEN F., *Les comportements du bébé : expression de son savoir ?*, Ed. Mardaga, pp. 183-194. ④

K

KANT E., 1972, *Qu'est-ce que s'orienter dans la pensée ?*, trad. Franç de Philonenko, Paris, Vrin, 120 p. ①

KANT E., 1949, trad. Franç de Kempf, *Essai pour introduire en philosophie le concept de grandeur négative*, Paris, Vrin, 246 p. ①

KILPATRICK F. P. et ITTELSON W. H., 1952, *Experiments in perception.* *Scientific American*, n° 85, pp. 50-55. ④

KILPATRICK F. P., 1961, *Explorations in Transactional Psychology.*, New-York University Press. ④

KISHON L. et al, 1997, *Multisensory speech perception of young children with profound hearing loss.* *Journal of speech and Hearing Research*, Vol. 40, n° 5, pp.1135-1150. ④

KÖHLER W., 1929, *Psychologie de la forme*, trad. franç., Ed. Flammarion, 1972. ④

KOLEGA H. S. and al., *"Some experiments on sex differences in odor perception"*, *Ann. N.Y., Acad. Sci* 237, pp. 234-236. ④

KÖSTER E.P., 1984, Punter PH., Mailwald K.D., *Population panels in odour control - The development of a direct method for judging annoyance caused by odours.*, Symposium " caractérisation et contrôle des pollutions odorantes dans l'industrie", Louvain-la-Neuve. ④

KRYTER K.D., 1980, *The effect of noise in man.*, Academic Press, New-York. ④

KUWATA Ket al., 1983, *Determination of aliphatic aldehydes in air by liquid chromatography.*, Anal. Chem., **55**, 2013-2016. ③

L

LAMURE C., 1995, *Quelle automobile pour la ville ?*, INRETS, Presse de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, p. 71. ③

LANZERSTORFER C. et Puxbaum H., 1990, *Volatile hydrocarbons in and around Vienna, Austria*, Water Soil Pollut., **51**, 345-355. ③

LE LACHEUR et al., 1993, *Identification of carbonyl compounds in environmental samples*, in Environ. Sci. Technol., **27**, pp 2745-2753. ③

LEGRENZY P., 1991, *Reasoning and social psychologie : from mental logic to a perspective approach.*, Intellectica, **11**, pp 53-80. ④

LEIBNIZ, *Initia rerum mathematicarum metaphysica, Amplum est ultimum terminatum extensium.* » cité par Gerhart, t. VII, p ①

LEROUX M., 1989, *Recherche de l'incidence de l'isolation acoustique contre les bruits extérieurs sur les plaintes de bruit de voisinage.*, SRETIE, 82 p. ④

LEVY-LEBOYER C. et al., 1976, *Que signifient les gênes exprimées? Enquête sur les logements*, (Sondages). ④

LEVY-LEBOYER C. et al., 1976, sous la direction de, *Douze ans de recherche sur la gêne due au bruit*, in Psychologie Française, IRAP/SRETI. ④

LEVY-LEBOYER C. et LEROUX M., 1988, *Bilan des études sur la notion de gêne acoustique et de son évaluation.* ④

LEVY-LEBOYER C., 1987, *Gènes dues au bruit et satisfaction environnementale*, in *Psychologie Française*, pp. 77-85. ④

LEWIN K., 1972, *Psychologie dynamique*, Paris, PUF, 246 p. ④

LEWIS A. C., 1977, Grassman's 1844 *Ausdehnungslehre and Schleiermacher's Dialektik*, *Annals of science*, 34, pp. 103-162. ①

LIVET P., 1987, *Normes – Les rapports difficiles du rationnel et du normatif*, in *D'une science à l'autre – des concepts nomades*, sous la direction d'I Stengers, Ed. du Seuil, pp. 307-331. ③

M

MARKS L., 1975, *On colored-hearing synesthesia : cross-modal translation of sensory dimensions.*, in *Psychological Bulletin*, vol. 82, n° 3. ④

MARTIN G. et LAFFORT P., *Odeurs & désodorisation dans l'environnement*, Ed. TEC & DOC - Lavoisier, 452 p., 1991. ③

MAXWELL J.C., *The scientific paper*, 2^e partie, p. 227. ①

MERLEAU-PONTY M., 1996, *Le primat de la perception et conséquences philosophiques.*, Ed. Verdier, 103 p. ④

MERLEAU-PONTY M., 1945, *La phénoménologie de la perception*, Ed; Gallimard, col. Tel, 531 p. ④

MERLEAU-PONTY M., 1994, *Le primat de la perception et ses conséquences philosophiques*, Paris, Cynara, 2^{ème} éd. ④

Ministère des affaires sociales, de la santé et de la ville, édition 1995 remise à jour, *Les effets du bruit sur la santé*, p. 19. ④

MOESCHLER J., 1985, in *Argumentation et conversation. Eléments pour une analyse pragmatique du discours*, Paris, Credif-Hatier. ③

MOLES A., 1990, *Les sciences de l'imprécis*, Paris, Ed. du Seuil, p. 238. ❶

MOSCHONAS N. Glavas S., 1996, *C₃ - C₁₀ hydrocarbons in the atmosphere of Athens, Greece*, *Atmos Environ*, 30, 15, 2769-2772. ❸

MOSCOVICI S., 1992, *Dissensions et consensus*, Paris, PUF, 246 p. ❹

MOSER G., 1992, *Le stress urbain*, Paris Ed. Armand Colin. ❹

N

NEISSER U., 1967, *Cognitive psychologie*, New-York, Appleton-Century Crofts Ed. ❹

NEISSER U., 1976, *Cognition and reality*, San-Francisco, Freeman and company Ed. ❹

NELKIN, N., 1990, *Categorising the senses*, *Mind and language*, 5, pp. 149-65. ❹

NELSON P. F. et Quigley S. M., 1982, *Non-methane hydrocarbons on the atmosphere of Sydney, Australia*, *Envir. Sci. Technol.*, 16, 650-655. ❸

NEWTON I., 1995, *De la gravitation*, trad. franç. de Biarnais M-F, Paris, Ed. Gallimard, pp 122-130. ❶

NOGUÉ, J., 1937, *La signification du sensible*. Paris, Fernand Aubier. ❹

NOGUÉ, J., 1943, *Esquisse d'un système des qualités sensibles*, Paris, PUF. ❹

O

OGIEN A., 1991, *L'acceptable et le pertinent*, *Critique*, 524-525, pp. 57-70. ❸

OGIEN A., 1995, *Sociologie de la déviance*, Paris, Ed. Armand Colin. ❸

OKADA ,1984, « *Combined effect of environmental factors* », Manninen Ed., Kesкупaino. ❶

OTTE M., 1989, *The ideas of Herman Grassman in the Context of the Mathematical and Philosophical Tradition since Leibniz*, *Historia Mathematica*, 16, pp 1-35. ❶

P

PAILLARD J., 1974, *Le traitement des informations spatiales*, Association de Psychologie scientifique de Langue française, *De l'espace corporel à l'espace écologique*, Paris, PUF. ❷

PANOFSKY E., 1975, *La perspective comme forme symbolique*, Paris, Ed. de Minuit, p.138. ❸

PELLIZARI E. D. et al., 1984, *Chemical transformations during ambient air sampling for organic vapors.*, *Anal. Chem*, 56, pp. 1813-1819. ❹

PÉNEAU J-P, 1991, *Some problems relating to the numerical simulation of urban ambient environment*, *Environment and Planning B : Planning and Design*, vol. 18, n° 1, pp. 107-117. ❺

PERIANEZ M. et al., 1981, *La sensibilité aux bruits de voisinage dans les pavillons en bande*, CSTB, 248 p. ❻

PERRIANEZ M., 1981, *Testologie du paysage sonore interne*, CSTB, 236 p. ❼

PERRIN M.L., DELPEUCH J.L., NADAL R., 1989, *Etude de la gêne provoquée par des odeurs industrielles*, 8th world clean air congress in Man and his ecosystem, pp. 123 - 128. ❽

Petit Robert (P.R), Larousse (L), Dictionnaires de la science du langage (Ducrot -Todorov), Français - Allemand : Harraps, Français - Anglais Larousse - collection Mars, Français - Espagnol : Larousse - Collection Appolo.

PIAGET J. et FRAISSE P., 1961, *Traité de psychologie expérimentale*, Paris, Presses Universitaires de France. ❾

PITTS J. N., 1993, *Anthropogenic azone, acids and mutagens : hark a century of Pandora's NO_x*, in *Research on chemical Intermediates*, 19, 251- 298. ❿

POSSANZINI M. et al., 1996, *Measurements of lower carbonyls in Rome ambient air*, Atmos Environ, **30**, 22, 3757-3764. ⑤

POSTMAN L., 1951, *Toward a general theory of cognition*, in ROHRER J. H. SHERIF M. Ed., *Social psychology of the crossroads*, Harper and Brothers Ed., pp. 242-272. ④

PRADEAU J-F, 1996, *Des conceptions de l'espace*, in Espace-temps 62-63, pp 50-58. ①

PRIGOGINE I. et STENGERS I, 1993, *La nouvelle alliance*, chap. IX, Paris, Ed. Folio-Essai, pp. 321-347. ①

PRIGOGINE I., 1996, *La fin des certitudes*, Paris, Ed. Odile Jacob. ①

PURCELL E.M., 1973, *Electricité et magnétisme*, Chap. 7, traduit par Guthmann, Berkeley. ①

QUÉRÉ L., 2001, *Au juste, qu'est-ce que l'information ?*, in Réseaux n° 100, pp. 327-55. ①

R

RAMDANI M, 1992, *Description numérique symbolique en apprentissage*, compte rendu des journées des applications des ensembles flous, Nîmes, pp 259-265, 1992. ②

REED E. S., 1988, *James J. Gibson and the Psychology of Perception.*, New-Haven, Yale University Press, 348 p. ④

Région Rhône-Alpes, 1998, *Rapport annuel IMPAS*. ②

REUHLIN M., 1990, *Psychologie. Construction perceptive.*, Paris, PUF Fondamentale, 8^e édition, p. 91. ④

ROCHE A. et al., 1999, *Performance of a thermally desorbable type-tube diffusion sampler for very low air concentration monitoring*, in Atmos. Enviro, 33, pp. 4264-4272. ⑤

ROCHE A., 2000, *Mise au point d'un échantillonneur passif pour les alcanes et les BTEX pour les très faibles concentrations*, Doctorat de chimie, Grenoble 1 - UJ F- GRECA, 216 p. ⑤

ROTA et al., 1985, *On the Exterior Calculus of Invalid Theory*, Journal of Algebra, 96, pp. 120-160. ❶

S

SAGET T., 1997, *Le décret du 18 avril 1995, un réel progrès ou un leurre ?*, in Echo Bruit, n° 82, pp. 24-25. ❸

SAMI-ALI, 1982, *L'espace imaginaire*, Paris, Ed. Gallimard, 258 p. ❹

SCHAEFFER P., *Traité des objets musicaux*, Ed. du Seuil, Paris, 1966 ❹

SCHAFER M., 1977, *Le paysage sonore*, Paris, Ed. J-C Lattès. ❹

SCHULTE-FORTKAMP B., 2000, *Exploring the impact of soundscapes on noise annoyance*, in *Internoise 2000*, pp. 2269-2274. ❹

SCHÜTZ A., 1975, *Some structures of the life-world*, in *Collected Papers 3*, La Hague, NL, pp. 116-132. ❶

SCHÜTZ A., 1966, *Le chercheur et le quotidien*, Paris, Ed. Méridien Klincksieck. ❶

SCHUTZ A., 1932, *The phenomenology of the social world*, Londres, Heineman Ed. ❶

SCHUTZ M., 1995, *Environnement et pollution*, Ed. Publitronic, 288 p. ❸

SECHET E., 1995, *Une application de la logique floue en acoustique : l'évaluation de l'influence des conditions météorologiques sur la propagation du son*, Bulletin pour les sous-ensembles flous et leurs applications, IRIT, Toulouse, pp. 59-66. ❷

SEINFELF J.M., 1986, *Effect of air pollution*, in *Atmospheric Chemistry and Physics Air Pollution*, John Wiley and Sons Ed., New-York, pp. 49-76. ❸

SIMONDON G., 1989, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier (1^{ère} éd. 1958), 289 p. ❶

SIMONDON G., *L'individuation psychique et collective*, 1989 (1^{ère} éd. 1964), Paris, Aubier, 290p. ❶

SIMPSON D., 1995, *Hydrocarbon reactivity and ozone formation in Europe*, in *Atmos. Chem.*, 20, pp.163-177. ❸

STOKOLS D., 1978, *Environmental psychology*, in *Annual Review of psychology*, 29, pp. 253-295. ❷

STRAUS E., 1935, *Du sens des sens.*, réédit. de 1989, Ed. Jérôme Million, 649 p. ❹

T

TARRIERE ,1982, Contrat n° BS 82000 du ministère de l'environnement, « *Effet du bruit sur le système cardio-vasculaire, les performances visuelles et la vigilance dans un environnement complexe(bruit + vibration + chaleur)* ❶

TIECKES FP. et al., 1996, *Reduction in posterior artery blood flow velocity during caloric vestibular stimulation*. *Journal of cerebral blood flow and metabolism*, Vol. 16, n° 6, pp. 1379-1382. ❷

TSUJINO Y et Kuwata K., *Sensitive flame ionization detector for the determination of traces of atmospheric hydrocarbons by capillary gas chromatography*, *J. Chromat.*, **642**, 383-388, 1993. ❸

V

VALLET M., 1983, *Effets du bruit de circulation automobile. Etude in situ*. Note d'information n° 28 de l'IRT, 111 p. ❹

VIRAS L-Get al., 1992, *Application of the 2,4 DNPH method for measuring carbonyl compounds in semi-remote and in urban areas*, *Fresenius Environ. Bull.* ❸

W

WELCH R-B and WARREN D. H., 1986, *Intersensory interactions.*, in *Handbook of perception and Human Performance.*, Vol. 1, pp. 25-36, John Wiley and Sons Ed. ④

WERNER, 1934, *L'unité des sens.*, Journal de psychologie normale et pathologique., n° 31, pp. 190-205. ④

WERNER, 1949, *Sensory-tonic field theory of perception.*, Journal of Personality, n° 18, pp. 88-107. ④

WERTHEIMER M., 1912, *Experimentelle Studien über das sehen von Bewegung*, *Zeitschrift für Psychologie*, 61,161-265. ④

WILKINSON LK. et al., 1996, *The role of anterior ectosylvan cortex in cross-modality orientation and approach behavior.* Experimental Brain Research, Vol. 112, n° 1, pp. 37-54.

WILSON T. P, 1970, *Normative and Interpretive Paradigms in Sociology*, p. 57-59, in Jack D. Douglas, *Understanding Everyday life.* ③

Y

YANCEY W. L., 1971, *Environment and behavior*, Beverly Hills, Sage Ed. ④

Z

ZOUBOFF ET SÉCHET E., 1994 *Atmospherical effects on long range sound propagation*, 6 th International Symposium on long range sound propagation, Ottawa, Canada. ②

ZOUBOFF et SECHET E., 1995, *Propagation acoustique en milieu extérieur. Comment estimer un niveau acoustique à grande distance ?* in *Acoustique & Technique*, n° 3, pp. 13 à 18. ②

Textes réglementaires

Lutte contre le bruit, Lutte contre la pollution, Installation Classées pour la Protection de l'Environnement

Lois, décrets, arrêtés et recommandations

- Lutte contre le bruit

Loi n° 92-1444 du 31 Décembre 1992, relative à la lutte contre le bruit

Décret n° 95-21 et 22 du 9 janvier 1995, relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures routières.

Décret n° 95-408 et 409 du 18 Avril 1995, Code de la Santé Publique, Mesures sanitaires générales relatives à la lutte contre les bruits de voisinage

Décret n° 98-1143 du 15 décembre 1998, relatif aux locaux diffusant à titre habituel de la musique amplifiée

Arrêté du 28 octobre 1994, relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique

Arrêté du 28 octobre 1994, relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation

Arrêté du 5 mai 1995, relatif aux bruits des infrastructures routières

Arrêté du 10 mai 1995, relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage

Arrêté du 30 mai 1996, relatif aux modalités de classement des infrastructures des transport terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation

Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux caractéristique acoustiques des bâtiments d'habitation

Circulaire du 27 février 1996 relative à la lutte contre les bruits de voisinage

- Qualité de l'air

Loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996, relative à la qualité de l'air.

Décret n° 98-360, 98-361 et 98-362 du 6 Mai 1998, relative à l'évaluation et à la gestion de la qualité de l'air ambiant.

Directive européenne : n°80/779/CE pour la limitation des concentrations en SO₂, n° 82/884/CE pour la limitation des concentrations en plomb, n° 85/203/CE pour la limitation des concentrations en No_x et n° 92/72/CE pour la limitation des concentrations en ozone

Recommandations de l'OMS (Organisation Mondiale pour la Santé) pour la limitation des concentrations en CO et en Ozone (1996) et en No_x, SO₂, Plomb (1994).

- Installation Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Lois n° 76-663 du 19 juillet 1976 et n° 77-1133 du 21 Septembre 1977, relatives aux installations classées pour la protection de l'environnement.

Décret n° 78-16 du 3 janvier 1978, relative à la nomenclature des installations classées pour l'environnement (remise à jour régulièrement).

Arrêté du 20 août 1985, relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement

Arrêté du 23 Janvier 1997, relatif aux bruits émis par les installations classées pour la protection de l'environnement

Arrêté du 2 février 1998, relatif aux prélèvements, à la consommation d'eau et aux émissions des installations classées pour la protection de l'environnement.

Normes

AFNOR : Association Française de NORmalisation

NFS 31-101 : Vocabulaire

NF S 31 110 : Définitions pour la caractérisation des bruits émis dans l'environnement

NFS 31 009 et 31 109 : Classe et précisions des sonomètre et chaîne de mesure

NF S 31 010 : Caractérisation et mesure des bruits dans l'environnement

NF S 31 057 : Caractérisation des bruits de l'habitat

NF S 31 069 : Caractérisation des bruits des biens d'équipement

NF S 31 130 : Cartographie sonore

NF X 43 101, 102, 103 et 104 (normes expérimentales) : Caractérisation des odeurs, méthode d'échantillonnage et utilisation de l'olfactomètre

ISO : International Standard Organisation.

ISO 9000-1, 9000-2, 9000-3 et 9004, 1994, deuxième édition, Modèle pour l'assurance de la qualité en conception, développement, production, installation et prestation associées. Applications des systèmes de qualité ISO 9001, 9002 et 9003)

ISO 10 011 et 10 012, 1991, lignes directrices pour les audits et qualification des auditeurs

ISO 14 000, 14001, 14002, 14003, 14004 : Management Environnemental, lignes directrices pour la mise en place d'un système de management environnemental.

ISO 14 010, 14011, 14012 : réalisation des audits et qualification des auditeurs.

ISO 1996/1, 2, 3, classe ICS 17 140, Mesure acoustique et atténuation du bruit

Planches, Figures et Tableaux

Planches

Planche 2-1 - POS révisé de Pont-de-Claix	62
Planche 2-2 – Vents et températures à Pont-de-Claix (Janvier à Mars 1998)	78
Planche 2-3 – Vents et températures à Pont-de-Claix (Juillet à Décembre 1998)	79
Planche 2-4 – Axonométrie de l'usine Rhôdia de Pont-de-Claix	83
Planche 2-5 – Le Bourg	89
Planche 2-6 – Les Iles de Mars	91
Planche 2-7 – le Grand Galet	93
Planche 3-1 Carte des bruits de Rhôdia – Pont-de-Claix	139
Planche 3-2 – Emplacement des campagnes acoustiques	143
Planche 3-3 – Les points clés de l'exposition sonore aux Iles de Mars	148
Planche 3-4 – Campagne de mesures acoustique IM 1	149
Planche 3-5 - Campagne mesures acoustiques IM 2	150
Planche 3-6 - Campagne acoustique IM 3	151
Planche 3-7 - Campagne acoustique IM 4	152
Planche 3-8 - Les points clés de l'exposition sonore au Grand Galet	159
Planche 3-9- Campagne acoustique GG 1	160
Planche 3-10 - Campagne acoustique GG 2	161
Planche 3-11 - Campagne acoustique GG 3	162
Planche 3-12 - Campagne acoustique GG 4	163
Planche 3-13 - Les points clés de l'exposition sonore sur Le Bourg	170
Planche 3-14 - Campagne acoustique LB 1	171
Planche 3-15 - Campagne acoustique LB 2	172
Planche 3-16 - Campagne acoustique LB 3	173
Planche 3-17 – Ozone à Pont-de-Claix – Historique et année 1998-99	189
Planche 3-18 – Oxyde d'azote à Pont-de-Claix – Historique et année 1998-99	192
Planche 3-19 – Emplacement des campagnes chromatographique	196
Planche 3-20 – Campagne de mesure Alcane-BTEX OLB 1	207
Planche 3-21 – Campagne de mesure Alcane-BTEX OIM 1	208
Planche 3-22 – Campagne de mesure Alcane-BTEX OGG 1	209
Planche 3-23 – Campagne de mesure Alcane-BTEX OGG' 1	210

Planche 3-24 - Campagne de mesure Alcane-BTEX OLB 2	211
Planche 3-25 – Campagne de mesure Alcane-BTEX OIM 2	212
Planche 3-26 – Campagne de mesure Alcane-BTEX OGG 2	213
Planche 3-27 - Campagne de mesure Alcane-BTEX OLB 3	214
Planche 3-28 – Campagne de mesure Aldéhyde 1	222
Planche 3-29 – Campagne de mesure Aldéhyde 2	223
Planche 3-30 – Campagne de mesure Aldéhyde 2 et 3	224

Figures

Fig. 1 : Modalités des phénomènes d'ambiance appliquées à la multi-exposition

Fig. 1-1 - La force vive selon Leibniz	21
Fig. 1-2 - Le mouvement selon Leibniz	22
Fig. 1-3 - Forme des constantes de champ électromagnétique selon Maxwell	25
Fig. 1-4 - L'exemple du ressort	29
Fig. 1-5 - Typification des observables de la multi-exposition	40
Fig. 1-6 : La multi-exposition comme dialogue de forces	43

Fig. 2-1 - Positionnement géographique de la ville de Pont-de-Claix	52
Fig. 2-2 - Réseaux et trafics à Pont-de-Claix	54
Fig. 2-3 : Caractérisation du vent par rapport à la direction source-récepteur	68
Fig. 2-4 : Courbe annuelle de température à Pont-de-Claix (1998)	71
Fig. 2-5 : Courbe d'évolution de l'ensoleillement à Pont-de-Claix (Statistiques et 1998)	72
Fig. 2-6 : Courbe d'évolution des précipitations à Pont-de-Claix (Statistiques et 1998)	72
Fig. 2-7 : Zonage aérologique de Pont-de-Claix en fonction de la "source usine"	75
Fig. 2-8 : Sélection des terrains exemplaires	81
Fig. 3-1 : Modalités du champ technico-normatif	98

Fig. 3-2 : Reconnaissance et encodage des sources mesurées	146
Fig. 3-3 : Exploitation partielle des résultats	146
Fig. 3-4 – Echantillonneur tube de type Perkin-Elmer	198
Fig. 3-5 – Echantillonneur dynamique pour aldéhydes	199
Fig. 3-6 – Echantillonneur passif sur filtre DNPH mis au point pour les aldéhydes	200
Fig. 4-1 – Aspects temporels de la perception selon Husserl	263
Fig. 4-2 - Relation entre la concentration odorante et le pourcentage de réponse positive donnée pour deux produits S et S '. Seuil de détection correspondant C et C '	296
Fig. 4-3 - Types d'attentionnalité modales dans le modèle Fond/Ambiance/Signal	304
Fig. 4-4 – Les trois approches modales de la situation d'exposition	305
Fig. 4-5 – Courbes d'adaptation et de récupération pour deux stimuli de concentrations différentes S ₁ et S ₂	319
Fig. C1: Modalités des phénomènes d'ambiance appliquées à la multi-exposition	461
Fi C2 : - Multi-exposition, ambiance et dialogue de forces	462

Tableaux

Tab. 2-1 - Estimations des niveaux sonores en bordures des voies routières de Pont-de-Claix	55
Tab. 2-2 - Estimation des niveaux sonores en bordures de voie ferrée à Pont-de-Claix	56
Tab. 2-3 - Estimation des niveaux sonores dus aux différents trafics à Pont-de-Claix	57
Tab. 2-4 - Estimation de l'influence du vent sur la propagation des sources à longue distance	67
Tab. 2-5 - Effets <i>in situ</i> des facteurs climatiques sur les sources sonores et chimique.	71
Tab. 2-6 – Registres et points d'accès à la situation d'exposition	95
Tab. 3-1 - Correctifs de niveau sonore en fonction	

des durées cumulées d'apparition	104
Tab. 3-2 - Objectifs de qualité, seuils d'alerte et valeurs limites des 7 polluants visés par le décret du 6 mai 1998.	111
Tab. 3-3 - Sources, indicateurs et cibles des principaux polluants atmosphériques	118
Tab. 3-4 - Données statistiques sur la population	132
Tab. 3-5 - Données statistiques sur les ménages	133
Tab. 3-6 - Données statistiques sur l'habitat	134
Tab. 3-7 - Matériel de prise de mesure acoustique	144
Tab. 3-8 - Conditions de mesurage de la chaîne 01dB	144
Tab. 3-9 - mesure d'isolement brut pour les appartements des Iles de Mars	156
Tab. 3-10 - Mesure d'isolement brut pour les habitations du Grand Galet	167
Tab. 3-11 - Mesure d'isolement brut pour les habitations du Bourg	177
Tab. 3-12 - Récapitulatif des niveaux sonores relevés à Pont-de-Claix	180
Tab. 3-13 - Récapitulatif des échantillonnages d'air réalisés	201
Tab. 3-14 - Condition chromatographique du couplage GC-MS	202
Tab. 3-15 - Condition chromatographique de la GC	202
Tab. 3-16 - Conditions chromatographique de l'HPLC	203
Tab. 3-17 - Panel des hydrocarbures aromatiques trouvés à Pont-de-Claix	204
Tab. 3-18 - Comparaison entre les campagnes en BTEX du Bourg à Pont-de-Claix	220
Tab. 3-19 : Comparaison des concentrations en BTEX entre Grenoble et Le Bourg	220
Tab. 3-20 : Comparaison entre les campagnes aldéhydes du Bourg à Pont-de-Claix	228
Tab. 3-21 : Comparaison des concentrations en aldéhydes à Grenoble et au Bourg	229
Tab. 4-1 : Qualité de l'environnement des ménages selon le type de commune, l'âge de la personne de référence et le revenu du ménage.	286
Tab. 4-2 : Fiche synoptique des supports sonores de réactivation	316
Tab. 4-3 : Fiche résumée des supports olfactifs	317
Tab. 4-4 : Fiche d'identité des enquêtés des Iles de Mars	323
Tab. 4-5 – SS 1 : Attentionnalité sonore sur les Iles de Mars	328
Tab. 4-6 – SS 1 : Intentionnalité sonore sur les Iles de Mars	330

Tab. 4-7 – SS 2 : Attentionnalité sonore sur les Iles de Mars	334
Tab. 4-8 – SS 2 : Intentionnalité sonore sur les Iles de Mars	336
Tab. 4-9 – SS 3 : Attentionnalité sonore sur les Iles de Mars	338
Tab. 4-10 – SS 3 : Intentionnalité sonore sur les Iles de Mars	339
Tab. 4-11 – SS 4 : Attentionnalité sonore sur les Iles de Mars	342
Tab. 4-12 – SS 4 : Intentionnalité sonore sur les Iles de Mars	344
Tab. 4-13 – SO : Attentionnalité olfactive pour les Iles de Mars	349
Tab. 4-14 – SO : Intentionnalité olfactive sur les Iles de Mars	352
Tab. 4-15 : Fiche d'identité des enquêtés du Grand Galet	353
Tab. 4-16 – SS 1 : Attentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 1	356
Tab. 4-17 – SS 1 : Intentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 1	359
Tab. 4-18 – SS 1 : Attentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 2	361
Tab. 4-19 – SS 1 : Intentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 2	363
Tab. 4-20 – SS 2 : Attentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 1	368
Tab. 4-21 – SS 2 : Intentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 1	370
Tab. 4-22 – SS 2 : Attentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 2	373
Tab. 4-23 – SS 2 : Intentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 2	375
Tab. 4-24 – SS 3 : Attentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 1	379
Tab. 4-25 – SS 3 : Intentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 1	380
Tab. 4-26 – SS 3 : Attentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 2	382
Tab. 4-27 – SS 3 : Intentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 2	384
Tab. 4-28 – SS 4 : Attentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 1	388
Tab. 4-29 – SS 4 : Intentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 1	390
Tab. 4-30 – SS 4 : Attentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 2	393
Tab. 4-31 – SS 4 : Intentionnalité sonore sur le Grand Galet – Groupe 2	396
Tab. 4-32 – SO : Attentionnalité olfactive pour le Grand Galet	404
Tab. 4-33 – SO : Intentionnalité olfactive sur le Grand Galet	408
Tab. 4-34– Fiche d'identité des enquêtés du Bourg	409
Tab. 4-35 – SS 1 : Attentionnalité sonore sur le Bourg	414
Tab. 4-36 – SS 1 : Intentionnalité sonore sur le Bourg	416
Tab. 4-37 – SS 2 : Attentionnalité sonore sur le Bourg	419
Tab. 4-38 – SS 2 : Intentionnalité sonore sur le Bourg	421
Tab. 4-39 - SS 3 : Attentionnalité sonore sur le Bourg	424
Tab. 4-40 – SS 3 : Intentionnalité sonore sur le Bourg	426

Tab. 4-41 - SS 4 : Attentionnalité sonore sur le Bourg	429
Tab. 4-42 – SS 4 : Intentionnalité sonore sur le Bourg	432
Tab. 4-43 – SO : Attentionnalité olfactive sur le Bourg	440
Tab. 4-44 – SO : Intentionnalité olfactive sur le Bourg	442
Tab. 4-45 – Les consensus factices : attentionnalité et intentionnalités perceptives sur les Iles de Mars et le Grand Galet 1	445
Tab. 4-46 – Les consensus factices : attentionnalité et intentionnalités perceptives sur le Grand Galet 2 et le Bourg	446

Table des matières

Multi-exposition et Multi-nuisances Application en environnement industriel et urbain

Résumé	3
Abstract	4
Introduction générale	6
Contexte de la recherche	7
Position du questionnement	9
Développement de la recherche	14

Chapitre premier

L'hydre et sa régénération

Introduction	17
1-1 - Rationalisme et réalité physique	19
1-2 - Leibniz et l'émergence du mouvement.	20
1-2-1 - Le mouvement comme compénétration	22
1-2-2 - Métaphore stricte et métaphore audacieuse	23
1-2-3 - Relativisme, Mouvement et horizon.	25
1-3 - La révolution quantique	27
1-4 - Le paradoxe des sciences de l'homme	32
Conclusions et conséquences ontologiques : la multi-exposition comme dialogue de forces	38

Chapitre second

Situation d'exposition

Introduction	48
2-1 - Topographie	50
2-1-1 – Relief	51
2-1-2 - Réseaux	53
2-2 - Morphologie urbaine	58
2-2-1 - Mémoire	58
2-2-2 - Trame	61
2-3 - Climatologie	64
2-3-1 - Propagation	65
2-3-2 - Diffusion	68
2-3-3 - Utilisation des données météorologiques	70
2-4 - Formes construites	81
2-4-1 - L'entreprise Rhodia	82
2-4-2 - Le Bourg	88
2-4-3 - Les Iles de Mars	90
2-4-4 - Le Grand Galet	93
Conclusion : de la différence des situations d'exposition	
95	

Chapitre troisième

Des normes aux techniques

Introduction : champ technico-normatif et situation d'exposition	99
3-1 – Normativité	100
Introduction : la jungle normative	100
3-1-1 - Normativité juridique et réglementaire.	102
3-1-1-1 - La législation du bruit	102
3-1-1-1-1 - Les bruits de voisinage	103
3-1-1-1-2 - Le bruit des installations classées	106
3-1-1-2 - La législation de l'air	108

3-1-1-2-1 - Le cadre général	108
3-1-1-2-2 - Qualité de l'air et installations classées	112
3-1-2 - Normativité technique.	113
3-1-2-1 - Normalisation technique en acoustique	114
3-1-2-2 - Normalisation en qualité de l'air	117
3-1-3 - Normativité commerciale et administrative.	119
3-1-3-1 – Les normes ISO 14 000.	120
3-1-3-2 – Les exigences de la norme	121
3-1-4 - Normativité sociale	124
3-1-4-1 - Les ambivalences du normatif.	125
3-1-4-2 – Normes sociales et situation d'exposition	129
3-1-4-3 – Repères sociaux et situation d'exposition	132
Conclusions : Singularité et pluralité des normes.	134
3-2 – Technique acoustique	136
3-2-1 – Les sources sonores d'origine industrielle	
136	
3-2-1-1 – Méthode	137
3-2-1-2 – Résultats	138
3-2-2 – Situations d'exposition sonore à Pont-de-Claix	142
3-2-2-1 – Méthode	144
3-2-2-2 – Résultats.	147
3-2-2-2-1 – Campagnes de mesure des Iles de Mars	147
3-2-2-2-2 – Campagnes Grand Galet	158
3-2-2-2-3 – Campagnes de mesure du Bourg	169
Conclusion : une métrologie partiellement défaillante et des situations d'exposition sonores variées.	178
3-3 – Analyse de l'air : techniques séparatives pour l'environnement.	182
3-3-1 –Données légales.	183
3-3-1-1 – Données globales	184
3-3-1-2 – Données particulières	186
3-3-1-2-1 – L'ozone à Pont-de-Claix	187
3-3-1-2-2 – Les oxydes d'azote à Pont-de-Claix	190

3-3-2 – Techniques chromatographiques	193
3-3-2-1 - Méthodes	194
3-3-2-1-1 – Lieux et périodes d'échantillonnage.	194
3-3-2-1-2 – Méthode d'échantillonnage	197
3-3-2-1-3 – Techniques d'analyse.	200
3-3-2-2 – Résultats	202
3-3-2-2-1 - Analyse qualitative des hydrocarbures aromatiques	203
3-3-2-2-2 - Analyse quantitative des alcanes et des BTEX	205
3-3-2-2-3 - Analyse quantitative des aldéhydes	220
Conclusion :	
normes et techniques, une convergence parfois difficile	230

Chapitre quatrième

Les consensus factices

Introduction : De la perception à l'exposition	239
4-1 - Problématique de la perception	241
4-1-1 – Le courant béhavioriste	242
4-1-2 – Le courant constructiviste	246
4-1-2-1 – La théorie associationniste	247
4-1-2-2 – Les théories structuralistes	248
4-1-3 – Le courant Gestaltiste	254
4-1-3-1 – A partir de la Gestalt : le champ sensori-tonique	255
4-1-3-2- Au-delà de la Gestalt : théorie écologique de la perception.	258
4-1-4 – Le courant phénoménologique	260
4-1-4-1 – L'idée de phénoménologie	261
4-1-4-2 – Une phénoménologie de la perception	264
Conclusion : de l'attentionnalité à la construction perceptive	266

4-2 – Sociologie des nuisances	269
4-2-1 – Pragmatisme social et situation d'exposition	271
4-2-2 – Spatialité des structures sociales et sociabilité des structures spatiales	274
4-2-2-1 – Notre relation à l'espace	274
4-2-2-2 - L'espace vécu	276
4-2-2-3 - Organisation spatiale et structure sociale	278
4-2-2-4 – Facteurs d'influence.	280
4-2-3 – De la gêne à la situation de gêne	285
4-2-3-1 – Bruit et habiter	288
4-2-2-2 – Odeur et habiter.	294
4-2-2-3 - Gêne et multi-nuisances	298
4-3 - Réactivation des sens	300
4-3-1 – Hypothèses de travail	302
4-3-1-1 – La prise en compte de la situation	302
4-3-1-2 – Perception ordinaire intermodale : entre redondance et recouvrement	305
4-3-1-3 – Entre perception des forces et forces perceptives intentionnalité d'acte et intentionnalité opérante	311
4-3-2 – Méthode d'enquête	313
4-3-2-1 - Echantillon	314
4-3-2-2 – Supports de réactivation	315
4-3-2-2-1- Supports sonores	316
4-3-2-2-2 - Supports olfactifs	317
4-3-2-2-3 - Supports visuels	318
4-3-2-3 - Protocole des entretiens	318
4-3-2-3-1 - Recommandations pratiques	319
4-3-2-3-2 – Conduire l'entretien	320
4-3-3 – Analyse des entretiens	321
4-3-3-1 – Méthode d'analyse	321
4-3-3-2 - Entretiens sur Les Iles de Mars.	323
4-3-3-3 - Entretiens sur Le Grand Galet	353
4-3-3-4 - Entretiens sur Le Bourg.	409
4-3-3-5 – Conclusion : les consensus factices	443
4-3-3-5-1 – Reconstruction	443
4-3-3-5-2 –Retour problématique	447

Conclusion générale 461

- Le thème de la multi-exposition est-il une impasse ?

Vers une phénoménologie de l'exposition

- Normer, mesurer, évaluer : Un retour nécessaire à la situation

- Percevoir, agir, s'émouvoir : les consensus factices

- Perspectives de recherche

Bibliographie 475

Table des planches, figures et tableaux 496

Table des matières 503