



HAL
open science

Géohistoire des catastrophes et des risques torrentiels. Une histoire de l'environnement pyrénéen

Jean-Marc Antoine

► **To cite this version:**

Jean-Marc Antoine. Géohistoire des catastrophes et des risques torrentiels. Une histoire de l'environnement pyrénéen. Géographie. Université Toulouse le Mirail - Toulouse II, 2010. tel-00756668

HAL Id: tel-00756668

<https://theses.hal.science/tel-00756668>

Submitted on 23 Nov 2012

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.



GEOHISTOIRE DES CATASTROPHES ET DES RISQUES TORRENTIELS

Une histoire de l'environnement pyrénéen

Tome 1
Mémoire

DOSSIER D'HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES

Présenté par

Jean-Marc ANTOINE

Maître de Conférences à l'Université de Toulouse II-Le Mirail

Sous la direction de
Jean-Paul METAILIE, Directeur de recherches au CNRS

Jury :

M. René FAVIER		Professeur d'Histoire, Université P. Mendès-France Grenoble 2
M. Robert MARCONIS		Professeur émérite de Géographie, Université de Toulouse 2-Le Mirail
M. Jean-Paul METAILIE		Directeur de recherche CNRS, laboratoire GEODE UMR-5602 CNRS
M. Patrick PIGEON	(Rapporteur)	Professeur de Géographie, Université de Savoie, Le Bourget-du-Lac
Mme Yvette VEYRET		Professeur de Géographie, Université de Paris X-Nanterre
M. Freddy VINET	(Rapporteur)	Professeur de Géographie, Université P. Valéry Montpellier III

GEOHISTOIRE DES CATASTROPHES ET DES RISQUES TORRENTIELS

Une histoire de l'environnement pyrénéen

Tome 1
Mémoire

DOSSIER D'HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES

Présenté par

Jean-Marc ANTOINE

Maître de Conférences à l'Université de Toulouse II-Le Mirail

Sous la direction de
Jean-Paul METAILIE, Directeur de recherches au CNRS

Jury :

M. René FAVIER

Professeur d'Histoire, Université P. Mendès-France Grenoble 2

M. Robert MARCONIS

Professeur émérite de Géographie, Université de Toulouse 2-Le Mirail

M. Jean-Paul METAILIE

Directeur de recherche CNRS, laboratoire GEODE UMR-5602 CNRS

M. Patrick PIGEON

(Rapporteur)

Professeur de Géographie, Université de Savoie, Le Bourget-du-Lac

Mme Yvette VEYRET

Professeur de Géographie, Université de Paris X-Nanterre

M. Freddy VINET

(Rapporteur)

Professeur de Géographie, Université P. Valéry Montpellier III

Décembre 2010

Remerciements

Un travail qui aspire à faire la synthèse de 15 ans d'activités d'enseignement et de recherche doit obligatoirement à beaucoup de personnes, sur des registres très différents.

J'aurais donc d'abord une pensée pour ceux qui ont une responsabilité certes lointaine mais authentique dans cette HDR. C. Carcenac, aux côtés de qui j'ai appris le métier d'enseignant et sans l'avis et les encouragements de laquelle cette habilitation n'aurait jamais vu le jour. Je n'oublie pas non plus ce que je dois aux « professionnels » du risque de la maison RTM, J.-C. CochetEAU, A. Hurand et M. Truche, qui ont élargi ma vision « universitaire » des risques naturels et infléchi sans doute la façon dont le chercheur que je suis devenu s'y intéresse.

Que soient remerciés aussi mes collègues du laboratoire GEODE et du Département de Géographie de l'Université de Toulouse-Le Mirail. Qu'ils sachent que leurs encouragements ont été reçus à leur juste mesure. Toute ma gratitude va néanmoins plus spécialement à A. Peltier, G. Briane, L. Lelli et Ph. Sahuc, grâce auxquels j'ai pu boucler ce travail en toute sérénité, l'esprit libéré des obligations administratives et d'enseignement.

Toute ma reconnaissance va ensuite à des personnes plus directement impliquées dans ce mémoire. J.-P. Métaillé, qui après avoir dirigé ma thèse, m'a encouragé à engager cette HDR et a suivi sa rédaction. F. Gazelle, colocataire de bureau pendant plus de dix ans, toujours d'humeur égale, d'humour égal aussi, toujours disponible pour des discussions ou des avis sur tel ou tel problème d'hydrologie, tel ou tel cours d'eau, telle ou telle crue... tel ou tel problème extrascientifique. Mention spéciale cependant à B. Desailly, avec les recherches duquel les miennes se sont quasiment confondues pendant de longues années avant qu'il ne les réoriente. Nos avis très souvent divergents sur certains points, et qui ont déstabilisé plus d'un étudiant, ont été un incomparable stimulant intellectuel, nous amenant l'un et l'autre à finalement adopter sans doute la bonne position, et ne nous empêchant pas en outre de cosigner plusieurs publications.

La fin de ce travail est aussi un soulagement pour ceux qui y ont été mêlés au quotidien pendant plusieurs années et qui ont eu à en subir les inconvénients. Que Valérie, Lou, Mégane et Jason soient remerciés ici de leur patience et leur soutien.

Enfin, je ne saurais assez remercier ceux à qui je dois tant : ma mère, au dévouement et à la disponibilité sans faille, et mon père qui n'est plus là et à la mémoire duquel je dédie ce travail.

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE	4
<i>Première partie</i>	
ENVIRONNEMENT, RISQUES ET CATASTROPHES NATURELLES, HISTOIRE : FONDEMENTS ET POSITIONNEMENT D'UNE PROBLEMATIQUE	
Introduction	12
Chapitre 1. Un champ scientifique et disciplinaire : la géographie de l'environnement	16
Chapitre 2. De l'étude des catastrophes à l'analyse des risques	66
Chapitre 3. Des temporalités environnementales à l'histoire des catastrophes et des risques naturels	106
Conclusion	132
<i>Deuxième partie</i>	
HISTOIRE DES CATASTROPHES ET RISQUES TORRENTIELS : UNE HISTOIRE DE L'ENVIRONNEMENT	
Introduction	136
Chapitre 1. Jalons méthodologiques	138
Chapitre 2. La catastrophe naturelle, miroir des sociétés traditionnelles et de leur environnement	153
Chapitre 3. L'événement et le système : catastrophes, crises, climat	189
Conclusion	216
<i>Troisième partie</i>	
TRANSFERT, PROLONGEMENTS ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE	
Introduction	218
Chapitre 1. Informations géohistoriques et gestion des risques	219
Chapitre 2. Du Petit Age Glaciaire au changement climatique contemporain dans les Pyrénées	242
Chapitre 3. Perspectives de recherche	275
Conclusion	288
CONCLUSION GENERALE	291
Bibliographie	298
Table des figures	322
Table des tableaux	325
Table des photos	326
Table des matières	327

Introduction générale

La deuxième moitié du XX^{ème} siècle a vu la question des risques dits « naturels » devenir une préoccupation environnementale majeure et investir la plupart des sphères de notre société : sphère politique et juridique avec la création d'une Délégation aux Risques Majeurs rattachée au Ministère de l'Environnement en 1986, le vote de trois lois depuis vingt-cinq ans (1982, 1995, 2003), les rapports des députés Ch. Kert¹ et P. Dauge² en 1999 ; sphère économique, financière et assurancielle avec l'établissement de régimes d'indemnisation spécifiques et la fragilisation certaines années des équilibres budgétaires des sociétés de réassurance lors de la survenue de grandes catastrophes naturelles (inondations dans les Corbières en 1999, ouragan Katrina en 2005, tempête Klaus en 2009, tempête Xynthia en 2010...) ; sphère juridique et judiciaire avec la recherche systématique en responsabilité et la condamnation au pénal d'élus et de responsables des services de l'Etat³ ; sphère sociale avec l'émergence d'associations revendicatives de sinistrés après une catastrophe ou de riverains lors de la l'élaboration des PPR⁴ ; sphère médiatique avec des émissions spéciales et des reportages réguliers sur tel ou tel risque associés, à une large couverture médiatique des catastrophes ; sphère culturelle, les risques et les catastrophes naturelles inspirant avec plus ou moins de bonheur cinéma (*Le jour d'après* de R. Emmerich, USA, 2004) et littérature (*L'inondation* de M. Chapsal, 1994)... Loin d'être un luxe exclusif de pays riches, l'intérêt, pour ne pas dire l'inquiétude, a même gagné les instances internationales, l'ONU ayant décrété la décennie 1990-1999, *Décennie Internationale pour la Prévention des Catastrophes*

1 - Kert Ch., 1999, *Les techniques de prévision et de prévention des risques naturels en France*, Paris, Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.

2 - Dauge P., 1999, *Rapport sur les inondations*, Paris, Assemblée Nationale.

3 - Notamment à l'occasion des catastrophes du Grand-Bornand en 1987 (M. Meunier, 1990, « La catastrophe du Grand-Bornand : crue torrentielle du Borne le 14 juillet 1987 », *Revue de Géographie Alpine*, t. LXXVII, n° 1-2-3, pp.103-114), de La Salle-en-Beaumont en 1994 (M. Chardon, 1994, « Le glissement boueux de La Salle-en-Beaumont (8 janvier 1994) », *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, n° 4, pp. 469-475) et de Chamonix en 1998 (F. Jarry, 2004, « Montroc, du côté juridique... », *Neige et Avalanches*, n° 105).

4 - Ainsi lors de la mise à l'étude des PPR Inondation à Agde (Hérault) et à Montauban (Tarn-et-Garonne) où ces associations ont été particulièrement entreprenantes. Voir aussi le site de la très active « Confédération des riverains du Rhône et de ses affluents » (<http://www.sudination.com>).

*Naturelles*⁵, prolongée en 2000 par un programme sur la *Stratégie Internationale pour la Réduction des Catastrophes* (ISDR, pour International Strategy for Disaster Reduction).

C'est que les risques naturels, qui le sont d'ailleurs si peu comme en s'en expliquera, sont devenus un problème environnemental majeur sur l'ensemble de la planète. Problème *environnemental*, car la problématique des risques naturels se développe par définition à l'interface des faits de « nature » et des faits de société, lesquels y entretiennent par ailleurs des interactions constantes, d'ordre aussi bien matériel qu'idéal. Problème *majeur*, fondé sur cette dualité consubstantielle, soit que les phénomènes connaissent aujourd'hui de plus grandes fréquence et/ou intensité, en liaison ou non avec les changements climatiques annoncés, soit qu'ils fassent de nos jours plus de dégâts qu'auparavant eu égard au plus grand volume de richesses et de vies humaines exposées⁶, soit enfin que nos sociétés modernes aient une tolérance moindre face à ces phénomènes, dans un contexte général de quête sécuritaire accrue dans tous les domaines de la vie individuelle et sociale, traduisant l'avènement d'une « *société du risque* » si on en croit le sociologue U. Beck⁷ (2001).

Face à cette demande « sociale » au sens large, il n'est pas surprenant que le monde scientifique et universitaire se soit saisi, ou plutôt re-saisi de la question. Les années 1980 voient en effet la problématique des catastrophes et des risques naturels apparaître de plus en plus régulièrement dans les programmes de recherche nationaux et de l'Union Européenne, d'abord comme thématique secondaire dans des programmes portant plus largement sur des questions d'environnement⁸, ensuite de façon plus exclusive⁹. Logiquement, et traduisant ce travail de fond, les publications portant sur les risques naturels ou les catastrophes naturelles se multiplient à partir des années 1980. A côté de

5 - ONU, 1999, *Décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles : arrangements consécutifs*, rapport du secrétaire général n° A/54/497.

6 - Le cyclone Andrew, plus grande catastrophe naturelle du XXème siècle, a ainsi coûté plus de 18 milliards de dollars et fait 38 victimes aux Etats-Unis en août 1992 (A. Dauphine, 2001, *Risques et catastrophes – Observer, spatialiser, comprendre, gérer*, Paris, Armand Colin).

7 - Beck U., 2001, *La société du risque*, Paris, Aubier (traduction française de l'ouvrage édité en 1986 sous le titre *Risikogesellschaft, Auf dem Weg in eine andere Moderne*, Francfort, Suhrkamp Verlag).

8 - Cf. la succession depuis 1978 des différents programmes de recherche du CNRS sur l'environnement (programmes PIREN, Programme Environnement, PEVS-1 et PEVS-2) ou sur les climats (programme ECLIPSE), programmes SRETIE du Ministère de l'Environnement et, pour l'Union Européenne, les programmes LIFE et les Programmes d'Action pour l'Environnement.

9 - Programmes RDT (Risque, Décision, Territoire) du ministère de l'Environnement et du Développement Durable, programmes FLOODRISK, SPHERE, ERA-Net CRUE pour l'Union Européenne...

sociologues, d'économistes, de juristes, de psychologues et de disciplines relevant des sciences exactes et des sciences de la nature (géologie, géophysique, hydrologie et hydraulique, médecine, physique, mathématiques...), les géographes n'ont pas été les moins nombreux à participer aux recherches et à la production bibliographique, à tel point que leur savoir faire en la matière est aujourd'hui reconnu par l'ensemble de la communauté scientifique et politique¹⁰. Cet intérêt pour la question s'est même traduit par l'émergence à la fin des années 1980 d'une nouvelle approche scientifique, la *cyndinique* ou science des dangers (G.-Y. Kervern¹¹, 1995), embrassant la question des risques bien au-delà de ceux ayant une origine naturelle. Parallèlement à la réponse à la demande sociale, les travaux portant sur les risques et les catastrophes ont aussi bénéficié de l'effet d'entraînement de recherches plus fondamentales menées sur la théorie des systèmes complexes (L. Von Bertalanffy¹², 1953 ; J.-L. Le Moigne¹³, 1977 et 1999), en mathématiques sur la théorie des catastrophes, des risques et du chaos (R. Thom¹⁴, 1953 ; A. Woodcock, M. Davis¹⁵, 1984), en biologie sur les théories néo-catastrophistes ou des équilibres ponctués (S. J. Gould¹⁶, 1996), ou encore sur la théorie de l'auto-organisation critique (P. Bak, K. Chen¹⁷, 1995 ; P. Bak¹⁸, 1999).

La problématique des catastrophes et des risques naturels apparaît ainsi comme inter- et pluridisciplinaire, sorte de problématique transversale, « diagonale » pour reprendre l'expression de G. Bertrand¹⁹ (1972) à propos du paysage, au sein d'un domaine de recherche qui l'est tout autant : l'environnement. Il convient donc de replacer l'une et l'autre dans le champ de la géographie. Ce champ est lui-même complexe car produit de l'histoire d'une discipline qui se nourrit en outre de manière congénitale d'apports disciplinaires auxiliaires.

10 - On trouve ainsi trois géographes parmi les membres du conseil scientifique de l'AFPCN (Association Française pour la Prévention des Catastrophes Naturelles), émanation du comité français de la décennie internationale de prévention des catastrophes naturelles : Yvette Veyret, Richard Laganier et Edmund Penning-Rowsell.

11 - Kervern G.-Y., 1995, *Eléments fondamentaux des cyndiniques*, Paris, Economica, coll. « Gestion Poche ».

12 - Von Bertalanffy L., 1973, *Théorie générale des systèmes*. Paris, Dunod.

13 - Le Moigne J.-L., 1977, *La théorie du système général*, Paris, PUF ; Le Moigne J.-L., 1999, *La modélisation des systèmes complexes*, Paris, Dunod.

14 - Thom R., 1972, *Stabilité structurelle et morphogénèse. Essai d'une théorie générale des modèles*, Paris, InterEditions.

15 - Woodcock A., Davis M., 1984, *La théorie des catastrophes*, Paris, l'Age d'Homme.

16 - Gould S. J., 1972, *La structure de la théorie de l'évolution*, Paris, Gallimard (édition française de 2006).

17 - Bak P., Chen K., 1995, *Les catastrophes et le chaos faible*, Paris, *Pour la Science*.

18 - Bak P., 1999, *Quand la nature s'organise*, Paris, Flammarion.

19 - Bertrand G., 1972, « la science du paysage, une science diagonale », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, vol. 43, n° 2, pp. 127-133.

S'inspirant de l'école naturaliste allemande et des travaux de A. Von Humbolt (1769-1859), C. Ritter (1779-1859) et F. Ratzel (1844-1904), la géographie française, sous l'impulsion de P. Vidal de la Blache puis, et surtout, de E. De Martonne, se résume jusqu'à la Seconde Guerre Mondiale, à une géographie essentiellement physique, très largement dominée par la géomorphologie (M. Derruau (dir.), 1996²⁰ ; R. Marconis²¹, 1996 ; A. Bailly, R. Ferras²², 1997 ; A. Bailly²³, 1998 ; P. Claval²⁴, 2001). L'approche des milieux naturels, qu'on n'appelle pas encore l'environnement, se faisait par le biais de l'analyse des « genres de vie » et des « cadres de vie », intégrée à des études d'une géographie qui se voulait celle de la différenciation régionale. La segmentation disciplinaire qui marque l'évolution de la géographie après la Seconde Guerre Mondiale accentue certes cette domination, mais débouche surtout sur une spécialisation de l'analyse des milieux naturels : la grande majorité des géographes est en fait alors constituée de géomorphologues, de biogéographes, de climatologues, d'hydrologues, de pédologues... ne se parlant pratiquement pas et envisageant des aspects spécifiques et étroits des milieux naturels et de leur fonctionnement, quasiment indépendamment les uns des autres. Il faut attendre le développement de la théorie écosystémique par A.G. Tansley en 1935 et de la théorie générale des systèmes (L. Von Bertalanffy, *op. cité*), pour voir, à la suite de la *landschaftsökologie* germanique et la *landschaftovedenié* soviétique, poindre les premières tentatives d'analyse intégrée des milieux naturels, notamment par le biais de la notion de géosystème et de paysage (G. Bertrand²⁵, 1968, 1972) et de l'écogéographie de J. Tricart²⁶ en 1978. Outre la dimension interactive des éléments constituant les milieux naturels et des relations qu'ils entretiennent, l'apport fondamental de l'approche géosystémique est l'intégration des sociétés humaines dans l'élaboration et le fonctionnement objectifs des milieux naturels. La voie était dès lors ouverte à l'émergence de la notion d'environnement, laquelle marque la prise en compte, dans les années 1980, de la totalité des processus sociaux dans l'appréhension des milieux naturels, c'est-à-dire aussi bien les processus entrant dans leur élaboration, leur fonctionnement et leur modification, que ceux

20 - Derruau M., dir., 1996, *Composantes et concepts de la géographie physique*, Paris, A. Colin.

21 - Marconis R., 1996, *Introduction à la géographie*, Paris, A. Colin.

22 - Bailly A., Ferras R., 1997, *Éléments d'épistémologie de la géographie*, Paris, A. Colin.

23 - Bailly A., dir., 1998, *Les concepts de la géographie humaine*, Paris, A. Colin.

24 - Claval P., 2001, *Épistémologie de la géographie*, Paris, Nathan, Coll. Fac.

25 - Bertrand G., 1968, « Paysages et géographie physique globale », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, vol. 39, n° 3, pp. 249-272 ; Bertrand G., Beroutchachvili N., 1978, « Le géosystème ou système territorial naturel », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, vol. 49, n° 2, pp. 17-180.

26 - Tricart J., Kilian J., 1978, *L'écogéographie*, Paris, Maspéro.

relevant de leur utilisation, de leur perception et de leur gestion, tant en terme de préservation que de contraintes et de risques. Le temps est alors venu pour le géosystème de laisser la place à l'anthroposystème (Ch. Lévêque *et al.*²⁷, 2003). Dans ces conditions d'évolutions scientifiques et disciplinaires, les catastrophes et les risques naturels ne pouvaient que devenir une thématique privilégiée car, totalement et par essence, à l'interface de processus biophysiques et de processus sociaux, tant d'un point de vue mécanique, organique, matériel que d'un point de vue plus idéal.

Les géographes n'ont pas pour autant attendu la fin du XX^{ème} siècle pour s'intéresser aux phénomènes naturels générateurs de dommage pour les sociétés. Dès le début du siècle, la question des catastrophes et des risques naturels a été abordée - non en ces termes et de façon assez rare d'ailleurs -, mais sous le seul angle des phénomènes et des processus biophysiques générateurs. Et encore, dans le sillage des travaux de l'hydrologue M. Pardé²⁸, une très large priorité a été donnée aux inondations et aux crues torrentielles²⁹, les autres phénomènes (avalanches, séismes, tempêtes...) étant beaucoup plus rarement évoqués. Les aspects sociaux des risques, par définition pourtant aussi essentiels que les aspects biophysiques, n'était éventuellement traités que sous la forme des dégâts enregistrés ou bien sous l'angle des « cadres » et des « modes de vie » pouvant tenir compte du risque (voir par exemple P. Girardin³⁰, 1910). La segmentation disciplinaire qui marque l'évolution de la géographie après la Seconde Guerre Mondiale accentue encore cette tendance, certains géographes devenant alors de véritables spécialistes de ce qu'on appellera plus tard des aléas : ainsi de J.C. Flageolet³¹ et P. Gabert sur les mouvements de terrain, de R. Lambert et F. Gazelle à propos des inondations, de J.J. Dufaure et B. Bousquet ou encore J. Vogt sur les séismes, de Y. Guilcher pour les tempêtes et l'érosion littorale... C'est finalement sous les effets conjugués d'une demande sociale et politique de plus en plus soucieuse de la gestion des phénomènes naturels dangereux et des avancées scientifiques en matière d'analyse systémique, que la notion de risque sera abordée par les

27 - Lévêque Ch., Muxart T., Abadie L. Weil A., Van der Leeuw S., 2003, *L'anthroposystème : entité structurelle et fonctionnelle des interactions sociétés/milieus*, pp. 110-119 in Ch. Lévêque et S. Van Der Leeuw (éds.), 2003, *Quelles natures voulons-nous ? Pour une approche socio-écologique du champ de l'environnement*, Paris, Elsevier, coll. Environnement.

28 - On citera parmi de nombreuses productions, Pardé M., 1930, « La crue de 1930 dans le Sud et le Sud-Ouest de la France : genèse de la catastrophe », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, t. 1, n° 4.

29 - Tricart J., 1958, « La crue de la mi-juin 1957 sur le Guil, l'Ubaye et la Cerveyrette », *Revue de Géographie Alpine*, t. XLVI, n° 4, pp. 565-627.

30 - Girardin P., 1910, « Études de cônes de déjection », *Annales de Géographie*, t. 19, n° 105, pp. 193-208.

31 - Flageolet J.-C., 1989, *Les mouvements de terrain et leur prévention*, Paris, Masson.

géographes à partir des années 1980 telle que nous la connaissons aujourd'hui (L. Faugères, 1980³²). C'est-à-dire comme un phénomène complexe résultant de la conjonction, sur un espace donné à un moment donné, de processus biophysiques potentiellement dangereux, quasi-systématiquement influencés par les pratiques sociales d'utilisation des milieux et d'occupation de l'espace, et d'enjeux sociaux au sens large.

Cette sorte d'état de l'art qui constitue la première partie de ce mémoire n'est pas un exercice académique de pure forme. Il montre comment notre recherche s'insère dans une filiation disciplinaire et scientifique. Il explique les partis pris comme les bifurcations épistémologiques d'un raisonnement. Il assoit enfin la légitimité scientifique et l'intérêt social que présente finalement cette recherche. C'est pour les mêmes raisons que sont exposées aussi dans cette première partie les cheminements scientifiques et disciplinaires ayant conduit à adopter une approche historique de la problématique des catastrophes et des risques naturels. Bien que les liens unissant Histoire et Géographie au cours de leur évolution depuis le XIX^{ème} siècle soient si forts, et pas seulement du point de vue institutionnel, qu'on pourrait presque s'en dispenser, il convient de justifier cette option méthodologique.

La deuxième partie du mémoire est celle de l'exposé des principaux résultats des recherches menées dans ce contexte depuis quinzaine d'années. Elle illustre au passage l'intérêt géographique d'une approche historique de la problématique des catastrophes et des risques naturels. Conformément à la filiation scientifique évoquée ci-dessus, ces résultats de recherche concernent aussi bien les processus sociaux – rôle et attitudes dans le déclenchement mais aussi l'atténuation des phénomènes et des risques –, que les processus biophysiques relatifs à l'environnement, à son fonctionnement, son évolution, ses dysfonctionnements, en focalisant plus particulièrement la réflexion sur les notions de crises et sur le rôle du facteur climatique.

La troisième partie se situe à l'aval de cette recherche initiale. Elle montre d'abord en quoi la mise en perspective historique présente un intérêt contemporain, d'une part en terme d'application de la recherche à l'aménagement du territoire *via* son utilisation dans

32 - Faugères L., dir., 1980, « Géographie physique et risques naturels », *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, n° 2.

le zonage et l'évaluation des risques actuels et, d'autre part, par la mise en perspective des dynamiques passées dans le contexte du changement climatique contemporain. Cette dernière partie sera enfin l'occasion de dresser un bilan s'ouvrant sur d'autres perspectives de recherche.

Première partie

**ENVIRONNEMENT, RISQUES ET
CATASTROPHES NATURELLES, HISTOIRE :
FONDEMENTS ET POSITIONNEMENT
D'UNE PROBLEMATIQUE**

INTRODUCTION

Toute recherche, aussi originale soit-elle, n'est finalement rien d'autre qu'un prolongement. Celui d'autres recherches, riches en intuitions prodigues comme en fourvoiements féconds, en fausses pistes empruntées puis abandonnées, en controverses, en carrefours épistémologiques, en découvertes plus ou moins fondamentales, en constructions de méthodologies. Il y a donc lieu de reconstituer cette filiation sans laquelle toute problématique scientifique et ses orientations apparaîtraient sans doute comme moins cohérentes. Quitte à prendre le risque d'une mise en perspective peu avantageuse. Nos travaux de recherche sur les risques naturels ne font pas exception à cette règle. Ils s'inscrivent d'abord dans un champ scientifique à la fois ancien dans son ancrage disciplinaire – la géographie naturaliste –, et récent dans son avatar contemporain, l'environnement. L'objet d'étude – les risques naturels et les catastrophes –, est également jeune sous son angle d'attaque actuel, mais héritier d'une tradition d'analyse géographique des événements extrêmes, en particulier géomorphologiques et hydrologiques. Enfin la méthode et les outils d'analyse sont également éprouvés par les historiens, sans que ces derniers se soient cependant pleinement saisis de la question des risques et des catastrophes, envisagés non seulement dans le temps mais aussi, et surtout, dans leurs temporalités.

La problématique des risques naturels est aujourd'hui une thématique familière du paysage scientifique national et international, transcendant les clivages disciplinaires et investissant depuis une vingtaine d'années aussi bien le domaine des sciences exactes que celui des sciences humaines et sociales. Cette propension à nourrir les questionnements scientifiques a naturellement gagné la communauté des géographes. Quelques éléments parmi beaucoup d'autres en attestent dans la communauté française : de la mise en place de nombreuses filières de formation universitaire de Masters 2 embrassant tout ou partie de cette problématique³³ à partir des années 2000, à la création de la commission

33 - L'offre de formation actuelle est ainsi d'une dizaine de Master 2 Recherche et d'une vingtaine de Master 2 Professionnels dans des domaines aussi divers que les Sciences, les Sciences humaines et sociales, le Droit, l'Economie, l'Urbanisme...

« Géographie physique, Environnement, Risques » au sein du Comité National Français de Géographie en 2001³⁴ et de la commission interdisciplinaire « Risques environnementaux et société » au sein du CNRS (CID 46) en 2004-2008 (et dans laquelle siégeait le géographe P. Pigeon), en passant par l'inscription de la question des risques (y compris donc les risques dits « naturels ») au programme du concours de l'agrégation de géographie en 2004-2005. Tant et si bien que cette problématique bien établie semble de tout temps avoir fait partie du champ de la géographie. Pourtant, l'intérêt des géographes pour les risques naturels est récent, à l'image d'ailleurs du questionnement lui-même.

L'avènement de la problématique des risques dans la sphère scientifique, au-delà de celui des problématiques environnementales, répond incontestablement à des préoccupations et une demande sociales (cf. *infra* « Introduction générale ») (M. Jollivet³⁵, 1992, p. 21). Cependant, et sans qu'il y ait contradiction, son irruption au sein de la géographie n'est qu'un des avatars de l'histoire et de l'évolution de la discipline, notamment de la géographie physique et de la géographie des milieux naturels. Elle s'inscrit plus précisément dans l'émergence de la notion d'environnement à partir des années 1960-1970, même si cette notion est transdisciplinaire. Parler d'environnement c'est, par définition (cf. chapitre II) venir marauder, se « risquer » à l'interface des faits de nature et des faits de société, dans une sorte de marge interlope où se télescopent processus physico-chimiques et biologiques d'une part, et processus sociaux et sociétaux, qu'ils soient « matériels » ou « idéels », d'autre part. Or cette posture n'est pas toujours allée de soit, pouvant même il y a peu passer pour « transgressive ». Elle était difficilement imaginable tant que la discipline – géomorphologie en figure de proue – était dominée par une géographie physique aux ambitions nomothétiques, cherchant à établir lois, classifications, typologies pouvant soutenir la comparaison avec celles échafaudées par les sciences dites « dures » ou « exactes ». Ce n'est paradoxalement pas beaucoup plus facile aujourd'hui que la discipline est considérée comme une science sociale. Trop souvent, parler d'environnement, surtout quand il s'agit de s'étendre sur ses dérèglements dangereux et menaçants pour la société, conduit à réveiller de vieux démons. D'aucuns, à courte vue, y voient matière à ranimer la querelle byzantine, stérile et pour tout dire aujourd'hui ridicule, sur déterminisme et possibilisme, alors qu'on serait bien en peine

34 - Commission créée sous la houlette de Y. Veyret (Université de Paris X) et aujourd'hui animée par N. Meschinot de Richemond (Université de Montpellier III).

35 - Jollivet M. (dir.), 1992, *Sciences de la nature, sciences de la société. Les passeurs de frontières*, Paris, CNRS Editions.

aujourd'hui de trouver quiconque pour clamer leur réalité invariante (G. Bertrand³⁶, 1975). Surtout, ce réflexe spontané de beaucoup de géographes (cf. « Le déterminisme : tonner contre » évoqué par F. Durand-Dastès³⁷, 1985) semble les exonérer de s'interroger sur ce que l'on refuse exactement et quelles positions alternatives adopter. L'approche géographique des risques s'inscrit donc dans cette évolution de la discipline qui a vu le passage de l'analyse sectorielle de processus physico-chimiques et biologiques spécifiques (géomorphologiques, biogéographiques, hydrologiques...) à une analyse intégrée des milieux naturels, de type systémique et, surtout, intégrant pleinement les sociétés humaines, le temps et les temporalités écologiques et environnementales.

Cette évolution globale de la discipline conditionne étroitement l'émergence récente de l'intérêt porté aux risques naturels par les géographes. L'analyse des risques naturels est un questionnement environnemental par excellence, impliquant par essence de mettre en perspective des processus biophysiques, les *aléas* des géotechniciens, et des processus ou des faits sociaux et sociétaux au sens large : vulnérabilité des aménagements, des biens et des personnes, établie sur des bases objectives (économiques) ou plus subjectives (valeur donnée à certaines catégories d'enjeux) ; effets positifs ou négatifs des pratiques d'aménagement de l'espace et d'utilisation des milieux sur les aléas ; schémas de perception et de représentations... Pourtant, s'intéresser au risque, même en géographie, est une préoccupation relativement récente. Tout un processus, parallèle à celui qui a conduit à évoquer l'environnement après avoir parlé de milieux naturels, a amené les géographes à passer de l'analyse monographique *a posteriori* de tel ou tel événement catastrophique, à l'étude *a priori* du risque de catastrophe, impliquant la prise en compte d'une dimension sociale, mais aussi au passage, une posture prospective à défaut d'être toujours prédictive.

Enfin la méthode et les outils d'analyse, expérimentés depuis longtemps par les historiens, n'en restent pas moins novateurs quant à l'objet ainsi replacé dans le temps et dans ses temporalités. Rien de nouveau dans la mise en perspective préhistorique ou historique au sens large des milieux naturels. Celle-ci fonde d'ailleurs le socle paradigmatique de certaines disciplines, telles la paléontologie, la géologie, la

36 - Bertrand G., 1975, « Pour une histoire écologique de la France rurale », pp. 35-116 in G. Duby, A. Wallon, *Histoire de la France rurale*, Paris, Le Seuil.

37 - Durand-Dastès F., 1985, « La complexité de l'ensemble des options possibles », *L'Espace Géographique*, n° 2, pp. 105-108.

géomorphologie, la palynologie, la dendrologie, l'archéologie et la préhistoire à l'échelle du Quaternaire, voire de l'Holocène. Plus originale est l'extension des méthodes de ces disciplines à des périodes d'application généralement plus récentes (J.-P. Métaillé³⁸, 2005), tout comme leur croisement et leur mise à l'épreuve conjointe dans des travaux pluridisciplinaires. Plus original aussi est l'intérêt porté à l'histoire de l'environnement, c'est-à-dire à l'évolution et aux interactions des composantes écologiques et sociales des milieux au cours des périodes historiques récentes à partir de documents archivistiques (C. Beck, R. Delort³⁹, 1993 ; F. Walter⁴⁰, 1994). Surtout pour un géographe...

38 - Métaillé J.-P. 2005, « Introduction » au chapitre « L'histoire de l'environnement ou une histoire humaine de la nature », pp. 43-52 in Vergnolle-Maynard C. et Desailly B. (coord.), 2005, *Environnement et société. Territoires, risques, développement, éducation*, Toulouse, Scéren, CRDP Midi-Pyrénées, coll. Focus.

39 - Beck C., Delort R. (dir.), 1993, *Pour une histoire de l'environnement. Travaux du programme interdisciplinaire de recherche sur l'environnement*, Paris, CNRS Editions.

40 - Walter F. 1994, « L'historien et l'environnement : vers un nouveau paradigme », *Natures, Sciences, Sociétés*, 2, n° 1, pp. 31-39.

CHAPITRE 1

UN CHAMP SCIENTIFIQUE ET DISCIPLINAIRE : LA GÉOGRAPHIE DE L'ENVIRONNEMENT

Quand J.C. Oppenau constate en 1991 que « *L'environnement bouscule les sciences* »⁴¹, G. Bertrand⁴² (1992), éternel agitateur d'idées ajoute, non sans une certaine jubilation «... *et la géographie plus que d'autres* ». Il est d'ailleurs un des acteurs essentiels en géographie de cette « *nouvelle révolution copernicienne* » qui conduit les chercheurs à marauder, en « *passseurs de frontières* » (M. Jollivet, 1992, *op. cit.*), sur « *les franges incertaines des sciences sociales et des sciences de la nature [pour étudier] espaces géographiques, paysages et territoires qui nous entourent et, dans une certaine mesure, nous conditionnent* » (Cl. et G. Bertrand⁴³, 2002). On jauge le chemin parcouru depuis la géographie vidalienne de la première moitié du XX^{ème} siècle, quand L. Gallois⁴⁴ assénait « *...il faut, lorsqu'on veut se rendre compte des faits humains, toujours penser à l'influence possible du milieu. Or, comment reconnaître cette influence sans une étude préalable, indépendante, du milieu physique ? Comment discerner ce qui est le fait de l'homme et le fait de la nature, si l'on commence par confondre dans les mêmes cadres l'œuvre des hommes et les conditions naturelles ?* ». Longueur du chemin parcouru aussi et surtout depuis la grande fracture disciplinaire entre géographie physique et géographie humaine engagée au début du XX^{ème} siècle par deux des plus brillants élèves de P. Vidal de La Blache, E. De Martonne et J. Bruhnes. Dès lors va se poser de manière lancinante la question de la place de la nature en géographie, « *débat consubstantiel à la nature de la géographie* » (G. Bertrand⁴⁵, 1991), les uns voyant dans l'évolution de la discipline au XX^{ème} siècle, et de façon quelque peu excessive, « *un exemple unique de migration d'un*

41 - Oppenau J.C., 1991, « L'environnement bouscule les sciences », *Sciences et Avenir*, n° 3, pp. 96-98.

42 - Bertrand G., Bertrand Cl., 1992, *Territorialiser l'environnement. Un objectif pour la géographie*, Géoforum « Sens et pratique de l'environnement : du côté des géographes », Dijon, 1991. Lyon, Association Française pour le Développement de la Géographie, 10, pp. 63-74.

43 - Bertrand G., 2002, *Une géographie traversière. L'environnement à travers territoires et temporalités*, Paris, éditions Arguments.

44 - Gallois L., 1908, *Régions naturelles et noms de pays*, Paris, A. Colin. Cité par R. Marconis, 1996, *op. cité*.

45 - Bertrand G., 1991, « La nature en géographie, un paradigme d'interface », *Geodoc*, n° 34, Institut de Géographie, Université de Toulouse-Le Mirail, 16 p..

champ scientifique passant des sciences naturelles aux sciences sociales » (A.-L. Sanguin⁴⁶, 1994), les autres stigmatisant « *l'erreur de certains géographes pressés [qui les conduits] à éliminer une nature omniprésente* » (G. Bertrand, 1991, *op. cité*). En tout état de cause, la géographie, et notamment la géographie physique et les approches géographiques de la nature, n'en connaissent pas moins une évolution radicale au cours du XX^{ème} siècle.

Les travaux portant sur l'histoire de la géographie sont nombreux et de qualité⁴⁷. Nous ne prétendons pas en ajouter un autre mais, beaucoup plus modestement, isoler simplement dans cette histoire ce qui du côté de la géographie physique comme de la géographie humaine, est fondamental pour comprendre comment les géographes en sont venus à s'intéresser non seulement aux catastrophes naturelles mais aussi aux risques naturels, et pourquoi leurs discours à ce sujet sont parés d'une certaine légitimité.

1 – LA GEOGRAPHIE CLASSIQUE ET LES MILIEUX NATURELS (1891-1914)

1.1 – Le projet de la géographie vidalienne

Les accointances de la géographie avec les faits de nature sont un péché originel, fondé sur une distribution des rôles fixée tacitement dès le XIX^{ème} siècle avec celle qui était alors la discipline-mère, l'Histoire. Aux géographes la description du décor, le statique, l'immuable, les permanences, ou les états du « cadre » naturel considérés comme tels à l'échelle historique et de la vie humaine ; aux historiens le mouvement, le changeant, le dynamique, c'est-à-dire les grands événements et les évolutions sociales, économiques et surtout politiques. Aucune ambiguïté sur ce point pour celui qui passe pour être le fondateur de la géographie française, P. Vidal de La Blache⁴⁸ (1913) : « *La géographie est la science des lieux et non celle des hommes* », et elle occupe une place singulière « *dans le groupe des sciences naturelles auquel elle se rattache sans nul doute...* ». Ce partage des tâches trouva sa plus éclatante illustration au moment de la

46 - Sanguin A.-L., 1994, « Redécouvrir la pensée géographique de Kant », *Annales de Géographie*, 103, pp. 134-151. Cité in M. Derruau, 1998, *Composantes et concepts de la géographie physique*, Paris, A. Colin.

47 - Berdoulay V., 1981, *La formation de l'Ecole française de Géographie (1870-1914)*, Paris, CTHS ; Pinchemel Ph., Robic M.-C., Tissier J.-L., 1984, *Deux siècles de géographie française*, Paris, CTHS ; Soubeyran O., 1993, *Imaginaire, science et discipline. Aux fondements de la géographie humaine et de l'aménagement au tournant du siècle dernier*, Paris, L'Harmattan ; Scheibling J., 1994, *Qu'est-ce que la Géographie ?*, Paris, Hachette ; Marconis R., 1996, *op. cité* ; Claval P., 1998, *Histoire de la Géographie française*, Paris Nathan ; Robic M.-C., Mendibil D., Gosme C., Orain O., Tissier J.-L., 2006, *Couvrir le monde – Un grand XXe siècle de géographie française*, Paris, ADPF, Ministère des Affaires Etrangères.

48 - Vidal de La Blache P., 1913, « Des caractères distinctifs de la géographie », *Annales de Géographie*, n° 124, pp. 289-299.

rédaction de la grande *Histoire de France des origines à la Révolution* (Hachette, 1903-1911, 18 volumes), dont le directeur, l'historien E. Lavisse, confie l'introduction à P. Vidal De La Blache, ainsi chargé de planter le décor de cette histoire sous la forme d'un *Tableau de la géographie de la France* (R. Marconis, 1996, *op. cité*).

Il est vrai que les liens entre l'histoire et la géographie sont encore très forts et l'émancipation de cette dernière tout juste amorcée. Ce n'est en effet qu'en 1898 que, pour la première fois depuis sa création en 1812, la chaire de géographie historique de la Sorbonne est attribuée à un géographe, P. Vidal De La Blache. La géographie accède ainsi à la reconnaissance universitaire, la discipline disposant d'une chaire dans toutes les villes universitaires dès 1914 (M.-C. Robic *et al.*, 2006, *op. cité*). Il faudra ensuite moins d'un demi-siècle à Vidal et ses élèves pour autonomiser définitivement la discipline, notamment par la création d'une agrégation propre en 1943.

La géographie doit cette autonomie aux réticences des historiens d'alors à étudier le monde contemporain et l'histoire récente, on dirait aujourd'hui l'histoire immédiate, qu'ils abandonnèrent volontiers aux géographes, avant de se la réapproprier dans les années 1950-1960 (J.-F. Soulé⁴⁹, 1994). La géographie, « fille de l'histoire », eut alors en charge non seulement de dresser le décor des grands événements politiques, ce qui était son rôle traditionnel, mais aussi parfois de les expliquer. Au risque de se fourvoyer dans des postures déterministes, notamment quand elle s'aventura à commenter la formation des Etats et la légitimité ou la logique de leurs frontières... Faire de la géographie une science de l'explication des phénomènes à la surface de la Terre et non plus seulement une science de son exploration, c'est là la rupture majeure introduite par la géographie vidalienne, fortement inspirée par la géographie allemande de A. Humbolt (1769-1859), C. Ritter (1779-1859), F. Ratzel (1844-1904), de même que par le biologiste évolutionniste E. Haeckel (1834-1919), le fondateur de l'écologie, ou encore par les naturalistes néo-lamarckiens.

De formation naturaliste, les trois géographes allemands ont l'ambition d'étudier la surface de la Terre en analysant les « *connexions* » entre des faits étudiés jusqu'alors séparément par des sciences spécifiques : zoologie, botanique, géologie, climatologie,

49 - Soulé J.-F., 1994, *L'Histoire immédiate*, Paris, PUF.

hydrologie... Leur ambition est aussi de replacer les sociétés humaines et leurs actions dans le cadre de ces milieux naturels, de faire la synthèse des rapports des hommes à leur milieu. Ces deux objectifs auront sans aucun doute séduit P. Vidal de La Blache, dans son ambition de dépoussiérer une géographie jusque-là essentiellement exploratoire, descriptive et monographique pour une « géographie générale », capable d'identifier, de classer et d'expliquer toutes les combinaisons de « conditions géographiques » qu'on peut rencontrer à la surface de la Terre (P. Vidal De La Blache⁵⁰, 1896) : c'est le parti-pris du tout-terrestre, de « l'unité terrestre » constamment postulée par Vidal et certains de ses héritiers. Ajoutons les rappels à l'ordre immédiats des historiens (L. Febvre) et des sociologues durkheimiens chaque fois qu'un géographe s'est aventuré sur les terrains de la politique ou de la sociologie, et on a là les raisons du primat accordé au volet naturaliste par la géographie moderne naissante : ainsi, tout au long de leurs dix premières années de parution (1891), les *Annales de Géographie* accordent-elles une place plus importante aux publications de naturalistes - botanistes (G. Bonnier, C. Flahaut), géologues (E. de Margerie), climatologues (A. Angot) -, qu'à celles des géographes (V. Berdoulay, 1981, *op. cité* ; V. Berdoulay, O. Soubeyran⁵¹, 1991).

Reste néanmoins un point moins consensuel : les géographes allemands postulent, F. Ratzel en tête, un rapport inégal entre homme et milieu, celui-ci ayant une influence majeure sur les actions des hommes. Tous s'accordent donc sur une « *influence fatale de la nature* » (C. Ritter cité par J. Scheibling, 1994, *op. cité*) : le déterminisme naturel est ainsi énoncé, appelé à diviser longtemps la communauté géographique, française en particulier, et, plus grave, à être détourné de son contexte scientifique et dévoyé par l'idéologie raciste du régime nazie. Sur ce point, Vidal n'aura de cesse de rejeter, au moins dans ses discours, cette vision déterministe des géographes allemands, et de privilégier le rôle des sociétés, notamment modernes, dans les rapports sociétés/milieu : « *L'action présente et future de l'homme, maître désormais des distances, armé de tout ce que la science met à son service, dépasse de beaucoup l'action que nos lointains aïeux ont pu exercer. Félicitons-nous-en, car l'entreprise de colonisation à laquelle notre époque a attaché sa gloire serait un leurre si la nature imposait des cadres rigides au lieu d'ouvrir*

50 - Vidal de La Blache P., 1896, « Principes de géographie générale », *Annales de Géographie*, n° 20, pp. 129-142.

51 - Berdoulay V., Soubeyran O., 1991, « Lamarck, Darwin et Vidal : aux fondements naturalistes de la géographie humaine », *Annales de Géographie*, n° 561-562, pp. 617-634.

cette marge aux œuvres de transformation et de restauration qui sont au pouvoir de l'homme » (P. Vidal De la Blache⁵², 1922).

Cette posture a été diversement interprétée. On doit à L. Febvre⁵³ (1922), l'historien qui a finalement théorisé les positions médianes de Vidal au sujet des rapports hommes/milieu, la notion de *possibilisme*, qu'on peut résumer ainsi : la nature propose, l'homme dispose. A l'opposé, les géographes humains de la seconde partie du XX^{ème} siècle ont été beaucoup plus critiques et virulents, à l'image de J. Scheibling (1994, *op. cité*, p. 16), qui n'hésite pas à désigner Vidal comme « *le fondateur d'un déterminisme géographique qui sera mis en pratique, pendant des décennies, par ses disciples et ses successeurs, légitimés en quelque sorte par le maître* ». Plus modéré, R. Marconis (1996, *op. cité*) évoque un « *déterminisme édulcoré* », pas plus convaincu par le possibilisme vidalien que le biogéographe G. Bertrand (1975, *op. cité*), pour qui il ne s'agit ni plus ni moins que « *d'une façon d'é luder le problème des relations entre les sociétés humaines et les milieux dits naturels* ». Et en aucun cas d'une théorie, à l'inverse du déterminisme naturel...

1.2 – Les faits de nature dans la géographie régionale

Quoi qu'il en soit, le contexte physique des milieux a une très grande place chez les vidaliens, non qu'ils limitent l'analyse géographique à ce seul aspect, mais parce que comme le dit lui-même Vidal⁵⁴ (1903), la géographie humaine « *procède de la même origine que la géographie botanique et zoologique. C'est d'elle qu'elle tire sa perspective. La méthode est analogue, bien plus délicate seulement à manier comme dans toute science où l'intelligence et la volonté humaine sont en jeu* ». V. Berdoulay et O. Soubeyran (1991, *op. cité*) ont bien montré l'influence sur la pensée vidalienne du courant et des naturalistes néo-lamarckiens, tenants d'une influence forte des milieux sur l'évolution et l'adaptation, différenciées, des êtres vivants, contrairement aux darwinistes, partisans de la sélection naturelle. Mais ce n'est sans doute pas là l'essentiel dans la séduction qu'ont pu opérer ces théories sur Vidal. Dans son dessein de rénover la géographie et de la parer d'une légitimité scientifique, il fut certainement beaucoup plus fasciné par la capacité des néo-

52 - Vidal de la Blache P., 1922, *Principes de géographie humaine*, Paris, A. Colin (cité par R. Marconis, 1996, *op. cité*).

53 - Febvre L., 1922, *La Terre et l'évolution humaine*, Paris, Renaissance du Livre.

54 - Vidal de la Blache P., 1903, « La géographie humaine, ses rapports avec la géographie de la vie », *Revue de Synthèse Historique*, n°7, pp. 219-240 (Cité par V. Berdoulay, O. Soubeyran, 1991, *op. cité*).

lamarckiens à instrumentaliser leurs pratiques et à asseoir leurs théories par la méthode expérimentale.

On n'a retenu des thèses entreprises par les élèves de Vidal au début du XX^{ème} siècle que la dimension monographique, « régionale », la reconduction systématique des plans à tiroirs et le primat donné dans cette structuration aux faits géographiques naturels, voire même parfois le lien de causalité déterministe entre les faits naturels et les faits humains décrits. La réalité est un peu moins catégorique et laisse entrevoir un ensemble de travaux beaucoup moins monolithique qu'on a voulu le dire.

La dimension monographique trouvait sa justification dans l'ambition vidalienne de concevoir des « lois géographiques générales », nécessitant dans un premier temps l'accumulation de faits, de situations, de combinaisons des facteurs géographiques sur des espaces concrets, dont on pouvait ensuite dégager des « types » et généraliser. La conclusion du commentaire élogieux de la thèse de son élève A. Demangeon sur la Picardie ne dit pas autre chose : « *Il nous reste à souhaiter que les travaux du même genre qui seront entrepris sur d'autres contrées de la France s'inspirent de la méthode adoptée par M. Demangeon et de la façon dont il l'applique.* » (P. Vidal de La Blache⁵⁵, 1905).

Sur la structuration des thèses, les plans sont effectivement organisés en « tiroirs », toujours très nombreux (plus de quinze en général), relativement indépendants les uns des autres, en particulier les tiroirs « naturels » et les tiroirs « humains ». Ainsi s'égrènent de manière quasi-systématique, limites des régions étudiées, conditions naturelles, mise en valeur agricole, industries, population... L'ensemble apparaît donc souvent comme un inventaire à la Prévert des caractéristiques géographiques d'une contrée.

Sur l'ambition de ces thèses, le projet est unanime chez les auteurs : démêler les interactions et les processus d'adaptation des sociétés humaines à leur milieu, en posant la question du poids des facteurs naturels et des facteurs humains dans la constitution de ce que l'on n'appelait pas encore des territoires : « *Le groupement politique a-t-il des origines exclusivement humaines ou la nature a-t-elle fourni un cadre à l'intérieur duquel les*

55 - Vidal de La Blache, 1905, « La plaine picarde par A. Demangeon », *Annales de Géographie*, n° 75, pp. 265-270.

hommes se sont groupés ? » s'interroge ainsi A. Vacher⁵⁶ (1908). Mais sur la place réservée à l'analyse des milieux naturels, et en négatif à celle consacrée à l'œuvre des hommes, la situation varie fortement d'une thèse à l'autre : quand A. Vacher (1908, *op. cité*) y consacre 60% des chapitres de sa thèse sur le Berry, J. Sion⁵⁷ (1909) se contente de seulement 12% à propos de la Normandie orientale. Avec 30% à 40% des chapitres dédiés aux faits de géographie physique, A. Demangeon⁵⁸ (1905) et R. Blanchard⁵⁹ (1906) adoptent une position médiane. D. Loi⁶⁰ (1985) a par ailleurs bien montré que dans les premières thèses régionales (1905-1910), la part des facteurs physiques dans les structures causales développées ne représentait pas plus de 20% de l'amont causal, battant ainsi en brèche la vision caricaturale de travaux uniformément sous-tendus par une conception déterministe naturelle des faits géographiques : « *En fait la puissance de la nature comme celle du libre arbitre humain sont inextricablement mêlés, illustrant une contradiction profonde de la géographie naissante : selon le passage ou l'auteur, l'un des deux pôles peut dominer mais ce n'est jamais que provisoire.* »

Par ailleurs, contredisant cette vision d'un corpus monolithique de travaux tendus vers une explication déterministe des faits géographiques, on notera la tonalité particulière de certaines thèses, à l'image de celle de J. Sion (1908, *op. cité*), fortement structurée par une analyse historique des sociétés paysannes et des espaces ruraux de Normandie orientale, et dont douze des seize chapitres sont consacrés aux questions sociales et économiques. Ou encore ce commentaire de R. Blanchard (1906, *op. cité*) à propos d'une citation de Michelet : « *La Flandre s'est formée, pour ainsi dire, malgré la nature ; c'est une œuvre du travail humain. Rien n'est plus exact.* » Il est d'ailleurs un des seuls à timidement sortir d'une architecture cloisonnée de son discours géographique pour tenter une analyse en termes de milieu géographique, dans son acception actuelle, dans le onzième chapitre consacré à « *L'eau dans la plaine : polders et wateringes* ».

Au final, la géographie vidalienne a étudié non pas les milieux naturels mais ses composantes, sans intérêt marqué ou particulier pour leurs possibles interactions, et *a*

56 - Vacher A., 1908, *Le Berry*, Paris, A. Colin.

57 - Sion J., 1909, *Les paysans de la Normandie orientale*, Paris, A. Colin.

58 - Demangeon A., 1905, *La Picardie et les régions voisines*, Paris, A. Colin.

59 - Blanchard R., 1906, *La Flandre*, Lille.

60 - Loi D., 1985, « Une étude de la causalité dans la géographie classique française. L'exemple des premières thèses régionales », *L'Espace Géographique*, n° 2, pp. 121-125.

fortiori sans aucun intérêt pour les interactions avec la sphère sociale, si ce n'est parfois pour s'engager dans des contradictions sur les liens de causalité et au risque de s'égarer dans des élucubrations déterministes. Mais plus qu'un parti pris philosophique, il faut plutôt y voir le souci de légitimer et d'autonomiser la discipline tant par rapport aux sciences naturelles (géologie, botanique...), que vis-à-vis des sciences sociales (histoire, sociologie...). L'arrêt des enseignements de Vidal en Sorbonne en 1909 et sa retraite définitive en 1914 ouvrent une nouvelle ère pour la géographie.

2 – L'HERITAGE VIDALIEN (1918-1968)

La dualité – la contradiction ? – de la conception vidalienne de la géographie, tiraillée entre le primat donné à l'analyse du milieu naturel et la revendication continue d'un « indéterminisme », va se matérialiser jusque dans la succession du maître. Vidal n'aura pas un mais deux héritiers scientifiques, légitimés en quelque sorte par leur tentative de généralisation – prématurée ? – de l'analyse géographique dans le *Traité de géographie physique* pour E. De Martonne⁶¹ (1909) et dans *La Géographie humaine* pour J. Brunhes⁶² (1910). On retrouve cet éclatement dans les deux volumes de la *Géographie Universelle* consacrés à la France : à une *Géographie physique* rédigée par E. De Martonne (1942) répond une *Géographie humaine et économique* signée par A. Demangeon (1946-1948). Ainsi donc, contrairement à l'ambition première d'une « géographie générale » unitaire, l'héritage vidalien va finalement déboucher sur, selon le mot de R. Marconis (1996, *op. cit.*), « deux géographies générales » qui vont peu à peu s'éloigner l'une de l'autre... tout en réservant au milieu naturel un statut particulier.

2.1 – La grande fracture disciplinaire

Il y a plusieurs raisons à cette scission entre géographie humaine et géographie physique. La personnalité des deux disciples de Vidal tout d'abord : De Martonne a été d'emblée plus porté vers la géographie physique et les sciences naturelles que son collègue J. Brunhes, beaucoup plus « politiste ». Plus certainement, s'est sans doute développé le sentiment que la « géographie générale » alliant faits naturels et faits humains était impossible à construire, les deux grandes catégories de faits n'étant pas régies par les

61 - Martonne E. de, 1909, *Traité de géographie physique*, Paris A. Colin.

62 - Brunhes J., 1910, *La géographie humaine*, Paris, Alcan.

mêmes « lois », D. Faucher⁶³ (1927) assénant même que « *Il n'y a pas de véritables lois en géographie humaine* ». Sans doute Vidal lui-même a-t-il été conscient de cela sur la fin de sa vie. Il n'est pas anodin non plus de noter que les liens entre Vidal et de Martonne dépassaient la sphère professionnelle, le second étant devenu gendre du premier. Tout cela explique que si deux géographies commencent à se développer indépendamment, une sorte de préséance aurait été donnée à la géographie physique (R. Marconis, 1996, *op. cité*), compte tenu aussi de sa capacité à se parer de méthodes scientifiques⁶⁴ par le biais de la géomorphologie et, surtout, à n'empiéter sur aucune autre discipline.

E. de Martonne est ainsi nommé à La Sorbonne en 1909, d'où il put contrôler la géographie universitaire et ses orientations jusqu'en 1944, alors que J. Brunhes dû se « contenter » en 1912 du Collège de France, poste certes prestigieux mais qui ne lui laissa guère l'opportunité d'influencer la géographie institutionnelle et les thèses produites. R. Marconis (1996, *op. cité*) note que celles-ci prirent nettement une orientation « physique » et même « géomorphologique » : l'étude du « relief du sol » – on ne disait pas encore géomorphologie –, alliant structure géologique et formes du relief, étant en effet le seul domaine non abordé par les autres disciplines et où, par conséquent, les géographes ne rencontrant pas de concurrents pouvaient ainsi affirmer leur spécificité.

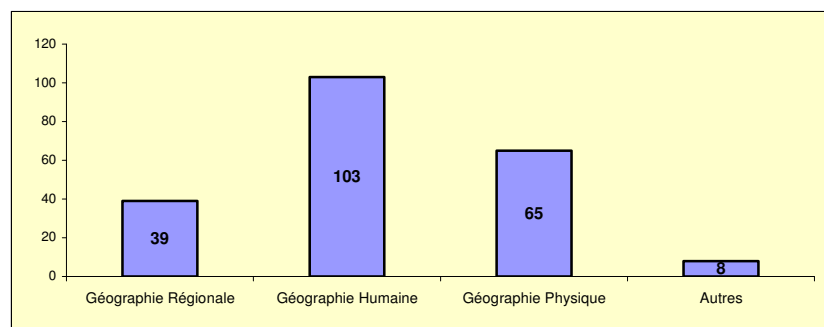


Figure 1 – Répartition par catégories des thèses de géographie soutenues en France entre 1910 et 1970
(Source : M.-C. Robic *et al.*, 2006, *op. cité* ; A.-M. Briend, B. Joseph, 2007, *op. cité*)

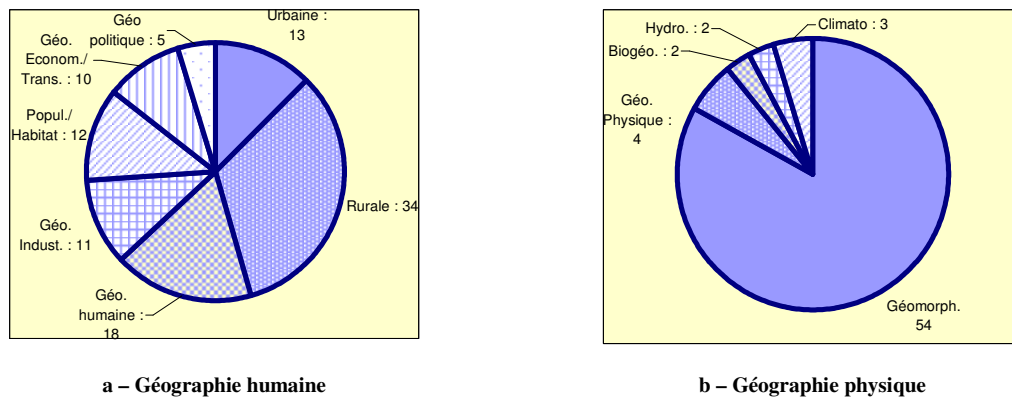
Pourtant, l'examen des 215 thèses soutenues entre 1910 et 1970, ne rend pas compte d'une situation aussi tranchée M.-C. Robic *et al.*, 2006, *op. cité* ; A.-M. Briend, B.

63 - Faucher D., 1927, *Plaines et bassins du Rhône moyen en bas Dauphiné et Provence*, Paris, A. Colin.

64 - « *Il est permis de douter que la géographie humaine puisse jamais arriver à des conclusions aussi nettes que la géographie physique* » (E. de Martonne, 1914, « Les Pyrénées méditerranéennes par M. Sorre », *Annales de Géographie*, n° 128, pp. 164-168).

Joseph⁶⁵, 2007). Les thèses de géographie physique ne représentent que 30 % des thèses soutenues, très en retrait de celles consacrées à la géographie humaine (48 %), lesquelles rassemblent, avec les thèses de géographie régionale traditionnelle (18 %), les deux tiers des thèses soutenues.

Par ailleurs, et bien que dominés par les thèses de géographie rurale, les travaux de géographie humaine y apparaissent très diversifiés, avec des thèmes somme toute relativement « modernes » (Fig. 2a). Enfin, 7% des thèses conservent, surtout au début de la période, une forte tonalité historique, qu'il s'agisse de thèmes de géographie humaine (G. Roupnel⁶⁶, 1922) ou de géographie plus « physique » (Th. Slaffert⁶⁷, 1926).



a – Géographie humaine **b – Géographie physique**
Figure 2 – Répartition par thème des thèses de géographie humaine et de géographie physique soutenues en France entre 1910 et 1970
 (Source : M.-C. Robic *et al.*, 2006, *op. cité* ; A.-M. Briend, B. Joseph, 2007, *op. cité*)

La géomorphologie domine par contre outrageusement la géographie physique avec plus de 80% des thèses soutenues dans ce domaine (Fig. 2b), biogéographie, climatologie, hydrologie n'apparaissant que de façon anecdotique. Certes, les thèses de géomorphologie sont rédigées par des géographes qui marqueront de leur empreinte la discipline : H. Baulig, P. Birot, J. Dresch d'abord, suivis de J. Tricart, A. Guilcher, G. Viers, P. Gabert, R. Coque, J. Demangeot, G. Maurer. Mais les autres auteurs, tels le biogéographe M. Sorre, l'hydrologue M. Pardé ou les climatologues P. Estienne et P. Pagney n'auront pas moins d'importance scientifique si ce n'est institutionnelle. Par contre, rapportée à l'ensemble des thèses de géographie, la part des thèses de géomorphologie atteint juste

65 - Briend A.-M., Joseph B., 2007, « Thèses de géographie soutenues en France de 1872 à 1972 », *Cybergeoe*, Epistémologie, Histoire, Didactique, article 18, mis en ligne le 21 mars 1997, modifié le 21 juin 2007. URL : <http://www.cybergeoe.eu/index5394.html>. Consulté le 18 juillet 2007.

66 - Roupnel G., 1922, *La ville et la campagne au XVII^{ème} siècle. Etude sur les populations du pays dijonnais*, Paris, E. Leroux.

67 - Slaffert Th., 1926, *Le Haut Dauphiné au Moyen Age*, Paris, L. Sirey.

25%. Il est donc sans doute excessif de parler dans ce cas d'hégémonie, tout au moins du point de vue quantitatif. Ceci pour les grandes tendances sur la période car dans le détail, les évolutions sont plus contrastées.

Jusqu'à la Seconde Guerre Mondiale, les thèses de géographie humaine et de géographie régionale dominent largement la discipline, cette dernière drainant la majorité des travaux (Fig. 3). C'est vrai aussi après, mais c'est la géographie humaine qui va progressivement devenir hégémonique jusqu'à la quasi-disparition des thèses de régionale. C'est que les géographes sont confrontés à de nouveaux questionnements dans un monde en pleine mutation : décolonisation et sous-développement (thèses de P. Gourou, J. Roche, J. Poncet, J. Le Coz), établissement des blocs, dynamiques démographiques et mouvements migratoires (A.-M. Faidutti, G. Sautter, D. Noin, J. Pitié), modernisation de l'agriculture (P. Flatrès, B. Kaiser., A. Fel., R. Brunet, A. Frémont), développement régional (Y. Babonaux, C. Collin-Delavaud), urbanisation (M. Rochefort, J. Bastié, H. Nonn, B. Barbier), industrialisation (C. Prêcheur, R. Lazzarotti, B. Dezert), développement des transports (M. Wolkowitsch, A. Vigarié)... Sous l'impulsion notamment de P. George qui contribue à l'élargissement de la discipline tout en inscrivant plus largement ses réflexions dans la pensée marxiste, à l'image d'un J. Dresch et d'un J. Tricart en géographie physique, ces nouvelles problématiques vont favoriser l'émergence ou la consolidation d'une géographie rurale, d'une géographie économique, d'une géographie des transports, d'une géographie politique... Mais on assiste par là même à un certain éclatement, une spécialisation de la géographie humaine, un peu à la façon de ce qui se passe pour la géographie physique.

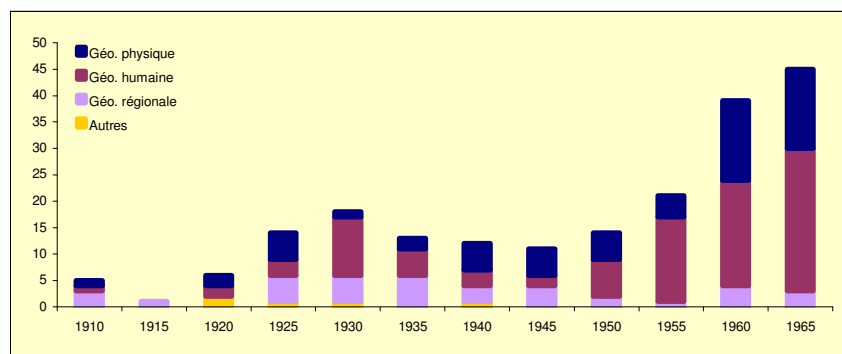


Figure 3 – Répartition par catégories et par périodes quinquennales des thèses de géographie soutenues en France entre 1910 et 1970

(Source : M.-C. Robic *et al.*, 2006, *op. cité* ; A.-M. Briend, B. Joseph, 2007, *op. cité*)

Celle-ci n'est véritablement dominante en géographie que lors de la décennie 1940 avec un peu moins de la moitié des thèses soutenues, pour plafonner ensuite au mieux à 30%-40% des thèses. Plus fondamentale est la part que prend la géomorphologie : alors qu'elle représentait 60% des thèses de géographie physique sur la période 1910-1950, elle devient hégémonique dans les années 1950-1970 avec plus de 92% des thèses rédigées. Dans cette dernière période, on ne recense en tout et pour tout que 2 thèses de climatologie et 1 de géographie physique générale, pour 38 thèses de géomorphologie.

A la fin des années 1960, alors que les derniers vidaliens prônent encore l'unité de la discipline et la prééminence de la géographie régionale en son sein (J. Beaujeu-Garnier⁶⁸, 1971), géographie humaine comme géographie physique sont passablement écartelées par des approches sectorielles très spécialisées. On retiendra donc de cet instantané des thèses de géographie soutenues jusqu'à la fin des années 1960 :

1. l'abandon consommé de la « géographie générale » chère à Vidal, si ce n'est à travers les thèses de géographie régionale ; elles présentent cependant toujours les défauts des premières thèses vidaliennes et elles disparaissent progressivement ;
2. une spécialisation des travaux certes, laquelle cependant, loin de n'affecter que la seule géographie physique *via* la géomorphologie, touche l'ensemble des analyses géographiques, humaine et physique confondues ;
3. une géographie physique incontestablement en plein essor mais qui ne constitue au mieux que 40% de la totalité des thèses, alors qu'elle est par contre presque totalement représentée par la géomorphologie.

2.2 – Géographie physique ou géomorphologie ?

Quelle place est réservée aux milieux naturels dans ces thèses et sous quelle forme ? Notons tout d'abord qu'aucune ne fait l'économie d'un chapitre, d'un livre, d'une partie consacrée au « cadre naturel », y compris en géographie régionale et en géographie humaine : l'étude des milieux naturels occupe ainsi un livre sur deux chez R. Musset⁶⁹ (1917), deux parties sur quatre chez A. Cholley⁷⁰ (1925), un livre sur trois chez D. Faucher

68 - Beaujeu-Garnier J., 1971, *La géographie : méthodes et perspectives*, Paris, Masson.

69 - Musset R., 1917, *Le Bas Maine*, Paris, A. Colin.

70 - Cholley A., 1925, *Les préalpes de Savoie (Genevois/Bauges) et leur avant-pays : étude de géographie régionale*, Paris, A. Colin.

(1927, *op. citée*), un livre sur deux chez M. Le Lannou⁷¹ (1942). Même la thèse de R. Capot-Rey⁷² (1934) sur la géographie industrielle de la Sarre se fend d'une première partie consacrée au cadre naturel, déclinée en chapitres relatifs au relief, au climat, à la végétation... Après-guerre, la situation n'évolue guère : une partie ou une sous-partie reste toujours consacrée au « cadre », aux « conditions » ou au « milieu naturel » au sein des thèses, qu'elles relèvent de la géographie humaine et régionale, rurale, et même urbaine⁷³. Comme l'a noté R. Marconis (1996, *op. citée*), ces parties apparaissent souvent comme une figure imposée, déconnectées du reste du discours auquel, au mieux, elles n'apportent rien. Au pire, on y a décelé la survivance d'un déterminisme rampant, vision qu'accréditent sans aucun doute la position de ces parties dans les ouvrages (presque toujours la première), leur intitulé parfois équivoque (les « conditions » naturelles) et certains commentaires qui les accompagnent : ainsi de A. Cholley (1925, *op. citée*) pour qui « *Cette complexité et cette variété des conditions physiques réagissent évidemment sur la vie et le développement économique du pays. Dans son adaptation au sol, dans la constitution de ses genres de vie, l'homme a dû en tenir compte.* ». Même s'il s'empresse d'ajouter plus loin : « *Les caractères viennent non seulement des conditions physiques : ils sont aussi l'effet des conditions historiques et politiques spéciales où notre Savoie s'est retrouvée placée depuis de longs siècles.* ». Quarante ans plus tard, J. Cabot⁷⁴ (1965) ne dira pas autre chose : « *Le climat, le régime des eaux, les reliefs et les sols n'ont pas été étudiés en tête de l'ouvrage pour renouer avec la manie – justement décriée – des plans à tiroirs. Leur étude liminaire est nécessaire parce que leur connaissance est indispensable dès que l'on aborde l'histoire, la description de l'habitat ou de l'emprise au sol des populations du bassin* ». Des analyses des milieux naturels par conséquent seulement justifiées par l'ambition d'une géographie générale, dont les seules relations avec les faits sociaux frisaient la plupart du temps le déterminisme, et dont la sectorisation (relief, climat, végétation...) n'a jamais permis d'envisager les milieux naturels comme une entité homogène et fonctionnelle.

71 - Le Lannou M., 1942, *Pâtres et paysans de la Sardaigne*, Tours, Arrault et Cie.

72 - Capot-Rey R., 1934, *La région industrielle sarroise*, Paris, Berger-Levrault.

73 - Voir par exemple, respectivement, les thèses de F. Doumenge, 1966, *L'homme et le Pacifique sud* ; J. Loup, 1965, *Pasteurs et agriculteurs valaisans* ; J. Coppolani, 1954, *Toulouse, étude de géographie urbaine*.

74 - Cabot J., 1965, *Le Bassin du moyen Logone*, Paris, ORSTOM.

La situation n'est pas radicalement différente du côté des thèses de géographie physique. Dans les thèses de géomorphologie, dont le dessein est d'expliquer les formes du relief et leur genèse, les milieux naturels ne sont abordés dans un premier temps, et de façon très restrictive, que sous l'angle des faits géologiques et de la climatologie. Dans la plus pure tradition davisienne, une large place est faite aux cycles d'érosion (G. Chabot⁷⁵, 1927 ; L. Goron⁷⁶, 1941), puis progressivement à leurs facteurs climatiques passés voire actuels (P. Birot⁷⁷, 1937 ; J. Dresch⁷⁸, 1941), jetant ainsi les bases et préfigurant une géomorphologie climatique qui se développera après-guerre. Les démonstrations s'appuient toujours sur force coupes, profils, cartes et planches photographiques, venant affirmer en quelque sorte la « scientificité » des travaux.

Bien que toutes les thèses ne relèvent pas de la géomorphologie - biogéographie, hydrologie et climatologie ayant donné lieu aussi à de grandes thèses⁷⁹ -, les milieux naturels y sont traités de façon similaire, c'est-à-dire restrictive et sectorielle. Même celle de A. Perpillou⁸⁰ (1940) sur le Limousin, malgré son ambition globalisante, n'échappe pas à une analyse sectorisée du milieu naturel. Comment pouvait-il en être autrement, E. De Martonne lui-même n'y étant pas parvenu dans son *Traité de géographie physique* (1909, *op. cité*)... On note pourtant des tentatives intéressantes pour sortir du tout « physique » ou du tout « morphologique » chez certains auteurs. R. Musset (1917, *op. cité*) consacre ainsi une partie aux « *Conséquences du climat et de la nature du sol : le régime des rivières, les terrains et l'agriculture, la végétation spontanée* », A. Cholley (1925, *op. cité*) à « *L'homme et les conditions naturelles* », J. Fischer⁸¹ (1929) à « *L'utilisation des eaux* ». L'essai cependant le plus intéressant, « environnemental » avant la lettre, est à mettre à l'actif de A. Briquet⁸² (1930) qui adjoint à sa thèse, certes sous forme d'appendice, une « *Evolution du rivage du nord de la France et l'activité de l'homme* » considérée « *d'une double manière : l'évolution littorale exerce sur les actes posés par l'homme une*

75 - Chabot G., 1927, *Les plateaux du Jura central*, Paris, Belles-Lettres.

76 - Goron L., 1941, *Les Pré-Pyrénées ariégeoises et garonnaises*, Toulouse, Privat.

77 - Birot P., 1937, *Recherches sur la morphologie des Pyrénées orientales franco-espagnoles*, Paris, Baillères & fils.

78 - Dresch J., 1941, *Recherches sur l'évolution du relief dans le massif du grand Atlas : le Haouz et le Sous*, Paris, A. Colin.

79 - M. Sorre, 1913, *Les Pyrénées : étude de géographie biologique* ; J. Laurent, 1921, *La végétation de la Champagne crayeuse* ; M. Pardé, 1925, *Le régime du Rhône* ; J. Fischer, 1929, *L'Adour et ses affluents* ; E. Bénévent, 1926, *Le climat des Alpes françaises* ; P. Estienne, 1956, *Le climat du Massif Central* ; P. Pagney, 1967, *Le climat des Antilles*...

80 - Perpillou A., 1940, *Le Limousin, étude de géographie physique régionale*, Chartres, Imprimerie Dunant.

81 - Fischer J., 1929, *L'Adour et ses affluents. Régime et utilisation des eaux*, Paris, Hachette.

82 - Briquet A., 1930, *Le littoral du Nord de la France et son évolution morphologique*, Paris, A. Colin.

répercussion qui les contrarie ou qui les favorisent, l'homme à son tour réagit librement sur le cours de cette évolution pour l'entraver ou pour la seconder ».

Après-guerre, les sujets de thèse de géographie physique sont monopolisés par les analyses géomorphologiques. Malgré la permanence de thèses de géomorphologie classique faisant la part belle aux reliefs cycliques et structuraux (P. Fénelon⁸³, 1951), les travaux changent cependant de nature en s'orientant, dans le sillage de J. Tricart⁸⁴ (1948) qui remet en cause la vision fixiste des cycles d'érosion de W.M. Davis (1850-1933), vers une géomorphologie climatique (J. Corbel⁸⁵, 1957 ; R. Raynal⁸⁶, 1961 ; R. Coque⁸⁷, 1962 ; J. Demangeot⁸⁸, 1965...). Ce passage d'une géomorphologie structurale « statique », où les formes du relief sont uniquement examinées à l'aune de la lithologie, de la structure géologique et de l'érosion « normale », à une géomorphologie tentant d'expliquer les formes de façon plus dynamique par le jeu de la météorisation et des agents climatiques, est fondamental. Il suppose d'abord la mise en relation et le jeu d'influences de deux éléments constitutifs des milieux naturels – climat et roches –, préfigurant ainsi les futures analyses géosystémiques des milieux naturels. J. Tricart introduit d'ailleurs, dans sa thèse en 1948, la notion de « système morphoclimatique ». D'autre part, en faisant la part belle aux processus d'érosion, les géomorphologues en viennent à s'intéresser à des temps géologiques plus récents, le Quaternaire notamment. L'analyse de la géomorphogenèse quaternaire, en regard notamment des variations climatiques et à travers l'analyse des dépôts corrélatifs, sont des thèmes omniprésents dans les thèses de J. Tricart (1948, *op. citée*), F. Taillefer⁸⁹ (1951), A. Journeaux⁹⁰ (1954), P. Gabert⁹¹ (1962), R. Coque (*op. citée*). De fait, les auteurs sont d'ailleurs assez souvent conduits à glisser vers l'analyse des processus récents⁹², et surtout des processus actuels, dont le grand intérêt est de pouvoir

83 - Fénelon P., 1951, *Le Périgord, étude morphologique*, Paris, Labure.

84 - Tricart J., 1948, *La partie orientale du bassin de Paris*, Paris, A. Colin.

85 - Corbel J., 1957, *Les karsts du nord-ouest de l'Europe et de quelques régions de comparaison*, Lyon, Institut d'Etudes Rhodaniennes.

86 - Raynal R., 1961, *Plaines et piedmonts du bassin de la Moulouya (Maroc oriental). Etude géomorphologique*, Rabat, IMFRAMAR.

87 - Coque R., 1962, *La Tunisie pré-saharienne. Etude géomorphologique*, Paris, A. Colin.

88 - Demangeot J., 1965, *Géomorphologie des Abruzzes adriatiques*, Paris, CNRS.

89 - Taillefer F., 1951, *Le piémont des Pyrénées françaises*, Toulouse, Privat.

90 - Journeaux A., 1954, *Les plaines de la Saône et leurs bordures montagneuses. Etude morphologique*, Caen, Carou.

91 - Gabert P., 1961, *Les plaines occidentales du Pô et leurs piedmonts. Etude géomorphologique*, Gap, Louis Jean.

92 - La thèse de A. Guilcher évoque ainsi les modifications du littoral breton depuis le XVIII^e siècle (*Le relief de la Bretagne méridionale de la baie de Douarnenez à la Vilaine*, La Roche-sur-Yon, H. Potier, 1948).

être observés, mesurés, quantifiés, et ainsi servir de référentiels à l'étude de processus plus anciens (R. Raynal, 1961, J. Demangeot, 1965, *op. cités* ; J. Nicod⁹³, 1967).

On l'a dit, les thèses s'intéressant à d'autres aspects des milieux naturels sont rares. On notera, dans les travaux à tonalité pourtant géomorphologique, l'étude de l'écotone forêt/savane en Côte d'Ivoire par G. Rougerie⁹⁴ (1958), des sols des pays aquitains par H. Enjalbert⁹⁵ (1960), ou de la reconstitution de la végétation des marais normands depuis le Tardiglaciaire s'appuyant sur des analyses polliniques par H. Elhaï⁹⁶ (1963). Finalement seules les thèses de climatologie de P. Pédelaborde⁹⁷ (1957), R. Balseinte⁹⁸ (1966) et P. Pagney⁹⁹ (1966) s'émancipent complètement du potentiel géomorphologique. Si la seconde n'en accorde pas pour autant une place quelconque à une analyse en terme de milieu naturel, et *a fortiori* de milieu géographique tout court, la première est relativement novatrice : elle fonde la géographie médicale (ou de la santé) moderne et, surtout, elle renoue avec les travaux de M. Sorre sur la bioclimatologie humaine et donc sur l'analyse de relations directes entre l'homme et les milieux. Cette dernière posture n'est d'ailleurs pas rare non plus dans les travaux de géomorphologie évoqués ci-dessus : en abordant les processus actuels, les géomorphologues, tels O. Godart¹⁰⁰ (1965), J. Nicod (1967, *op. cité*) ou G. Maurer¹⁰¹ (1968), sont parfois conduits, même si c'est sur de trop courts passages, à s'intéresser à l'érosion d'origine anthropique. On commence également à voir apparaître des développements sur les effets de l'insertion humaine dans les milieux, notamment à propos de l'évolution du tapis végétal : c'est le cas par exemple des travaux de O. Godart encore, de O. Dollfus¹⁰² (1965), ou de la seule thèse de géographie physique à ambition globalisante de l'après-guerre, celle de R. Tinthoin¹⁰³ (1948) qui aborde les relations entre le climat et l'homme, bien qu'il n'épargne pas au lecteur l'analyse tronçonnée des éléments du milieu naturel en huit parties soigneusement hiérarchisées.

93 - Nicod J., 1967, *Recherches morphologiques en Basse Provence calcaire*, Gap, Ophrys.

94 - Rougerie G., 1958, *Le façonnement actuel des modelés en Côte d'Ivoire forestière. Les pays agni du Sud-Est de la Côte d'Ivoire forestière*, Dakar, IFAN.

95 - Enjalbert H., 1960, *Les pays aquitains. Le modelé et les sols*, Bordeaux, Brière.

96 - Elhaï H., 1963, *La Normandie occidentale entre la Seine et le Golfe normand-breton. Etude morphologique*, Bordeaux, Brière.

97 - Pédelaborde P., 1957, *Le climat du Bassin parisien*, Paris, Genin, 2 vol.

98 - Balseinte R., 1967, *Climats montagnards et stations climatiques d'altitude en France. Essai méthodologique de bioclimatologie humaine et pré-médicale*, Paris, Fabre ; Pagney P., 1966, *Le climat des Antilles*, Paris, Institut des Hautes Études de l'Amérique Latine.

99 - Pagney P., 1966, *Le climat des Antilles*, Paris, Institut des Hautes Études de l'Amérique Latine.

100 - Godart, A., 1965, *Recherches de géomorphologie en Ecosse du Nord-Ouest*, Paris, Les Belles Lettres.

101 - Maurer G., 1968, *Les montagnes du Rif central. Etude morphologique*, Tanger, Editions Marocaines et Internationales.

102 - Dollfus O., 1965, *Les Andes centrales du Pérou et leurs piedmonts. Etude géomorphologique*, Paris, Inst. Fr. Etud. Andines.

103 - Tinthoin R., 1948, *Les aspects physiques de l'Oranais*, Oran, Fouque.

A l'aube des années 1970, la géographie, dont c'était pourtant le dessein quand naît l'école française de géographie au début du XX^{ème} siècle, a doublement échoué dans son ambition d'intégration des milieux naturels dans ses analyses. L'échec d'une géographie générale chère à P. Vidal de La Blache, consacre la difficulté sur le fond et sur la forme à aborder les milieux naturels dans leurs relations avec les sociétés humaines, autrement que comme générateurs d'« aptitudes » ou de « contraintes », et autrement que sous la forme d'un « cadre », d'un décor généralement dressé en début d'ouvrage sans qu'il ait ensuite une quelconque utilité dans les problématiques développées. On retrouve là le défaut récurrent, certes des thèses de la première moitié du siècle, mais aussi des ultimes thèses de géographie régionale, et encore de nombreuses thèses de géographie humaine et de géographie rurale des années 1960. D'autre part, à l'éclatement de l'unité de la géographie a répondu l'éclatement d'une géographie physique « *analytique et séparative* » (G. Bertrand, 1968, *op. cité*) en chapelles autonomes ayant leur propre objet d'étude (eaux courantes, climat, végétation...), et par ailleurs phagocytées par une géomorphologie hégémonique. On doit à cette double mutation, malgré la posture zonale qu'implique la géomorphologie climatique et malgré les tentatives d'un P. Birot¹⁰⁴ (1959, 1970), l'absence de réflexion théorique sur l'analyse globale des milieux naturels, qui se serait appuyée sur des concepts et des méthodes propres à la géographie. A l'inverse par exemple de l'écologie, fondée par E. Haeckel (1834-1919) à la fin du XIX^{ème} siècle, et qui connaît dans les années 1930 une avancée épistémologique et heuristique fondamentale avec la consolidation du concept d'écosystème (A. G. Tansley¹⁰⁵, 1953) et l'émergence d'une méthode d'analyse écosystémique (E. P. Odum¹⁰⁶, 1953).

3 – L'EMERGENCE D'UNE « NOUVELLE GEOGRAPHIE » (ANNEES 1970)

Les années 1970 marquent de profonds changements dans la géographie française (P. Claval¹⁰⁷, 1976). Plus qu'une des conséquences du « *choc de mai 1968* » dont la « *géographie sort pulvérisée* » selon les termes de P. Claval¹⁰⁸ (1998), ce tournant est le résultat de toute une série d'évolutions. A l'échec du compromis vidalien d'une géographie

104 - Birot P., 1959, *Précis de géographie physique générale*, Paris, A. Colin ; Birot P., 1970, *Les Régions naturelles du monde*, Paris, Masson.

105 - Tansley A.G., 1935, «The use and abuse of vegetational concepts and terms », *Ecology*, 16, pp. 284-307.

106 - Odum E. P., 1953, *Fundamentals of ecology*, Philadelphie, W. B. Saunders.

107 - Claval P., 1976, *La Nouvelle Géographie*, Paris, PUF.

108 - Claval P., 1998, *Histoire de la Géographie Française de 1870 à nos jours*, Paris, Nathan Université, p. 330.

générale, consommé dans les années 1960, et qui conduit les géographes à s'interroger sur l'objet d'étude de la discipline voire sur son utilité (cf. le brûlot d'Y. Lacoste¹⁰⁹ en 1976), s'ajoutent les changements fondamentaux affectant le monde : bipolarité géopolitique et prémices de la mondialisation, problématique du sous-développement et émergence du Tiers-Monde, premières alertes sur les méfaits de la croissance économique, de l'urbanisation et premières interrogations environnementales et enfin, plus localement et plus pragmatiquement, problématique de l'aménagement du territoire, de la régionalisation et de la décentralisation de la France, d'abord dans un contexte de forte croissance puis de crise économique ... Evénements qui ouvrent de nouvelles problématiques aux géographes, dont la diversité et le caractère novateur des analyses sont en outre favorisés par la forte progression de leurs effectifs, parallèle à celle des étudiants¹¹⁰. L'ouverture de ces nouveaux horizons va surtout conduire à inverser le rapport de force entre géographie physique, par trop exagérément présenté jusque là comme lui étant favorable, et la géographie humaine, même si cette inversion a aussi ses origines dans le renouvellement des problématiques de la géographie physique elle-même.

3.1 – Le miroir déformant des thèses

Le « dynamisme » de la géographie s'exprime d'abord tout simplement du point de vue quantitatif à travers les thèses d'Etat soutenues entre 1970 et 2000. Globalement, et parallèlement à la croissance des effectifs universitaires de la communauté des géographes, on assiste à une explosion des thèses soutenues (570 thèses, soit les 2/3 de celles soutenues depuis 1872). Et encore, ces chiffres sont-ils biaisés car ils ne comptabilisent pas les thèses *Nouveau Régime* et les *Habilitations à Diriger les Recherches*, instaurées en 1984 en remplacement des thèses de 3^e cycle et des thèses d'Etat.

L'examen des figures 4 et 5 conduit à trois constatations : 1. la stabilité en proportion du nombre de thèses de géographie humaine (55% de l'ensemble des thèses) et de géographie physique (25% du total) ; 2. la confirmation de la baisse, déjà bien amorcée

109 - Lacoste Y., 1976, *La géographie, ça sert, d'abord, à faire la guerre*, Paris, Maspéro.

110 - De 30 000 en 1946, les étudiants français sont 120 000 en 1966. En géographie, à une inflation similaire du nombre d'étudiants (1 000 en 1960, 4 000 en 1968), répond une augmentation sensible du nombre d'enseignants (23 en 1920, 71 en 1955, 544 en 1972) ; même tendance chez les chercheurs CNRS, dont les effectifs passent de 27 en 1955 à 61 en 1972 (P. Claval, 1998, *op. cit.*, p. 303 et 323).

avant 1970, des thèses de géographie régionale ; 3. l'importance de thèses n'entrant pas dans les catégories classiques (12% du total).

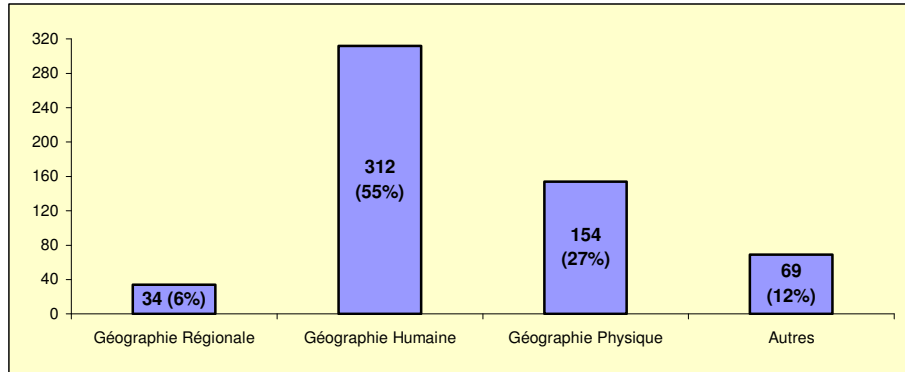


Figure 4 – Répartition par catégories des thèses de géographie soutenues en France entre 1970 et 2000
(Source : M.-C. Robic *et al.*, 2006, *op. cité* ; A.-M. Briend, B. Joseph, 2007, *op. cité*)

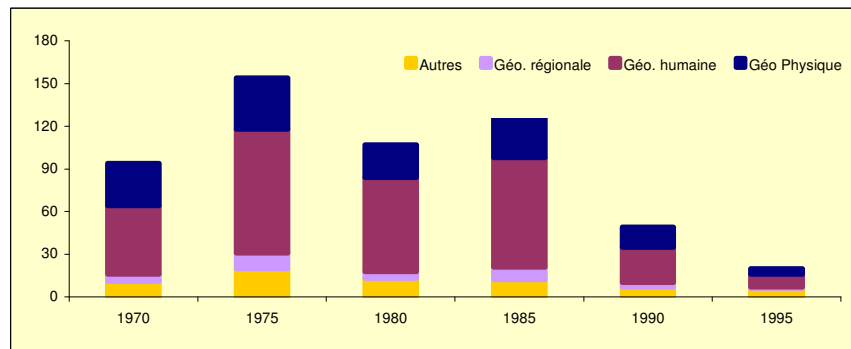
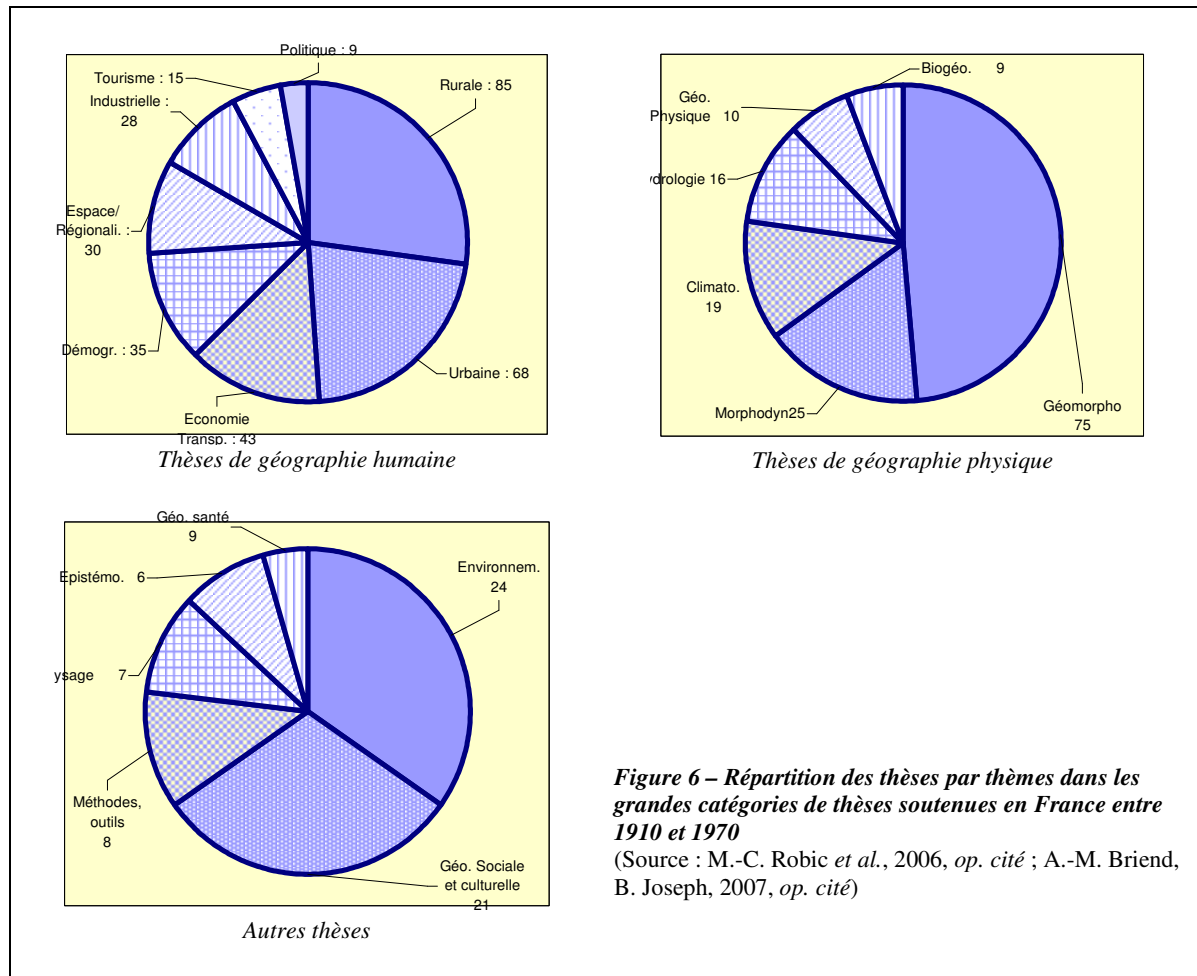


Figure 5 – Répartition par catégories et par périodes quinquennales des thèses de Géographie soutenues en France entre 1970 et 2000
(Source : M.-C. Robic *et al.*, 2006, *op. cité* ; A.-M. Briend, B. Joseph, 2007, *op. cité*)

En tendance sur la période (Fig. 5), on observe une stabilité des travaux de géographie humaine, la lente érosion des thèses de géographie physique, la disparition inéluctable des thèses de régionale (une seule soutenue en 1995-2000) et l'essor de nouvelles thématiques et approches, relevant soit de la géographie humaine, soit de la géographie physique, soit des deux à la fois. Ces nouvelles approches sont cependant assez mal exprimées par les chiffres précédents puisqu'elles sont sensibles à l'intérieur de toutes les catégories, ce que confirme l'examen des types de thèses dans ces catégories (Fig. 6).



En géographie humaine par exemple, si les thèses de rurale dominant toujours, celles de géographie urbaine sont en plein essor par rapport à la période précédente, les deux catégories se taillant la part du lion (50% des thèses). Géographie économique et des transports, géographie industrielle et démographie consolident les positions acquises en 1945-1970. La géographie politique est toujours un peu en retrait alors qu'apparaissent de nouvelles approches : analyse spatiale et régionalisation (10% des thèses de géographie humaine), géographie du tourisme et des loisirs (5% des thèses).

En géographie physique, avec les 2/3 des thèses soutenues, la géomorphologie toujours dominante est cependant un peu moins hégémonique et, surtout, les recherches menées évoluent. Si les travaux de géomorphologie classique perdurent, se développent maintenant des recherches sur la morphodynamique (16% du total des thèses de géographie physique), et notamment des travaux portant sur l'analyse des processus d'érosion actuels ou sub-actuels (eaux courantes, glaciers, vent, altération), sur les modelés

qui en sont issus (périglaciaires, roches cristallines...), sur les formations superficielles qu'ils produisent et sur leur mise en place (terrasses alluviales, altérites, éboulisation...), sur les sols... La géographie physique devient cependant un peu moins monolithique puisque à côté de la géomorphologie se développent à partir des années 1970 d'autres thématiques : climatologie (12% des thèses) et hydrologie (10%) surtout, mais aussi biogéographie (6%). Si la géographie physique traditionnelle ne se confond plus avec la géomorphologie, son éclatement est consommé, malgré la réalisation de quelques thèses à ambition globalisante à l'image de celle de G. Bertrand¹¹¹ en 1974 ou de J.-P. Bravard¹¹² en 1985. On note par ailleurs dans certaines thèses l'émergence de nouvelles tendances. D'abord, une volonté d'application plus ou moins directe des résultats de la recherche dans le champ social, notamment en géomorphologie à propos de l'érosion sur les versants et en hydrologie avec la question de la gestion de la ressource en eau (bilans de l'eau, processus de désertification)¹¹³. On trouve aussi des travaux qui tentent de s'émanciper des carcans ultradisciplinaires traditionnels, en tentant une mise en relation de plusieurs éléments des milieux naturels, généralement en regard de l'hydrologie¹¹⁴. A. Schulé va plus loin en étudiant la Maine en tant qu'hydrosystème¹¹⁵ dans sa thèse en 1984.

Plus intéressante en termes d'évolution des approches de la discipline est l'examen des thèses n'entrant pas, ou difficilement, dans les catégories précédentes, et qui représentent plus de 10% des thèses soutenues sur la période 1970-2000 (Fig. 6). Deux grands profils se dégagent de ces travaux qui s'inscrivent dans l'évolution des deux grands versants de la discipline, géographie physique et géographie humaine. Plus du tiers des thèses adoptent des approches environnementales, étudiant des problématiques à l'interface des milieux naturels et des sociétés humaines, les deux éléments apparaissant souvent d'ailleurs dès l'énoncé du titre (J.-P. Marchand¹¹⁶, 1983 ; A. Marnezy¹¹⁷, 1998). A l'interface de la géographie humaine et de la géographie physique, ces thèses sont le reflet,

111 - Bertrand G., 1974, *Essai sur la systématique des paysages : les montagnes cantabriques centrales (nord-ouest de l'Espagne)*, Thèse d'Etat, Université de Toulouse-Le Mirail, 2 tomes.

112 - Bravard J.-P., 1985, *Plaines et bassins du Haut-Rhône français : fondements physiques d'une géographie régionale*, (publiée en 1987 sous le titre *Le Haut-Rhône français, du Léman à Lyon*, Lyon, La Manufacture).

113 - Cf. par exemple les thèses de M. Benchetrit (*L'érosion actuelle et ses conséquences sur l'aménagement en Algérie*, Paris, PUF, 1972) et de C. Cosandey (*Recherches sur les bilans de l'eau dans l'Ouest du Massif armoricain*, Paris IV, 1983).

114 - Par exemple M. Guigo, 1979, *Hydrologie et érosion dans l'Apennin septentrional*, Université de Nice, 2 tomes.

115 - Schulé A., 1984, *La Maine : contribution à la connaissance d'un hydrosystème*, Université de Nancy 2, 4 vol..

116 - Marchand J.-P., 1983, *Contrainte climatique et espace géographique : le cas irlandais*, Caen, Editions Paradigme.

117 - Marnezy A., 1998, *L'Arc et sa vallée. Anthropisation et géodynamique d'une rivière alpine dans son bassin-versant*, Thèse d'Etat, Grenoble, Université J. Fourier.

atténué par rapport à la réalité des recherches, des nouvelles orientations de la géographie des milieux naturels à partir des années 1980. Un petit tiers des thèses portent sur la géographie sociale et culturelle, champs également très en vogue aujourd'hui. Dans ces travaux dominent les approches ethno-culturelles et celles relatives aux perceptions/représentations (J. Bonnemaïson¹¹⁸, 1985 ; A. Bailly¹¹⁹, 1977). On trouve aussi des approches géographiques d'objets sociaux et de problématiques plus ciblées : géographie de la jeunesse, du système scolaire, des médias, de la justice, des religions¹²⁰...

A côté de ces deux grandes catégories de travaux apparaissent des approches plus confidentielles, mais non moins novatrices et en phase avec les nouvelles interrogations des géographes sur leur discipline. La première porte sur les méthodes et les outils d'analyse géographique dans le double contexte, technique du développement de l'informatique et du traitement de l'image, et scientifique de l'analyse systémique (cf. par exemple M. Le Berre¹²¹, 1987). Une seconde catégorie porte sur l'épistémologie de la discipline, dans le cadre de sa remise en cause et des interrogations sur ses objets d'étude et ses finalités après 1968 (O. Soubeyran¹²², 1993). La troisième, qui rejoint par certains côtés les approches environnementales, concerne la géographie des paysages (G. Bertrand, 1974, *op. cité*), issue elle aussi des velléités de refonte de la géographie physique, de l'intégration de l'analyse systémique, mais aussi de la demande et des préoccupations sociales sur la question. Enfin, deux thèses perpétuent la tradition des études de géographie médicale, devenue aujourd'hui géographie de la santé (H. Picheral¹²³, 1975 ; J.-P. Besancenot¹²⁴, 1984).

L'examen des thèses soutenues entre 1970 et 2000 révèle donc une assez grande variété d'approches et surtout, d'approches renouvelées ou novatrices. Mais, compte tenu

118 - Bonnemaïson J., 1985, *Les fondements d'une identité: territoire, histoire et société dans l'archipel de Vanuatu*, Paris, Travaux et Documents de l'ORSTOM, n° 201, 2 vol.

119 - Bailly A., 1977, *La perception de l'espace urbain: les concepts, les méthodes d'étude, leur utilisation dans la recherche géographique*. Paris, C.R.U.

120 - On citera par exemple les thèses de J.-P. Augustin (*Les jeunes dans la ville. Recherche de géographie sociale et politique dans la communauté urbaine de Bordeaux*, Bordeaux, Université de Bordeaux III, 1989), ou de J. Barrat (*Géographie économique des médias. Médias et développement*, Paris, Litec, 1992, 2 vol.).

121 - Le Berre M., 1987, *De l'induction à la modélisation systémique en géographie*, Thèse d'Etat, Besançon, Université de Besançon.

122 - Soubeyran O., 1993, *op. cité*.

123 - Picheral H., 1973, *Espace et santé : essai de géographie médicale du Midi méditerranéen*, Thèse d'Etat, Montpellier, Université de Montpellier III.

124 - Besancenot J.-P., 1984, *Les bioclimats humains en façade méditerranéenne de l'Europe. Étude géographique des effets physiologiques, psychologiques et pathologiques d'une ambiance climatique sur les hommes*, Dijon, Université de Bourgogne, 2 vol.

de la longueur de rédaction induisant un décalage temporel avec la réalité des recherches, et de leur substitution progressive par les *Habilitations à Diriger les Recherches* à partir de 1984, les thèses d'Etat ne donnent finalement qu'une vision tronquée du foisonnement des recherches et des nouveaux thèmes explorés par la géographie à partir des années 1970.

3.2 – Un profond renouvellement des champs et des méthodes

Tous les auteurs ayant écrit sur l'histoire de la géographie, notent que les années 1970 consacrent la géographie comme une science sociale. Si d'aucuns ont pu y voir de façon quelque peu outrancière la disparition de fait du volet naturaliste de la discipline (A. L. Sanguin, 1994, *op. citée*) et de l'analyse régionale, on peut surtout donner trois sens à l'expression. D'une part, la géographie serait devenue une discipline s'intéressant au « social », c'est-à-dire une science de l'homme et de la société, de leurs actions relativement à l'espace dans « *une interprétation générale de l'architecture économique, sociale et politique de l'espace* » (P. Claval, 1998, *op. citée*). C'est dans ce sens que se développent une géographie économique (P. Claval¹²⁵, 1973 et 1976), une géographie politique (P. Claval, A.-L. Sanguin, C. Raffestin)¹²⁶, une géographie du sous-développement puis une géopolitique (Y. Lacoste, 1976, *op. citée*), une géographie culturelle (J.-P. Raison, P. Claval, X. De Planhol, J. Bonnemaïson)¹²⁷ et de l'espace vécu (A. Frémont, 1976)¹²⁸, une géographie des perceptions et des représentations (A. Bailly, 1977, *op. citée*)... Géographie science sociale également dans un second temps, en ce sens où elle s'intéresse à la création, la structuration, l'organisation d'un objet social tout à fait nouveau : l'espace géographique. Dans le sillage des travaux marxisants du sociologue et philosophe H. Lefebvre¹²⁹, les thèmes de la « production de l'espace » ou de « l'espace, produit social », et au-delà le thème des « constructions territoriales », ont donné matière à une *new geography* à la française, rejetée (P. George¹³⁰, 1968) ou observée avec circonspection par les anciens maîtres (J. Beaujeu-Garnier, 1971, *op. citée*), mais adoptée avec enthousiasme par certains jeunes ou moins jeunes géographes (P. Claval, déjà dans

125 - Claval P., 1973, *Principes de géographie sociale*, Paris, Genin et 1976, *Eléments de géographie économique*, Paris, Genin.

126 - Sanguin A.-L., 1977, *La géographie politique*, Paris, PUF ; Claval P., 1978, *Espace et pouvoir*, Paris, PUF ; Raffestin C., 1980, *Pour une géographie du pouvoir*, Paris, Litec.

127 - Raison J.-P., 1976, « Espaces signifiants et perspectives régionales à Madagascar », *L'Espace Géographique*, 5, 3, pp. 189-203 ; Bonnemaïson J., 1979, « Les voyages et l'enracinement », *L'Espace Géographique*, 8, 4, pp. 303-318 ; Claval P., 1981, « Les géographes et les réalités culturelles », *L'Espace Géographique*, 10, 4, pp. 242-248 ; De Planhol X., 1982, « Principes d'une géographie culturelle de l'Asie Mineure », *Revue Géographique de l'Est*, 22, pp. 1-22.

128 - Frémont A., 1976, *La région, espace vécu*, Paris, PUF.

129 - Lefebvre H., 1974, *La production de l'espace*, Paris, Anthropos (cité par R. Marconis, 1996, *op. citée*).

130 - George P., 1968, *L'action humaine*, Paris, PUF.

les années 1960¹³¹, O. Dollfus¹³², R. Brunet, F. Auriac, Ph. Pinchemel, Denise Pumain et Thérèse Saint-Julien...) découvrant ainsi de nouveaux horizons à la discipline : « *la science du temps social existe depuis plus de cent ans ; celle de l'espace social est encore à inventer* » (J. Levy¹³³, 1975). Enfin, la géographie science sociale peut être entendue comme une géographie œuvrant plus directement pour la société en s'impliquant concrètement dans l'aménagement du territoire : cette voie avait déjà été empruntée par M. Phlipponneau¹³⁴ et sa *géographie appliquée* en 1960. Ce qui avait donné lieu à une grande controverse avec P. George qui condamna cette géographie oublieuse de ses bases scientifiques et critiques, et lui opposa une *géographie active*¹³⁵, sous l'œil quelque peu amusé et dubitatif de J. Tricart¹³⁶ (1962) : « *La pratique quotidienne [...] d'une collaboration étroite [...] avec ceux qui font appel à notre discipline nous a montré combien sont vaines et verbales les oppositions que certains voudraient faire entre géographie appliquée, géographie « active » (?) et, implicitement, une géographie passive qui grouperait tout le reste...* ». Il restera fidèle à cette vision des choses avec la publication d'une *éco-géographie* en 1979¹³⁷. Quoiqu'il en soit, dans le sillage de M. Rochefort, dont les travaux et le rapport co-rédigé avec M. Hautreux sur l'armature urbaine seront repris par la DATAR pour créer les « métropoles d'équilibre » en 1963¹³⁸, les géographes continueront à apporter leur expertise en matière d'aménagement du territoire. Ce qui est relativement nouveau à partir des années 1970 pour des géographes traditionnellement plus à l'aise avec le passé des territoires et des milieux, c'est que ces expertises prennent alors des orientations prospectives.

Parmi les différents contextes éclairant les mutations de la géographie au tournant des années 1970, se place incontestablement celui relevant des méthodes/outils/techniques permettant de collecter et de traiter les données spatialisées. Le développement de l'informatique et sa mise à disposition du plus grand nombre, conditionnent l'émergence d'une géographie quantitative et statistique. Celle-ci peut d'abord s'appuyer sur de

131 - Claval P., 1968, *Régions, Nations, Grands Espaces. Géographie générale des ensembles territoriaux*, Paris, Genin.

132 - Dollfus O., 1970, *L'espace géographique*, Paris, PUF et 1971, *L'analyse géographique*, Paris, PUF.

133 - Levy J., 1975, « Pour une géographie scientifique », *Espaces-Temps* (cité par R. Marconis, 1996, *op. cité*).

134 - Phlipponneau M., 1960, *Géographie et Action. Introduction à la géographie appliquée*, Paris, A. Colin.

135 - George P., Guglielmo R., Kaiser B., Lacoste Y., 1964, *La Géographie active*, Paris PUF.

136 - Tricart J., 1962, *Problèmes de mise en valeur des montagnes tropicales et subtropicales*. Paris, CDU, fasc. 2.

137 - Tricart J., Kilian J., 1979, *L'Eco-géographie et l'aménagement du milieu naturel*, Paris, Maspéro.

138 - Hautreux J., Rochefort M., 1965, « Physionomie générale de l'armature urbaine en France », *Annales de Géographie*, 74, pp. 660-667.

nombreuses données statistiques et enquêtes de nature diverse (démographie, économie, production industrielle, météorologie...), publiées à intervalles réguliers par différentes structures nationales ou internationales (INSEE, OCDE, Météo France, OMM, OMS...). La géographie quantitative se développe aussi par la maîtrise, rendue possible avec la mise au point de logiciels de traitement statistique, des techniques d'analyse des données, telles la *classification ascendante* ou *descendante*, l'*analyse factorielle* et l'*analyse des correspondances*. Celles-ci mettent plus rigoureusement en évidence des relations entre éléments et des typologies, qu'il était jusque là difficile d'identifier sans traitement mathématique, si ce n'est de manière intuitive et « impressionniste », notamment par le biais des représentations cartographiques. Parmi les nouveaux supports d'acquisition des données pour l'analyse géographique se place l'imagerie aérienne (première mission IGN disponible en France en 1942) et spatiale (notamment avec le lancement des différentes générations de satellites américains Landsat en 1972 et européens SPOT en 1986), et le développement de leur traitement par télédétection. La vogue de la géographie quantitative en France est aussi une question de personnalités, influencées par la géographie modélisatrice et théorique anglo-saxonne (P. Haggett¹³⁹, 1965 ; Ecole de Chicago, modèles de E.W. Burgess, J.H. Von Thünen, W. Christaller, A. Weber, A. Lötsch...), qu'elles ont parfois côtoyée de très près à l'occasion de séjours dans les universités américaines ou canadiennes : ainsi de Ph. Pinchemel, H. Reymond à Lyon, J.-B. Racine à Lausanne, B. Marchand à Vincennes, M. Bonneville, ou encore J.C. Wieber à Besançon¹⁴⁰. Cette géographie quantitative a connu un relatif échec en France. D'une part, parce qu'elle a été loin de faire l'unanimité chez les géographes, certains, par ailleurs souvent peu à l'aise avec les méthodes mathématiques qu'elle nécessitait de maîtriser, y voyant une « illusion » des réalités socio-géographiques irréductibles à la dictature des chiffres (P. George¹⁴¹, 1972). D'autre part, comme l'ont noté H. Scheibling (1994, *op. cité*) et P. Claval (1998, *op. cité*), cette géographie est restée inductive et n'a finalement pas produit de connaissances fondamentales qu'on ne sache déjà, alors qu'on aurait pu espérer qu'en se « mathématisant », elle devienne une science déductive.

139 - Haggett P., 1965, *Locational Analysis in Human geography*, Londres, Arnold. Publié en France en 1973 chez A. Colin sous l'égide Ph. Pinchemel et sous le titre *L'analyse des localisations en géographie humaine*.

140 - Voir par exemple les travaux de J.-B. Racine et H. Reymond, 1973, *L'analyse quantitative en géographie*, Paris, PUF, et pour un exemple en géographie physique, la thèse de J.-C. Wieber, 1977, *Dynamique érosive et structure des paysages (essai d'une approche méthodique)*, Thèse d'Etat, Paris, Université de Paris VII.

141 - George P., 1972, « L'illusion quantitative en géographie », in *La Pensée géographique française contemporaine. Mélanges offerts au professeur A. Meynier*, Saint-Brieuc, Presses Universitaires de Bretagne, pp. 121-131.

Produit dérivé de la géographie quantitative, mais fruit également de l'émergence des problématiques relatives à la production de l'espace géographique, se développe à partir des années 1970, mais surtout des années 1980, un autre champ de réflexion novateur : l'analyse spatiale, vulgarisée en France en 1973 par la traduction, sous l'égide de Ph. Pinchemel, de l'ouvrage de P. Haggett paru en 1965 (*op. cité*). L'analyse spatiale *s.s.* est un ensemble de méthodes visant à préciser mathématiquement et statistiquement les attributs (nature, quantité, qualité, localisation...) des espaces géographiques et les relations qu'ils entretiennent (notion de réseaux). On ambitionne ainsi de mettre à jour des « corrélations spatiales » entre des structures spatiales élémentaires, voire de véritables « lois » régissant l'organisation de l'espace. La plupart des auteurs s'inspirent de la théorie des lieux centraux de W. Christaller et travaillent essentiellement sur les espaces urbains (D. Pumain et Th. Saint-Julien, L. Sanders...) ¹⁴².

Finalement, cette propension à vouloir élaborer une « théorie de l'espace » conduit parallèlement les tenants de l'analyse spatiale, ainsi que d'autres géographes d'ailleurs, dans deux directions principales : l'élaboration de « modèles » et, conséquence logique, une démarche systémique. Ici aussi la filiation avec la *new geography* anglo-saxonne est patente : c'est à la lecture des travaux de P. Haggett et R.J. Chorley ¹⁴³ (1967), ou encore de T. Hägerstrand ¹⁴⁴ (1968), que les géographes français s'initient aux « modèles », « *représentation schématique de la réalité élaborée en vue d'une démonstration* » (P. Haggett, 1965, *op. cité*). Cette voie conduira finalement l'un des plus brillants, et des plus controversés d'entre-eux, R. Brunet, à proposer en 1980 la chorématique ¹⁴⁵ comme méthode de « déchiffrement du monde ». C'est une sorte d'« *alphabet de l'espace* » basé sur 28 chorèmes, *i.e.* des structures spatiales élémentaires dont chaque espace terrestre est une combinatoire particulière. On peut associer à cette démarche de modélisation

142 - Pumain D., 1980, *Contribution à l'étude de la croissance urbaine dans le système urbain français*, Thèse d'Etat, Paris, Université de Paris I ; Saint-Julien Th., 1980, *Industrie et système urbain: contribution à l'étude des relations entre un processus de diffusion industrielle et les transformations récentes du système urbain français*, Thèse d'Etat, Paris, Université de Paris I ; Pumain D., Saint-Julien Th., 1984, « Analyse spatiale : nouvelles orientations », *L'Espace Géographique* », 13, 2, pp. 81-165 ; Sanders L., 1982, *Système de villes et synergie*, Paris, Anthropos.

143 - Chorley R.J., Haggett P. (dir.), 1967, *Models in Geography*, Londres, Methuen.

144 - Hägerstrand T., 1968, *Innovation Diffusion as a Spatial Process*, Chicago, University of Chicago Press (éd. originale de 1953).

145 - Brunet R., 1980, « La composition des modèles en analyse spatiale », *L'Espace Géographique*, 9, 4, pp. 253-265 et 1990, « Le déchiffrement du monde », pp. 10-271 in Brunet R., Dollfus O., 1990, *Mondes Nouveaux*, vol. 1 de la *Géographie Universelle*, Paris, Hachette.

graphique, les nouveaux travaux portant sur la cartographie et la sémiologie graphique, dont J. Bertin¹⁴⁶ (1967) a été le précurseur et l'incontestable spécialiste.

Assez logiquement, dans le même mouvement d'adoption des méthodes quantitatives et des modèles, la nouvelle géographie française s'empare des systèmes et de l'analyse systémique. Et ici aussi, c'est la traduction et la découverte de l'ouvrage *General Systems Theory* du biologiste L. Von Bertalanffy (1973, *op. cité*) qui fait découvrir aux géographes français cette théorie issue de la cybernétique. En présentant les systèmes complexes comme une combinaison d'éléments et de processus inter- et rétroactifs, organisés en niveaux hiérarchiques, elle est particulièrement adaptée à l'analyse, à toutes les échelles, de l'organisation de l'espace géographique, et en particulier de l'espace urbain. Elle offre une base théorique à des idées qui ne sont pourtant pas neuves dans la géographie française, celles de l'interconnection, de la « combinaison » des faits et des objets géographiques (A. Cholley¹⁴⁷, 1949), celle de « structure », notamment à propos de la région (R. Brunet¹⁴⁸, 1969). Surtout, la théorie des systèmes permet de s'émanciper des causalités linéaires à l'origine de la tare congénitale de la géographie française, le déterminisme naturel. L'application de cette théorie aux problématiques géographiques a connu un grand succès auprès de l'essentiel des grandes figures de la nouvelle géographie française, notamment auprès des géographes quantitativistes, qu'il s'agisse de géographes humains (R. Brunet¹⁴⁹, 1972) ou physiiciens (G. Bertrand, 1968, *op. cité*), au sein desquels d'ailleurs les géomorphologues pratiquent déjà la systémique sans le savoir depuis qu'ils utilisent la notion de système d'érosion ou de système morphoclimatique (J. Tricart, 1942, *op. cité*).

La « nouvelle géographie » française s'est donc ainsi bâtie contre « l'ancienne » en ferraillant sur la vocation de la discipline, le renouvellement de ses champs de recherche et l'intérêt devant être porté aux réflexions théoriques et épistémologiques. Mais cela n'a pu se faire, non sans éclats, qu'en remettant en cause ses institutions (les *Annales de Géographie*, *Journées géographiques* du CNFG...), et en empruntant d'autres canaux de

146 - Bertin J., 1967, *Sémiologie graphique. Diagrammes, cartes, réseaux*, Paris, Mouton ; Brunet R., 1987, *La carte, mode d'emploi*, Fayard-Reclus.

147 - Cholley A., 1942, *Guide de l'étudiant en géographie*, Paris, PUF.

148 - Brunet R., 1969, « Le quartier rural, structure régionale », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, vol. 40, pp. 81-100.

149 - Brunet R., 1972, « Les nouveaux aspects de la recherche géographique : rupture ou raffinement de la tradition ? », *L'Espace Géographique*, 1, 2, pp. 73-77.

confrontation et de diffusion. La nouvelle géographie c'est donc aussi de nouvelles revues qui ouvrent leurs colonnes aux « rénovateurs » : *L'Espace Géographique*, fondée par R. Brunet en 1972, lieu de débats sur l'organisation de l'espace, mais surtout les moyens et méthodes pouvant permettre à la géographie d'atteindre le statut scientifique (géographie quantitative, modèles, systémique, épistémologie...); *Espaces-Temps*, fondée en 1975 par de jeunes géographes et historiens normaliens autour de J. Levy et C. Grataloup, très virulents contre la « vieille géographie » et son absence de scientificité et de bases théoriques; *Hérodote*, plus militante et plus fortement imprégnée des analyses marxistes, fondée en 1976 par le plus iconoclaste des nouveaux géographes, Y. Lacoste, d'abord lieu de débats « polémiques » sur les méthodes et les savoirs de la géographie universitaire, puis sur des problématiques tiers-mondistes et surtout, à partir de 1982, sur la géopolitique. Au-delà de ces tribunes périodiques, la bonne parole de la nouvelle géographie se répand au sein de ce que P. Claval (1998, *op. cité*) appelle des « groupes d'auto-initiation » et des débats qu'ils organisent : ainsi du groupe Dupont à qui on doit la diffusion rapide des méthodes quantitatives et des réflexions sur les concepts et l'analyse systémique, notamment par le biais des colloques GéoPoint organisés tous les deux ans à Avignon depuis 1976¹⁵⁰, ou encore par le biais d'un manuel d'initiation aux méthodes statistiques publié à partir de 1974 par un sous-groupe grenoblois, le groupe Chadule¹⁵¹. A partir de 1982, l'Association Française pour le Développement de la Géographie (AFDG), très critique sur les institutions de la discipline et ses orientations scientifiques, tentera pour sa part de « contribuer à l'émergence et au développement de théories scientifiques... de promouvoir les relations entre la recherche et les demandes sociales », notamment à travers la tenue chaque année des Géoforums (R. Marconis, 1996, *op. cité*).

La géographie connaît donc au tournant des années 1970, des mutations fondamentales qui, si elles contribuent à lui donner des bases théoriques, renouvellent ses approches et l'ancrent un peu plus dans le champ des sciences sociales, laissent néanmoins la discipline écartelée, « pulvérisée » (P. Claval, 1998, *op. cité*) et, surtout, orpheline de l'unité, certes quelque peu artificielle et volontariste, qui était la sienne jusque là. Du côté plus précisément de la géographie physique, les conséquences sont aussi fondamentales et débouchent sur une rupture épistémologique majeure.

150 - Comme le montrent les thèmes des rencontres de : *Théorie et géographie* (1976), *Concepts et construits en géographie* (1978), *Axiomes et principes en géographie* (1980), *Systèmes et localisations* (1984), *Modèles et modélisation en géographie* (1992)...

151 - CHADULE, 1974, *Initiation aux méthodes statistiques en géographie*, Paris, Masson.

3.3 – Une « nouvelle géographie » physique ?

En se développant contre l'ancienne géographie, au sein de laquelle les questions de géomorphologie tenaient une grande place quel que soit le type de réflexion engagée (géographie physique mais aussi géographie rurale, urbaine, régionale...), on peut estimer que la nouvelle géographie se développe aussi, au moins en partie et dans un premier temps, contre la géographie physique. Celle-ci est en particulier remise en cause à travers la redéfinition des objets de la géographie, de ses méthodes, et de la priorité qui est alors donnée au social et à l'espace dans l'analyse des faits géographiques. A de rares exceptions près, la géographie physique, et en particulier sa dominante géomorphologique, ne travaillait en effet ni sur, ni pour le social, et elle a de fait moins bien négocié le virage de la nouvelle géographie, même si d'une manière générale c'est « *La plupart des géographes [qui] ne participent guère, après 1968, à l'effort d'approfondissement théorique de la discipline* » (P. Claval, 1998, *op. citée*). Pourtant, tout comme la géographie humaine, la géographie physique avait tout à gagner d'une réflexion sur ses fondements théoriques, épistémologiques et méthodologiques. Elle n'a pas manqué de le faire sur ce dernier point avec la généralisation des analyses biophysiques (datations au C14 et potassium-argon, thermoluminescence, recherche des métaux lourds, analyses granulométriques, sédimentologiques, palynologiques, dendrologiques, mesures physico-chimiques...), le développement de la télédétection, de la cartographie automatisée puis des SIG. Mais, à de rares exceptions, les géographes physiciens sont restés passablement en retrait des réflexions théoriques et épistémologiques qui animaient la discipline. Les champs de recherche de la géographie physique ont pourtant considérablement évolué, mais presque contre le gré des géographes physiciens.

Face à la nouvelle géographie, les réactions des géographes physiciens sont diverses. Certains, tel P. Rognon qui passe en faculté de sciences, désertent carrément la discipline. D'autres, comme P. George en géographie humaine, restent sur les positions classiques de l'ancienne géographie¹⁵². Ils se replient alors vers la géographie zonale – P. Rognon co-signe par exemple avec X. de Planhol « Les zones tropicales arides et subtropicales » et J. Dresch publie pour son dernier ouvrage une « Géographie des régions

152 - La réponse de J. Dresch à Ph. Gentelle lui demandant comment avoir une approche géographique est édifiante : « *Mais lisez les géographes et prenez dedans ce qui vous plaît ! Laissez tomber le reste ! Et ne perdez pas de temps à critiquer ce qui ne vous plaît pas, ça s'oubliera tout seul ! À moins que vous ne soyez un obsédé de la question ! En ce cas, faites de l'épistémologie !* » (http://www.cafe-geo.net/article.php3?id_article=511).

arides »¹⁵³ –, ou s'orientent vers des publications encyclopédiques : P. Birot publie ainsi « Les milieux naturels du globe » (P. Birot, 1970, *op. cité*). D'autres, tel O. Dollfus (1970 et 1971, *op. cités*) ou A. Dauphiné¹⁵⁴ (1987), embrassent complètement les idées de la nouvelle géographie et se détournent, à plus ou moins longue échéance, de la géographie physique proprement dite. D'autres enfin, à l'image de J. Beaujeu-Garnier (1971, *op. cité*) ou Ph. Pinchemel¹⁵⁵ (1988), tentent, si ce n'est de maintenir l'unité de la géographie avec sa part de géographie physique, de construire l'unité de cette dernière en la dépoussiérant et la rénovant. G. Rougerie et G. Bertrand sont de ce petit nombre de géographes, de formation naturaliste et qui souhaitent continuer à travailler sur les milieux naturels : « *Le remue-méninges de mai 1968 sonne pour nous comme une libération scientifique. Il nous conforte dans le brassage des idées et les transgressions disciplinaires. Alors que la grande majorité des géographes proclame le tout social et rejette, non sans motifs, une géographie physique sectorisée, nous restons agrippés sur le versant naturel de l'interface nature-société* » (C. & G. Bertrand, 2002, *op. cité*).

Le premier souci de ces rénovateurs est d'abord l'unité de la géographie physique. L'ancienne géographie était rigoureusement divisée entre géographie humaine et géographie physique, elle-même étroitement cloisonnée entre des approches sectorielles – géomorphologie, biogéographie, hydrologie, climatologie... –, très étanches et jalouses de leur pré carré scientifico-pédagogique. G. Rougerie avait déjà tenté dans sa thèse (1958, *op. cité*) sur l'écotone forêt/savane en Côte d'Ivoire, d'établir des relations mésologiques entre couvert végétal et processus géomorphologiques. G. Bertrand est conduit sur la même voie à l'occasion de sa thèse sur les *Picos de Europa* cantabriques. Initialement engagé sous la direction de F. Taillefer¹⁵⁶ dans des problématiques de géomorphologie, il se rend vite compte que celle-ci ne peut à elle seule expliquer la complexité de paysages résultant de la superposition et de l'interaction de dynamiques biogéographiques, climatiques et, surtout, socio-historiques. A l'image des géographes humains avec l'espace et l'analyse spatiale, l'originalité de la démarche et du parcours de G. Bertrand (2002, *op.*

153 - De Planhol X., Rognon P., 1970, *Les zones tropicales arides et subtropicales*, Paris, A. Colin ; Dresch J., 1982, *Géographie des régions arides*, Paris, PUF.

154 - Dauphiné A., 1987, *Les modèles de simulation en géographie*, Paris, Economica.

155 - Pinchemel Ph., Pinchemel G., 1988, *La face de la terre*, Paris, A. Colin.

156 - Le sujet avait été préalablement proposé à P. Claval, lequel à fort à propos renoncé pour d'autres préoccupations géographiques avec la remarquable carrière que l'on connaît.

citée) se situe entièrement dans la reconstruction et l'unification de la géographie physique sur de nouvelles assises théoriques, conceptuelles et méthodologiques, s'appuyant sur :

1. la définition d'un objet d'étude : le paysage
2. le développement d'une méthode d'analyse : l'analyse systémique
3. la conception d'un outil modélisateur : le géosystème.

L'ensemble de la démarche, et sa cohérence, sont très tôt proclamés dans l'article fondateur, issu de la thèse commencée en 1960 sur les montagnes Cantabriques, mais paru tardivement en 1968 (*op. citée*) : *Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique*. G. Bertrand y expose sa vision d'une géographie physique intégrée, combinant composantes géomorphologiques, biogéographiques et climatiques, dans l'étude de l'organisation multiscalaire et du fonctionnement d'une entité géographique alors « *désuète* » mais synthétique : le paysage. Précision importante, il annonce dès l'introduction que « *il ne s'agit pas seulement du paysage « naturel », mais du paysage total intégrant toutes les séquelles de l'action anthropique* ». Sur la base des classifications existantes – classification géomorphologique de J. Tricart et A. Cailleux, pédologique de P. Duchaufour, climatique de M. Sorre, phytogéographique de H. Gaussen –, il propose une taxochorologie multiscalaire des paysages en unités homogènes, ou niveaux temporo-spatiaux : *zone, domaine, région* au niveau supérieur ; *géosystème, géofaciès et géotope* au niveau inférieur, pour lequel ces termes ont été créés (Fig. 7).

Il insiste plus particulièrement sur le géosystème (de quelques km² à quelques centaines de km²), l'unité la plus intéressante pour sa relative stabilité et son homogénéité écologiques, son échelle à laquelle « *se placent la plupart des phénomènes d'interférences entre les éléments du paysage et qu'évoluent les combinaisons dialectiques les plus intéressantes pour le géographe* », unité qui est aussi idéale pour l'aménagement de l'espace par l'homme, enfin son aspect dynamique dans un espace-temps même court (historique). Il conclut avec une typologie des paysages des Montagnes Cantabriques et une cartographie de leurs géosystèmes (1/200 000) et géofaciès (1/20 000).

UNITE DU PAYSAGE	ECHELLE TEMPORO-SPATIALE (A. CAILLEUX et J. TRICART)	EXEMPLE PRIS DANS UNE MÊME SERIE DE PAYSAGES	UNITES ELEMENTAIRES				
			RELIEF ¹	CLIMAT ²	BOTANIQUE	BIOGEOGRAPHIE	UNITES DE MISE EN VALEUR ³
ZONE	G : grandeur G. I	Tempérée		Zonal	Etage	Biome	Zone
DOMAINE	G. II	Cantabrique	Domaine structural	Régional			Domaine Région
REGION NATURELLE	G. III-IV	Picos de Europa	Région structurale				Pays
GEOSYSTEME	G. IV-V	Géosystème atlantico-montagnard (hêtraie calcaire avec ombrière hygrophile à <i>Asperula odorata</i> sur « terra fusca »	Unité structurale	Local	Série		Quartier rural ou urbain
GEOFACIES	G. VI	Pré de fauche à <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> sur sol lessivé hydromorphe formé dans un dépôt morainique		Micro-climat	Stade Groupement		Exploitation ou quartier parcellaire Ilôt en ville
GEOTOPE	G. VII	Lapiés de dissolution à <i>Aspidium Lonchitis Sw.</i> , sur micro-sol humide carbonaté en poche					Parcelle (maison en ville)

N.B. : Les correspondances entre les unités sont très approximatives et données seulement à titre d'exemple

¹ D'après A. CAILLEUX, J. TRICART, G. VIERS

² D'après M. SORRE

³ D'après R. BRUNET

Figure 7 – Système de classification des unités du paysage à six niveaux temporo-spatiaux
(G. Bertrand, 1968, *op. cité*)

Tous les ingrédients de la « nouvelle géographie » sont donc bien là : un objet d'étude redéfini, la place faite à « l'anthropique », la méthode d'analyse systémique, la modélisation, la typologie et une méthode cartographique. Pourtant, malgré les pare-feux érigés en conclusion de l'article – « *La géographie physique globale n'est pas destinée à remplacer ni même à concurrencer les études spécialisées traditionnelles dont d'ailleurs elle se nourrit [...]. Sa fonction essentielle est donc de décloisonner la géographie physique traditionnelle et de faire directement appel aux sciences biologiques et aux sciences humaines* » –, sa démarche, sans doute trop novatrice, est mal reçue par la communauté des physiciens et les institutions encadrant la discipline. Le manuscrit initialement soumis aux *Annales de Géographie* sera ainsi refusé au motif d'une méthode « *trop compliquée et pas assez géographique* », J. Tricart¹⁵⁷ (1968) enfonçant le clou « *Certes le paysage est essentiel en géographie, mais la Géographie-Paysage a fait long feu. En effet, on ne peut fonder une science seulement sur des descriptions et des apparences* », tout comme R. Brunet¹⁵⁸ (1974), pourtant un des chantres de la « Nouvelle géographie », pour lequel « *Une analyse du paysage au sens strict paraît sans objet, elle aurait pour effet de limiter volontairement l'information. On ne lit pas un livre en cachant la moitié des pages* ».

157 - Tricart J., 1968, « Quelques réflexions suggérées par l'article de Georges Bertrand », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud Ouest*, vol. 39, 3, pp. 271-272.

158 - Brunet R., 1974, « Analyse des paysages et sémiologie. Eléments pour un débat », *L'Espace Géographique*, 3, pp. 120-126.

C'est que le paysage est suspect, d'abord parce qu'il est une des notions phares de la géographie vidalienne : « *Nous dirions volontiers que toute la géographie est dans l'analyse du paysage* » (M. Sorre, 1913, *op. cité*) ou encore, « *La géographie a les paysages, comme l'arithmétique a des nombres* » (C. Vallaux¹⁵⁹, 1911). Il est en outre, tantôt dépeint uniquement comme une œuvre humaine – « *par ses œuvres, par l'influence qu'il exerce autour de lui sur le monde vivant, l'homme est partie intégrante du paysage. Il le modifie et l'humanise en quelque sorte* » (P. Vidal de La Blache, 1911) –, tantôt réduit à ses seules composantes physiques : « *Dans une perspective plus strictement géographique, nous retiendrons comme objectif essentiel l'explication du paysage, c'est à dire la disposition des grandes formations végétales avant l'intervention de l'homme* » (P. Birot¹⁶⁰, 1965). Le mérite de G. Bertrand aura été, entre autre, d'en clarifier le concept : « *C'est, sur une portion d'espace, le résultat de la combinaison dynamique, donc instable, d'éléments physiques, biologiques et anthropiques qui en réagissant dialectiquement les uns sur les autres font du paysage un ensemble unique et indissociable en perpétuelle évolution* » (G. Bertrand, 1968, *op. cité*). D'ailleurs, outre la *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, les nouvelles revues, malgré des thématiques sensiblement éloignées de celles de G. Bertrand, lui ouvrent aussi leurs colonnes. Entre 1972 et 1982, *L'Espace Géographique* et *Hérodote* publieront ainsi plusieurs articles théoriques et méthodologiques sur la géographie physique globale, la méthode géosystémique et le concept de paysage¹⁶¹.

A l'inverse cependant de l'analyse spatiale ou de la géographie quantitative, purs produits de la « nouvelle géographie » et de son époque, G. Bertrand est inspiré, outre par les influences extra-disciplinaires des sciences biologiques ou mathématiques (E.P. Odum, 1953, *op. cité* ; L. von Bertalanffy, 1973, *op. cité* ; J.-L. Le Moigne, 1977, *op. cité*), par d'autres géographes précurseurs : la notion de système était déjà implicitement présente dans les écrits de A. Cholley (1942, *op. cité*) quand il évoquait les « complexes » et les « combinaisons », et celle de géosystème est reprise de l'école soviétique de

159 - Vallaux C., 1911, *Géographie sociale. Le sol et l'Etat*, Paris, Doin.

160 - Birot P., 1965, *Les formations végétales du globe*, Paris, SEDES.

161 - Par exemple : Bertrand G., Dollfus O., 1973, « Le paysage et son concept », *L'Espace Géographique*, 3, pp. 161-163 (dans un numéro consacré entièrement au paysage); Bertrand G., Dollfus O., 1973, « Essai d'analyse écologique de l'espace montagnard », *L'Espace Géographique*, 3, pp. 165-170 ; Bertrand G., 1982, « Construire la géographie physique », *Hérodote*, 26, 90-116.

landschaftovedenié (V. P. Sotchava¹⁶², 1967) ; la question de l'imbrication des dynamiques naturelles et sociales est omniprésente dans l'œuvre de M. Sorre, notamment à propos des micro-climats et de la notion de complexe pathogène, depuis sa thèse (1913, *op. cité*) jusqu'à son *Essai d'une écologie de l'homme*¹⁶³ (1943) et *L'homme sur la terre*¹⁶⁴ (1961) ; on a vu enfin que le paysage était une vieille notion de la géographie vidalienne comme de la *landschafkunde* germanique ou la *landschaftovedenié* soviétique. Parallèlement au rôle de G. Bertrand dans le développement des études sur le paysage en France, on doit par ailleurs noter celui tout aussi important tenu par G. Rougerie¹⁶⁵ (1969), lequel a notamment inspiré l'école de Besançon (J.C. Wieber, Th. Brossard...) ¹⁶⁶ et l'école franco-africaine (J.F. Richard, J.C. Filleron...) ¹⁶⁷.

G. Bertrand restera néanmoins comme le principal artisan du renouvellement de la géographie physique française dans les années 1970-1980. Il est d'ailleurs quelque peu surprenant de voir la place somme toute réduite que lui réservent, hormis P. Claval (1998, *op. cité*), les épistémologues, historiens et autres exégètes de la pensée géographique française. Car finalement, les critiques sur le paysage se font plus nuancées à partir de la fin des années 1980 et on assiste à son retour en grâce chez les géographes, parfois chez ceux-là même qui l'avaient initialement dénigré (travaux et réflexions de A. Frémont, Ch. Avocat, A. Bailly, Y. Luginbühl, A. Berque, G. Sautter... et même R. Brunet).

Avec le géosystème, G. Bertrand est celui qui aura tenté de donner des bases théoriques et méthodologiques à une géographie physique globale et, surtout introduit le rôle des sociétés humaines dans la physionomie et la dynamique actuelles des milieux naturels. Assez rapidement cependant, le géosystème montre ses limites à rendre compte des variables socio-économiques et des variables plus purement sociales ou psycho-sociales influençant les milieux. Elles sont pourtant fondamentales comme le montre dès la fin des années 1970 l'irruption des questions d'environnement sur la scène sociale et

162 - Sotchava V. P., 1967, « La science structuro-dynamique du paysage et problèmes géographiques de l'avenir », dans *Rapports de l'Institut de Géographie de Sibérie et d'Extrême-Orient*, n° 16, pp. 18-31.

163 - Sorre M., 1943, *Les fondements biologiques de la géographie humaine. Essai d'une écologie de l'homme*. Paris, A. Colin, tome 1.

164 - Sorre M., 1961, *L'homme sur la terre*, Paris, Hachette.

165 - Rougerie G., 1969, *Géographie des paysages*. Paris, P.U.F., Que sais-je ?, n° 1362.

166 - Brossard Th., Wieber J.-C., 1984, « Le paysage, trois définitions, un mode d'analyse et de cartographie », *L'Espace Géographique* 1, pp. 5-12.

167 - Filleron J.-C., Richard J.-F., 1974, « Recherches sur les paysages subsoudanais. Les géosystèmes de la région d'Odienné (Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire) », *Annales de l'Université d'Abidjan, série G (Géographie)*, VI, pp.103-168.

politique, et donc scientifique. Malgré une évolution de sa pensée (cf. Fig. 8), G. Bertrand semble quelque peu pris de court par cette « *nouvelle révolution copernicienne* » qui « *bouscule les sciences* », y compris la géographie.

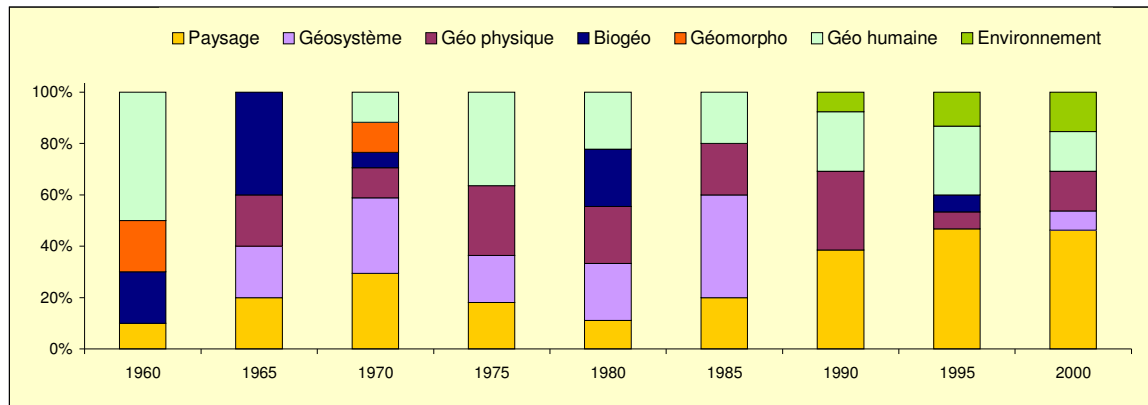


Figure 8 – Répartition thématique des publications de G. Bertrand par périodes quinquennales entre 1960 et 2002
(Source : G. Bertrand, C. Bertrand, 2002, *op. cité*)

4 – L'IRRUPTION DE LA QUESTION ENVIRONNEMENTALE

L'irruption de la question environnementale dans le monde scientifico-universitaire n'est pas en effet le résultat d'avancées scientifiques fondamentales, d'une révolution épistémologique, ou encore du génie visionnaire d'un intellectuel ou d'une école de pensée, tels qu'a pu en connaître l'histoire des sciences depuis l'Antiquité. Les préoccupations environnementales se sont invitées à la table des sciences dans les années 1970-1980 sous la pression de la sphère sociale. De fait, les sciences ont eu du mal à se saisir de la notion et à l'intégrer pleinement dans leurs réflexions traditionnelles, et en particulier la géographie, pourtant dite discipline de synthèse, et qui semblait donc une des mieux placées dans ce domaine.

4.1 – Aux origines du terme et de la notion d'environnement

Quand il se popularise dans les années 1970 en France, le terme « environnement » n'est pas neuf. Issu du français médiéval au sens de « contour », « circuit » (autour d'une ville par exemple)¹⁶⁸, le terme « *environment* » se diffuse en Angleterre à partir des années

168 - Trésor de la Langue Française Informatisé (<http://www.cnrtl.fr/>).

1820 (A. Carlisle en 1825, H. Spencer en 1855)¹⁶⁹, la langue anglaise n'ayant pas d'équivalent au mot *milieu* employé par les sciences naturelles. Il désigne donc ce qui est autour d'un organisme vivant quelconque, tout comme l'allemand *Umwelt*, l'espagnol *medio ambiente*, l'italien *ambiente*. *Environnement* revient ensuite dans la langue française dès la fin du XIX^{ème} siècle, mais reste peu usité, les sciences biologiques disposant déjà des termes *milieu* et *biocénose* avant de développer celui d'*écosystème*, tout comme la géographie qui décline en outre *milieu* en *milieu humain* (ou *social*), *milieu physique* (ou *naturel*), *milieu géographique*... On a l'habitude d'attribuer la première utilisation moderne du terme « environnement » en France à P. Vidal de La Blache, dans son œuvre posthume *Principes de géographie humaine* (1922, *op. cité*). Notons cependant qu'il l'avait déjà utilisé dès 1911 et 1913 dans deux de ses articles les plus connus¹⁷⁰. Enfin, si on veut être rigoureux en termes d'antériorité, il semble qu'on doit rendre à Elysée Reclus la première référence à l'« environnement » dans *l'Homme et la Terre* en 1905¹⁷¹. Il y a néanmoins une différence fondamentale entre les deux grands géographes. Sans que cela surprenne de sa part, E. Reclus utilise « environnement » dans un sens militant mais pas manichéen : si les dégradations ou les atteintes portées à l'environnement par l'homme sont dénoncées, dans un sens qui est finalement très proche de celui qui a présidé à la renaissance du terme dans les années 1970, et qui est encore aujourd'hui souvent le sien, les agissements plus positifs des sociétés humaines sont aussi relevés. On trouve déjà cette posture, sans cependant que le terme « environnement » apparaisse explicitement, dans certains de ses écrits plus anciens, en particulier dans un article de 1864¹⁷², dont des passages entiers seront repris en conclusion de sa première grande œuvre, *La Terre* (1868-1869) (J. Cornuault¹⁷³, 2002) : « *L'action de l'homme donne au contraire la plus grande diversité d'aspect à la surface terrestre. D'un côté, elle détruit, de l'autre elle améliore ; suivant l'état social et les progrès de chaque peuple, elle contribue tantôt à dégrader la nature, tantôt à l'embellir* ». Outre la part de réflexion personnelle, cette position s'appuie beaucoup sur les analyses développées par l'américain G. Perkins Marsh dans un ouvrage paru à Londres en 1864 : *Man and nature, or physical geography as modified by human*

169 - Cités par Delort R., Walter R., 2001, *Histoire de l'environnement européen*, Paris, PUF.

170 - Vidal de la Blache P., 1911, « Les genres de vie dans la géographie humaine », *Annales de Géographie*, 20, 111, pp. 193-212, et 1913, « Des caractères distinctifs de la géographie », *Annales de Géographie*, 22, 124, pp. 289-299.

171 - Reclus E., 1905, *L'Homme et la Terre*, Paris, Librairie Universelle, t. 1.

172 - Reclus E., 1864, « De l'action humaine sur la géographie physique. L'homme et la nature », *Revue des Deux Mondes*, XXXIV, 54, 15 décembre, pp. 762-771.

173 - Cornuault J., 2002, *Elisée Reclus. Du sentiment de la nature dans les sociétés modernes et autres textes*, Charenton, Premières Pierres.

*action*¹⁷⁴, dans lequel est analysé l'impact passé et actuel des activités humaines sur les espaces naturels. Donc une vision très actuelle de l'environnement, qui va même jusqu'à préfigurer la notion de développement durable : « *C'est là une perte irréparable peut-être [à propos de la déforestation en Amérique du Nord], car la nature a besoin de centaines et de milliers d'années pour fournir la sève nécessaire à ces plants énormes, et l'humanité trop impatiente de jouir, trop indifférente au sort des générations futures, n'a pas encore assez le sentiment de sa durée pour qu'elle songe à conserver précieusement la beauté de la Terre* » (E. Reclus, 1864, *op. cité*). Marsh et Reclus ne sont par ailleurs pas des personnalités isolées, le géographe russe Alexander Wœikof¹⁷⁵ (1901) défendant par exemple des idées de la même veine dans un article dépeignant le cas russe. Cependant, à l'inverse des discours environnementalistes des années 1970, ces géographes ne se départissent pas d'un optimisme tout positiviste dans l'avenir : « *Actuellement l'humanité, représentée par ses initiateurs scientifiques, commence à se rendre compte de ses œuvres. Instruite par l'expérience du passé, elle entreprend la lutte contre les forces de la nature qu'elle a déchaînées elle-même, et sur plusieurs points les désastres survenus par la faute de nos ancêtres sont déjà réparés. En outre des groupes d'individus et même des peuples entiers, non contents de rétablir l'ancien équilibre sur la surface terrestre, travaillent avec succès à la transformation utile et à l'embellissement de vastes étendues qui semblaient autrefois sans valeur* » (E. Reclus, 1864, *op. cité*).

Pour Vidal de la Blache, l'emploi du terme « environnement » est plus neutre, plus « scientifique » pourrait-on dire. Par ailleurs, l'ouverture systématique des guillemets ou la graphie italique traduisent ses réticences à l'utiliser en lieu et place de « milieu » : « *Sans doute, l'action de l'homme s'est fait sentir sur son « environnement » dès le jour où sa main s'est armée d'un instrument ; on peut dire que, dès les premiers débuts des civilisations, cette action n'a pas été négligeable* » (P. Vidal De La Blache, 1911, *op. cité*), ou encore « *Les plantes qui peuplent une contrée, les animaux auxquels ces plantes servent de nourriture, et jusqu'à un certain point même les groupes humains qui trouvent dans cet entourage, cet « environnement », suivant l'expression anglaise, le principe d'un genre de vie, sont composés d'éléments disparates* » (P. Vidal De La Blache, 1913, *op. cité*). L'environnement pour Vidal c'est donc le *milieu* dans lequel baignent les hommes et leurs

174 - Disponible en version numérique à l'adresse : <http://www.archive.org/details/mannature00marsrich>

175 - Wœikof A., 1901, « De l'influence de l'homme sur la terre », *Annales de Géographie*, 10, Numéro 50, pp. 97-114 et 10, 51, pp. 193-215.

activités, et essentiellement d'ailleurs, le *milieu naturel* : « *Les habitants ont dû se mettre en complète harmonie avec l'entourage et s'imprégner du milieu. Sous ce nom de milieu, cher à l'école de Taine, sous celui d'environnement, d'emploi fréquent en Angleterre, sous celui d'écologie, que Haeckel a introduit dans la langue des naturalistes, - termes qui au fond reviennent à la même idée, - c'est toujours la même préoccupation qui s'impose à l'esprit, à mesure que se découvre davantage l'intime solidarité qui unit les choses et les êtres* » (P. Vidal De La Blache, 1922, *op. cité*). *Environnement* ne fera d'ailleurs pas florès dans la géographie française, A. Demangeon¹⁷⁶ (1942) lui préférant le mot *milieu*, et même plutôt *milieu géographique*, c'est-à-dire non pas le milieu physique mais le milieu aménagé, transformé et modifié par l'homme.

Il est cependant un géographe qui, même si il emploie plus souvent le terme milieu que celui d'environnement, adopte une posture préfigurant les analyses environnementales actuelles : M. Sorre. Le dernier vidalien élabore, depuis sa thèse en 1913 (*op. cité*) jusqu'à ses derniers écrits (*Les fondements biologiques de la géographie humaine*, 1943, *op. cité*) et *L'homme sur la terre*, 1961, *op. cité*), un « discours des rapports de l'homme et de son entourage considérés sous l'angle de la géographie » soit une « écologie de l'homme » : « *Suivre entre l'homme et le milieu naturel ce jeu passionnant d'actions et de réactions, de luttes et d'alliances, régi par les lois de la biologie, réglé par les lois des probabilités, - c'est peut-être tout un, - voilà l'objet que nous assignons à l'écologie de l'homme* » (M. Sorre, 1943, *op. cité*). M. Sorre assigne non seulement à la géographie une vocation qu'on dirait aujourd'hui environnementale – « *Le problème premier de la géographie humaine est l'éclaircissement des rapports de l'homme et du milieu, considéré sous un angle spatial* » –, mais il préconise dans ce sens, tout comme A. Cholley à la même époque (1942, *op. cité*), une méthode pré-systémique : « *En second lieu, il [le géographe] est l'homme des connexions et des ensembles. Connexions proches entre les éléments des combinaisons locales (relief, climat, végétation, œuvres de l'homme), connexions lointaines entre des faits de tous ordres à la surface de la terre. De nos jours plus que jamais, la géographie humaine enregistre la répercussion en chaque lieu d'événements survenus dans les contrées les plus éloignées, l'interdépendance de toutes les parties de l'oekoumène. Sa tendance synthétique nous engage à ne jamais séparer les traits d'ordre humain de leur contexte physique et vivant. Cette obligation est, avec le souci de la*

176 - Demangeon A., 1942, *Problèmes de géographie humaine*, Paris, A. Colin.

localisation, le fondement de l'unité de la géographie » (1961, *op. cité*). Cependant, si son analyse de la surface de la terre en termes de « paysages humains » est une première tentative d'approche environnementale, le milieu reste le milieu physique. Jusqu'aux années 1970, le terme environnement reste donc peu usité, les études qui en relèvent plus ou moins explicitement n'intègrent que très partiellement la composante sociale et, surtout, il n'a pas la connotation alarmiste qu'il va acquérir à la fin des années 1960.

4.2 – L'émergence d'un mouvement avant tout social

L'émergence de la notion d'environnement est le résultat d'un long processus de remise en cause des relations de l'homme à la nature qui atteint son paroxysme dans les années 1960-1970, donnant naissance au passage à l'écologie politique. L'idée n'est pas neuve depuis au moins les prédictions alarmistes de T. Robert Malthus en 1798 (*Essai sur le principe de population*, Londres) sur le décalage dangereux entre croissance démographique et croissance de la production. On a vu aussi qu'à partir des années 1860 et à la suite de G. Perkins Marsh au Etast-Unis, E. Reclus en France et A. Wœikof en Russie stigmatisent les méfaits de l'homme et de ses activités sur la « *nature environnante* », tout en faisant confiance à la science et au progrès pour les corriger.

Le mouvement social de dénonciation des dégradations portées à l'environnement et de sa préservation qui explose à la fin des années 1960 dans le monde occidental trouve ses origines aux Etats-Unis et en Angleterre dès les années 1920-1930. Outre l'influence non douteuse de la culture et de l'éthique protestantes, il y a plusieurs facteurs à la précocité de cette prise de conscience. Aux Etats-Unis, la rapidité de l'anthropisation des milieux s'y est logiquement traduite par la nocivité fulgurante de ses effets écologiques, parfois sous les yeux d'une même génération : les *dusts bowls* qui dévastent les Grandes Plaines sur 400 000 km² dans les années 1930 créent ainsi un grand traumatisme, d'autant qu'ils s'accompagnent de dramatiques conséquences sociales, aggravées en outre par la crise économique de 1929. Par ailleurs, l'industrialisation et l'urbanisation étant plus fortes aux Etats-Unis et en Angleterre qu'ailleurs, leurs effets indésirables se font sentir également sans doute plus précocement et plus amplement : parmi d'autres catastrophes on peut citer les smogs meurtriers de Londres en 1948 (600 morts), 1952 (4000 morts), 1956

(1000 morts), 1962 (750 morts) et de New-York en 1953 (plus de 170 morts)¹⁷⁷, les inondations catastrophiques du Mississippi en 1927 (200 victimes), la rupture du barrage de Saint-Francis en Californie en 1928 (plus de 500 morts), l'empoisonnement à la silicose des ouvriers travaillant au tunnel hydroélectrique de Hawks Nest en Virginie en 1932 (près de 500 morts)... Aussi assiste-t-on à une mobilisation sociale et politique elles-aussi très précoces : fondation de la *Wilderness Society* en 1935 et du *World Wildlife Fund* en 1961 ; création de parcs nationaux dès la fin du XIX^{ème} siècle (*Yellowstone* en 1872, *Yosemite*, *General Grant* et *Sequoia* en 1890). Il faut attendre les années 1960¹⁷⁸ pour que cet « environnementalisme » anglo-saxon touche l'Europe continentale où il va prendre le nom d'écologie, ou devrait-on dire, d'écologisme.

Le mouvement prend dès lors une grande ampleur de part et d'autre de l'Atlantique, d'abord devant la multiplication des atteintes à l'environnement, des pollutions diverses et des catastrophes naturelles et technologiques (2 500 victimes après la catastrophe du barrage du Vaïont dans les Dolomites en 1963, naufrage du tanker Torrey Canyon sur les côtes anglo-normandes en mars 1967, explosion de l'usine chimique Hoffman-La Roche à Seveso en Italie en 1976...). Les médias jouent aussi un grand rôle et on doit noter le succès et l'impact fondamental des ouvrages de F. Osborn¹⁷⁹ (1948) et R. Carson aux Etats-Unis (dont le fameux *Silent Spring* stigmatisant les effets létaux du DDT sur l'avifaune en 1962), ou de J. Dorst en France dénonçant l'exploitation dévastatrice des ressources naturelles (*Avant que nature ne meure*, 1965), comme des œuvres cinématographiques de J. Cousteau (*Le monde du silence*, 1957, après l'ouvrage du même nom paru en 1953), ou sur les écrans français de l'émission militante *La France défigurée* (1972). La mobilisation sociale est alors très forte : la première célébration du *Jour de la Terre* mobilise ainsi 20 millions d'américains le 22 avril 1970, alors qu'en France, ce sont plusieurs milliers de personnes qui manifestent en 1971 contre la construction des centrales nucléaires de Fessenheim (Alsace) et du Bugey (Ain), ou encore contre l'extension du camp militaire du Larzac (Aveyron). C'est aussi en 1971, en opposition aux essais nucléaires américains dans les îles Aléoutiennes, que naît l'organisation environnementale protestataire *Greenpeace*, sur la base d'un mouvement

177 - L'Europe continentale n'est pas épargnée par le phénomène, la vallée de la Meuse belge étant touchée en 1930 par un smog faisant 60 morts et 6000 blessés.

178 - On peut noter par exemple en France, la publication par R. Heim en 1952 de *Destruction et protection de la nature* (Paris, A. Colin) dont M. Sorre fait une critique élogieuse dans les *Annales de Géographie* (1953, vol. 62, n° 331, pp. 198-200).

179 - Osborn F., 1949, *La planète au pillage*, Paris, Payot (traduction de *Our plundered planet*, 1948).

militant né en 1967. En écho à cette mobilisation sociale viennent logiquement des réponses politiques. Au niveau international, outre la création de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) en 1948 et de diverses conventions de protection, on note par exemple dès 1970 le lancement du programme MAB (Man and Biosphère) de l'UNESCO, et la tenue à Stockholm en juin 1972 de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement. Réunissant 113 pays, elle accouchera notamment du *Programme des Nations Unies pour l'Environnement* (PNUE)¹⁸⁰. Au niveau national, et tout comme la *United States Environmental Protection Agency* en 1970, la plupart des ministères européens de l'environnement apparaissent au début des années 1970. En France, c'est à la suite du discours de G. Pompidou à l'Alliance française de Chicago le 28 février 1970 qu'est créé, le 7 janvier 1971, le *Ministère de la protection de la nature et de l'environnement*. Notons enfin que la plupart des partis écologiques européens naissent dans les années 1970, R. Dumont étant en France le premier candidat écologiste à une élection, la présidentielle de 1974 (1,32 % des voix).

Quand ils explosent au début des années 1970, l'écologisme et la notion d'environnement recouvrent donc des préoccupations très étroites relevant essentiellement de la sphère sociale, même si elle a été alertée par des scientifiques, experts et intellectuels. Ces préoccupations concernent uniquement l'environnement « naturel » et sont étroitement attachées à la dénonciation de sa dégradation, de sa pollution, de sa destruction par les sociétés humaines, et donc à des impératifs de protection et de conservation. Leur émergence est plus globalement attachée à la remise en cause du mode de vie des sociétés, et notamment d'un système économique tendu vers la recherche d'une croissance continue et haussière, source tant de dégradations à l'environnement et d'épuisement des ressources naturelles que d'inégalités sociales planétaires, débouchant sur un sentiment de « crise ». Née de l'écologisme, la notion d'environnement présente ainsi une tonalité nettement biocentrique, dans la plus pure tradition judéo-chrétienne d'opposition homme/nature : « L'« environnement » c'est la « nature », et la « nature » c'est la « campagne » » (N. Mathieu, M. Jollivet dir.¹⁸¹, 1989). Cependant, si l'écologisme est le seul exemple de mouvement social ayant emprunté son nom à une science, en retour les sciences sollicitées

180 - Le titre du rapport édité après la conférence est à la hauteur des préoccupations internationales à propos de l'environnement : Ward B., Dubos R., 1972, *Nous n'avons qu'une terre*, Paris, Denoël.

181 - Mathieu N., Jollivet M., 1989, *Du rural à l'environnement. La question de la nature aujourd'hui*, Paris, A.R.F. Editions/ L'Harmattan.

au début des années 1970 par le pouvoir politique pour répondre aux questions posées par l'environnement et sa gestion, vont faire évoluer la notion d'environnement.

4.3 – « L'environnement bouscule les sciences »¹⁸²

Il ne faudrait pas que ce qui précède laisse croire que les sciences aient eu un rôle somme toute secondaire et passif dans le développement de la problématique environnementale, dont elles ne se seraient saisies qu'*a posteriori*, une fois sa pertinence et sa légitimité établies par la sphère sociale.

Cette impression doit être nuancée d'abord parce que l'écologisme militant comme mouvement social n'a pu se développer que sur les acquis scientifiques décisifs de l'écologie dans les années 1930-1940 (A. G. Tansley, 1935, *op. citée* ; R. Lindeman¹⁸³, 1941 ; E. Odum, 1953, *op. citée*), à savoir l'essence et le fonctionnement écosystémiques des milieux naturels, c'est-à-dire l'interdépendance dynamique des éléments qui les composent, pouvant conduire le système de l'équilibre au déséquilibre, voire même à sa disparition. Notons aussi que les inquiétudes relatives à l'environnement n'émergent pas *ex-nihilo* et sont d'abord déclenchées par des découvertes scientifiques : à propos par exemple de l'effet de serre, on doit à l'ingénieur anglais Guy S. Callendar¹⁸⁴ (1938) la première relation faite entre la production anthropique de dioxyde de carbone et l'élévation des températures entre 1880 et 1934, à Mario J. Molina et F. Sherwood Rowland¹⁸⁵ (1974), la démonstration de la destruction catalytique de l'ozone par les chlorofluorocarbones, et au scientifique britannique J. Farman¹⁸⁶ (1985) la mise en évidence de « trou » dans la couche d'ozone au-dessus de l'Antarctique. Ch. Park¹⁸⁷ (2001) a bien mis en évidence le rôle moteur de ces avancées scientifiques sur le niveau de préoccupation environnementale de la société civile. Au-delà de ces apports scientifiques « objectifs », on doit noter ensuite que les premiers cris d'alarme « écologistes » ont été le fait de scientifiques réputés :

182 - Oppenau J.-C., 1991 (*op. citée*).

183 - Lindeman R., 1942, « The trophic-dynamic aspect in ecology », *Ecology*, 23, 4, pp. 399-417.

184 - Callendar G. S., 1938, « The artificial production of carbon dioxide and its influence on temperature », *The Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 64, 275, pp. 223-240.

185 - Molina M.J., Rowland F.S., 1974, « Stratospheric sink for chlorofluoromethanes : chlorine atom-catalysed destruction of ozone », *Nature*, 249, pp. 810-812.

186 - Farman J.C., Gardiner B.G., Shanklin J.D., 1985, « Large losses of total ozone in Antarctica reveal seasonal ClO_x/NO_x interaction », *Nature*, 315, pp. 207-210.

187 - Park Ch., 2001, *The environment. Principles and applications*, Londres, New-York, Routledge (2^{ème} édition).

R. Carson, ou encore R. Heim¹⁸⁸ (1952) et J. Dorst¹⁸⁹, étaient par exemple des biologistes d'envergure scientifique internationale. Surtout, la prise de conscience politico-institutionnelle des risques environnementaux encourus par la planète est véritablement acquise en 1972 avec la publication du fameux rapport commandité par le *Club de Rome*¹⁹⁰ à des chercheurs du MIT en 1970¹⁹¹. Plus connu sous le nom de *Rapport Meadows*, cette première étude internationale d'envergure soulignait les dangers écologiques de la croissance économique et démographique, et posait alors logiquement la question de la « croissance zéro » sous peine d'un épuisement des ressources naturelles, d'atteintes irréversibles à l'environnement et, par conséquent, d'un « effondrement » du monde¹⁹². Publié en plein premier choc pétrolier et l'année de la Conférence de Stockholm sur l'environnement, ce rapport très controversé fit l'effet d'une bombe et contribua de façon décisive à la mobilisation politique autour des questions environnementales.

Pour en venir à la façon dont les sciences ont intégré la question environnementale dans leurs problématiques¹⁹³, force est de convenir que les sciences de la vie et l'écologie avaient une certaine antériorité en la matière, surtout tant que l'environnement s'est trouvé réduit aux seuls écosystèmes. À côté des recherches fondamentales sur le fonctionnement des écosystèmes et la quantification des flux de matière et d'énergie, les écologues ont alors beaucoup travaillé dans les années 1970, sur des problématiques plus appliquées relatives aux questions de pollution (de l'air, des eaux, des sols...), de dégradation des sols, d'atteintes à la biodiversité animale et végétale par l'extinction d'espèces ou leur introduction intempestive du fait des activités humaines. La question environnementale se posant essentiellement en termes de risques divers pour les sociétés, les sciences de la terre ont été également parmi les plus promptes à investir le champ de l'environnement : à l'intérêt déjà ancien porté à l'étude des risques « naturels » traditionnels (sismicité, volcanisme, risques climatiques...), intérêt par ailleurs renouvelé par les développements

188 - Heim R., 1952, *Destruction et protection de la nature*, Paris, A. Colin.

189 - Pour une *écologie politique*, le sous-titre de son ouvrage *Avant que nature ne meure*, est d'ailleurs révélateur de cet engagement.

190 - Le *Club de Rome* est une organisation internationale non politique fondée en 1967 par un groupe d'universitaires, de scientifiques, d'économistes, de fonctionnaires internationaux et d'industriels de 53 pays, souhaitant proposer des réponses aux politiques à propos des problèmes planétaires globaux auxquels devaient faire face toutes les sociétés, tant industrialisées qu'en développement.

191 - Meadows D., Meadows D., Randers J., Behrens W., 1972, *Limits to Growth*, Massachusetts Institute of Technology, New York, Universe Books (publié en français sous le titre *Halte à la croissance ? Rapport sur les limites de la croissance*, Paris, Fayard, 1973).

192 - Pour une critique de la première édition originale, épuisée et introuvable, voir le site http://www.manicore.com/documentation/club_rome.html de J.-M. Jancovici.

193 - Voir Alet B., Desailly B., Vergnolle Ch., « Un objet d'étude transversal » pp. 30-39 in Ch. Vergnolle-Maynar, B. Desailly, dir., 2005, *Environnement et sociétés*, Toulouse, CRDP Midi-Pyrénées.

théoriques de la tectonique des plaques en 1968, s'est progressivement ajouté celui concernant des risques exacerbés (mouvements de terrain) ou produits par les agissements humains (qualité et disponibilité en eau, état des ressources géologiques et minières...). A partir du milieu des années 1980, les premières alertes à propos du changement climatique dynamisent les études sur les mécanismes physico-chimiques et l'observation du couple océan-atmosphère. Dans ce domaine d'ailleurs, la nécessité de comprendre et de faire la part des évolutions naturelles et anthropiques conduit très vite les scientifiques à s'intéresser à la paléoclimatologie, dans une mise en perspective historique et paléohistoriques des conditions actuelles qu'on retrouvera dans d'autres approches disciplinaires de l'environnement.

D'une manière générale, c'est beaucoup plus tardivement que les sciences humaines et sociales ont investi le champ de l'environnement. Il ne pouvait en être autrement tant que la question de l'environnement a été cantonnée aux atteintes portées par l'homme aux écosystèmes. Mais dès que l'environnement est devenu plus anthropocentrique, à la fin des années 1980 (Ch. Vergnolle-Mainar, B. Desailly dir., 2005, *op. cité*), les sciences sociales ont eu dès lors toute légitimité à investir ce champ de recherche. Mais ce fut très tardivement et avec une certaine défiance liée à l'histoire des disciplines (à l'image en sociologie du paradigme durkheimien visant à « *expliquer le social par le social* »), malgré quelques grands chercheurs s'étant intéressés à la question. Après les frémissements des années 1960-1970, il faut ainsi attendre les années 1990-2000 pour que sociologues (F.H. Buttel¹⁹⁴, M. Jollivet¹⁹⁵, B. Latour¹⁹⁶, B. Kalaora¹⁹⁷, P. Lascoumes¹⁹⁸...), anthropologues (M. Godelier¹⁹⁹, G. Guille-Escuret²⁰⁰, Ph. Descola²⁰¹...), philosophes (E. Morin²⁰², P. Acot²⁰³, L. Charles²⁰⁴...), économistes (R. Passet²⁰⁵, O.

194 - Buttel F.H., 1978, « Environmental sociology : a new paradigm ? », *The American Sociologist*, 13, pp. 252-256.

195 - Jollivet M., Pavé A., 1993, « L'environnement : un champ de recherche en formation », *Natures, Sciences, Sociétés*, vol. 1, n° 1, pp. 6-20.

196 - Latour B., Schwartz C., Charvolin F., 1991, « Crises des environnements: défis aux sciences humaines », *Futur antérieur*, n° 6, pp.28-56.

197 - Kalaora, B., 1993, « Le sociologue et l'environnement : la longue marche vers la science pragmatique : arpenteur du social ou conseiller du Prince ? », *Natures, Sciences, Sociétés*, n° 4, pp. 309-315.

198 - Lascoumes P., 1994, *L'éco-pouvoir*, Paris, La Découverte.

199 - Godelier M., 1984, *L'idéal et le matériel. Pensées, économies, sociétés*, Paris, Fayard.

200 - Guille-Escuret G., 1989, *Les sociétés et leur nature*, Paris, A. Colin.

201 - Descola Ph., 1986, *La nature domestique. Symbolique et praxis dans l'écologie des Achuar*, Paris, Maison des Sciences de l'Homme.

202 - Morin E., 1977, *La Méthode, (t.1). La Nature de la Nature*, Paris, Seuil.

203 - Acot P., 1988, *Histoire de l'écologie*, Paris, PUF.

Godart), politologues (J. Theys²⁰⁶, F. Charvolin²⁰⁷...), psychologues (S. Moscovici²⁰⁸) ou encore historiens (E. Le Roy Ladurie et R. Delort en France, F. Walter et Ch. Pfister en Suisse par exemple) fassent de l'environnement, ou souvent de façon plus restrictive, de la question de la « nature », une thématique de recherche à part entière. En effet, plus qu'une approche globalisante en termes d'environnement, c'est la plupart du temps aux relations de l'homme avec la nature, notamment en termes de stratégies d'adaptation et de réponses sociales aux problèmes environnementaux, que s'intéressent les sciences sociales, en particulier la sociologie et l'anthropologie (cf. par exemple les titres des références citées notes 200 et 201 *infra*, ou celui de l'article de l'anthropologue C. Lévesque en 1996²⁰⁹). C. Henri et M. Jollivet stigmatisent d'ailleurs encore en 1998²¹⁰, les réticences des sciences sociales à s'engager dans les recherches sur l'environnement. Réserve qui semble s'être dissipée au cours des années 2000, où l'un des auteurs constate le « *foisonnement des sciences sociales qui montrent désormais leur intérêt pour la question de l'environnement* » (M. Jollivet, 2008). Comment les géographes se sont-ils positionnés dans ce contexte ?

D'aucuns auraient pu croire que la géographie, bardée de ses deux pôles, « physique » et « humain », était idéalement formatée pour aborder les questions d'environnement, de l'avis des géographes eux-mêmes - « *Par rapport à l'environnement, la géographie ne paraît pas, a priori, la discipline la plus mal placée* » (G. Bertrand, 1999, *op. cité*) -, comme de celui d'autres disciplines : « *L'essor des sciences de la terre et de l'écologie revitalise la géographie, science complexe par principe [...] science de la terre des hommes* » (E. Morin, J.-L. Le Moigne²¹¹, 1999). Pourtant, les géographes, empêtrés dans leur embarras récurrent à intégrer la nature dans leurs questionnements, leur difficulté à articuler géographie physique et géographie humaine, ont été incapables de positionner

204 - Charles L., 2001, « Du milieu à environnement », in *L'environnement question sociale. Dix ans de recherches pour le ministère de l'environnement*, Paris, Odile Jacob.

205 - Passet R., 1996, *L'économie et le vivant*, Paris, Economica.

206 - Theys J., 1993, « L'environnement, à la recherche d'une définition », IFEN, *Notes de méthode*, n°1.

207 - Charvolin F., 1993, *L'invention de l'environnement en France*, Thèse pour les doctorats de science politique et de socio-économie de l'innovation, Grenoble, IEP.

208 - Moscovici S., 1968, *Essai sur l'histoire humaine de la nature*, Paris, Flammarion, et 1972, *La société contre nature*, UGE, Paris, Seuil (réédition 1994).

209 - Lévesque C., 1996, « La nature culturelle. Trajectoires de l'anthropologie écologique contemporaine », *Anthropologie et Sociétés*, 20, n° 3, pp. 5-10.

210 - Henri C., Jollivet M., 1998, « La question de l'environnement dans les sciences sociales. Eléments pour un bilan », *Lettre du Programme Environnement, Vie et Sociétés*, Paris, CNRS, n° 17, pp. 5-12.

211 - Morin E., Le Moigne J.-L., 1999, *L'intelligence de la complexité*, Paris, L'Harmattan.

leur discipline comme la science de l'environnement, ou tout au moins d'en être la discipline pivot, capable de proposer cadrages théoriques, épistémologiques et méthodologiques : « *S'il est une science sociale pour laquelle la « question de la nature » est centrale, c'est bien la géographie, mais la difficulté qu'a la géographie à assumer sa double nature et maintenir son unité traduit bel et bien, justement, la coupure de plus en plus radicale qui s'est instaurée entre sciences « de la nature » et sciences « de la société »* (N. Mathieu, M. Jollivet, 1989, *op. cité*). Ce dernier ouvrage, tout comme l'autre grande synthèse sur l'émergence de la notion d'environnement dans les sciences sociales (M.C. Robic²¹², 1992), admettent d'ailleurs tous deux avoir eu beaucoup de difficultés à aborder directement le champ de « l'environnement », si ce n'est par le biais des politiques qui lui sont dédiées, se rabattant sur l'analyse de l'évolution du rapport homme/nature.

Les géographes ont adopté des positions variées face à l'émergence de l'environnement. J. Tricart a purement et simplement refusé de l'utiliser comme concept intégrateur et opératoire, préférant à une géographie de l'environnement, d'abord une étude intégrée des milieux naturels tenant compte des impacts de l'homme (J. Tricart²¹³, 1972), puis une éco-géographie (J. Tricart, J. Kilian, 1979, *op. cité*), sorte d'écologie spatialisée s'intéressant à « *l'étude du cadre de vie qui comporte nécessairement un aspect spatial* ». A l'opposé, de façon beaucoup plus répandue et conformément à la tendance générale à envisager un environnement avant tout biocentrique, nombre de géographes ont attribué une identité de sens à l'environnement et au milieu géographique voire au milieu physique, car considéré surtout dans ses composantes naturalistes (J.L. Tissier²¹⁴, 1992). Encore en 1988, G. et P. Pinchemel (*op. cité*), qui ont pourtant beaucoup réfléchi à la rénovation de la notion de milieu en géographie, estiment qu'« *il y a pratiquement identité entre milieu et environnement* ». Rares ont été les réticences à accommoder ainsi l'environnement à la mode géographique, souvent pour des raisons opportunistes, et avec d'autant moins de retenue que la « vieille » comme la « nouvelle » géographie ont encouragé à l'unisson l'investissement du champ de l'environnement : dès son premier numéro en 1972, *l'Espace Géographique* affiche ainsi parmi ses trois thématiques celle de l'environnement,

212 - Robic M.-C. dir., 1992, *Du milieu à l'environnement. Pratiques et représentations du rapport homme/nature depuis la Renaissance*, Paris, Economica.

213 - Tricart J., 1972, *La Terre, planète vivante*, Paris, PUF.

214 - Tissier J.-L., 1992, « La géographie dans le prisme de l'environnement », pp. 201-236 in Robic M.-C. dir., 1992, *op. cité*.

alors que les *Annales de Géographie*²¹⁵ se proposent en 1971 d'encourager, entre autres, les travaux portant sur « *les formes d'action de l'homme sur le milieu ambiant dénoncées sous les vocables de pollution, d'altération de l'environnement...* ». Entre ces deux extrêmes, d'autres ont néanmoins tenté de réfléchir à la notion d'environnement et à son intégration à une réflexion géographique.

Dès 1971, P. Georges²¹⁶, avait ainsi promptement réagi à l'émergence de l'environnement en géographie en y consacrant la publication d'un *Que sais-je*. Il y exposait la complexité d'une notion établie sur un double versant naturaliste et social, la filiation évidente entre géographie et environnement, et donc la capacité de la discipline à en investir le champ, notamment dans l'appui à la définition des politiques d'aménagement et de préservation. Non sans avoir souligné l'année précédente dans le *Dictionnaire de la Géographie* (P. George²¹⁷, 1970), les difficultés à en donner une définition précise et admise par tous... En 1979, A. Dauphiné²¹⁸ donne une définition plus explicite, et surtout à connotation sociale, de l'environnement : « *Il est possible de définir l'environnement comme étant le milieu physique perçu par l'homme, les groupes sociaux et les sociétés humaines [...] L'environnement du géographe présente donc trois caractéristiques fondamentales. C'est un donné, un produit de l'homme et un ensemble perçu* ». L'environnement des géographes est donc un objet biophysique entourant l'homme (« *donné* »), modifié par lui tant d'un point de vue objectif (« *produit de l'homme* ») que subjectif car « *déformé* » par le filtre de ses perceptions (« *ensemble perçu* »). La définition de Communauté Economique Européenne en 1991 insiste sur la matérialité hybride de l'environnement (objet biophysique et artefacts) et y ajoute un fonctionnement systémique : *Ensemble des éléments qui, dans la complexité de leurs relations, constituent le cadre, le milieu et les conditions de vie de l'Homme et de la société*.

Plus concrètement, et si l'on suit Y. Veyret et P. Pech²¹⁹ (1993) reprenant en partie la définition de A. Dauphiné, une géographie de l'environnement est celle qui s'intéresse aux interrelations entre l'environnement, pris au sens d'environnement « naturel » ou

215 - Comité de direction, 1971, « Perspectives », *Annales de Géographie*, vol. 80, n° 442.

216 - George P., *L'environnement*, Paris, PUF, Que sais-je ? n° 1450.

217 - George P. dir., 1970, *Dictionnaire de la Géographie*, Paris, PUF.

218 - Dauphiné A., 1979, « Le concept d'environnement », *Analyse Spatiale*, pp. 25-34. Cité par J.-L. Tissier, 1992, *op. cité*, p. 205.

219 - Veyret Y., Pech P., 1993, *L'homme et l'environnement*, Paris, PUF, 223 p.

milieu biophysique, et l'homme. L'environnement est alors tour à tour envisagé comme cadre de vie, fournisseur de ressources, responsable de contraintes et parfois source de risques pour les sociétés humaines. Celles-ci pouvant à leur tour modifier cet environnement et les processus biophysiques dont il est le siège, et être ainsi éventuellement à l'origine de contraintes, de risques et de catastrophes nouvelles. Cette approche nécessite donc une analyse écologique (des processus biophysiques et de leurs modifications), sociale (modalités des pratiques sociales produisant l'espace géographique ou mieux, les territoires), et par conséquent aussi historique, les écosystèmes comme les socio-systèmes évoluant dans le temps et laissant leur marque sur les environnements actuels. Enfin la démarche est systémique puisque l'environnement est le produit des interactions parfois complexes, matérielles ou idéelles, entre processus sociaux et processus « naturels ».

C'est cependant sans enthousiasme que les géographes travaillant à l'interface des faits de nature et des faits de société ont adopté le terme environnement pour parler de leur objet d'étude, la notion d'environnement étant moins un concept opératoire qu'un moyen de fonder une problématique de recherche, plus une façon de poser des questions qu'un outil apte à y répondre : « *L'environnement est, avant tout, un immense questionnement, global et confus, quasi-métaphysique, que la société se pose à elle-même et, plus précisément, pose à l'ensemble de la communauté scientifique* » (G. Bertrand, 1991, *op. cité*). Au final, « *L'environnement et la géographie ne sont donc qu'un vieux couple bancal. Ni vraiment solidaire, ni vraiment séparé...* » (G. Bertrand, 1999, *op. cité*), les géographes travaillant finalement moins sur « l'environnement » que sur des problématiques environnementales ciblées depuis leur spécialité d'origine : sans exhaustivité, on peut citer ainsi les travaux de J.P. Bravard et de son école sur la géomorphologie fluviale historique dans les Alpes, de G. Bertrand et J.-P. Métaillé sur les espaces pastoraux et les forêts pyrénéennes, de M. Jorda et R. Neboit-Guilhot sur la torrentialité holocène en Europe méditerranéenne, de S. Wichereck sur l'érosion des sols en systèmes de grande culture, de P. Pagney et J.-P. Besancenot sur les bioclimats et la climatopathologie, de F. Vergé sur les côtes à wadden... Malgré quelques tentatives de P. Pech et Y. Veyret (1993, *op. cité* ; Y. Veyret²²⁰, 1999), une géographie de l'environnement

220 - Veyret Y., 1999, *Géoenvironnement*, Paris, SEDES, Coll Campus, 186 p.

reste à construire selon une démarche à laquelle G. Bertrand (1992, *op. citée*) a assigné six objectifs : « *socialiser* », « *spatialiser* », « *anthropiser* », « *hybrider* », « *historiser* » et « *patrimonialiser* » l'environnement, à partir d'une géographie physique rénovée s'appuyant sur le tryptique « GTP » : Géosystème, Territoire, Paysage.

Dans ses écrits à partir des années 1980, G. Bertrand n'a eu de cesse de stigmatiser la géographie, et surtout la géographie physique, incapable selon lui d'évoluer vers une science de synthèse, et ayant en outre raté le rendez-vous de l'environnement qui aurait pu en être l'occasion. Cet avis doit être nuancé. La géographie s'est fondamentalement transformée au XX^{ème} siècle, beaucoup plus que ne l'ont permis l'avancement des techniques et de la science en général pour d'autres disciplines. Passée par le prisme de la nouvelle géographie des années 1970, puis par celui de la révolution « copernicienne » liée à l'émergence de l'environnement, ses objets d'étude, ses méthodes, ses problématiques ont fortement évolué depuis la géographie vidalienne de la première partie du XX^{ème} siècle. Certes, la géographie n'est pas devenue LA science de l'environnement, mais pouvait-il en être autrement ? Tous les auteurs, géographes et autres, s'accordent à reconnaître que l'environnement n'est pas un concept, et qu'il ne peut y avoir une science de l'environnement, celui-ci étant au mieux une sorte de méta-science, ayant nécessité des investissements scientifiques pluri-, inter- et transdisciplinaires. Par ailleurs, si les géographes, au moins ceux dits « physiciens », ne sont pas parvenus à s'appropriier l'objet d'étude « environnement » par suite d'une incapacité à repenser le corpus théorique et méthodologique de la géographie physique, ils n'en ont pas moins massivement investi les problématiques environnementales relatives aux différents éléments et processus à l'œuvre dans les écosystèmes, à leur effets sur les sociétés et notamment sur la construction des territoires, à leurs modifications par ces mêmes sociétés. Sans renier le socle strictement naturaliste de leurs pratiques scientifiques, ils ont progressivement opéré un glissement paradigmatique vers l'interface nature/société et les processus dont elle est le siège, notamment en tentant, et souvent en réussissant, à démêler l'entrelacs complexe des interactions et rétroactions unissant les milieux biophysiques et les sociétés.

Même si cette posture est plus un cadre de pensée qu'une méthode scientifique éprouvée, cela ne pouvait que séduire dans les années 1980 un jeune chercheur partagé par les fascinations croisées exercées par le fonctionnement biophysique de la Terre,

notamment dans ses manifestations les plus spectaculaires (les catastrophes « naturelles »), et le « fonctionnement » des sociétés. Travailler sur des problématiques environnementales permettait cette hybridation, encore improbable seulement vingt ans auparavant.

CHAPITRE 2

DE L'ETUDE DES CATASTROPHES A L'ANALYSE DES RISQUES

Bien que présent dans toutes les langues européennes, le terme « risque » est d'usage récent. Il semble avoir été développé par les premières sociétés d'assurance dans l'Italie de la Renaissance à partir de l'italien ancien *risco* – écueil –, dérivé du latin *resicare* – couper –, pour exprimer le danger de perte de marchandises consécutif au naufrage des navires²²¹. Il arrive en France au XVI^{ème} siècle où il se développe ensuite parallèlement aux travaux de Pascal sur le calcul des probabilités (Y. Veyret²²², 2004). Il implique donc à la fois la potentialité d'un événement aléatoire et les pertes que celui-ci peut engendrer. Dans sa formulation moderne, le risque est donc la probabilité qu'un événement d'une intensité donnée conduise à un niveau déterminé de « pertes » pour la société et les individus. Le risque dit « naturel » implique simplement qu'on restreigne aux seuls processus biophysiques les phénomènes potentiels en jeu dans cette combinaison.

Le « risque » n'a pas toujours été un objet d'étude privilégié des sciences et de la géographie, ni même une notion et une préoccupation des sociétés et des individus. Il faut y voir sans doute la carence ou la relativité des notions d'existence, de bien-être, de confort, dans laquelle les sociétés humaines comme les individus ont longtemps baigné. Le risque, c'est-à-dire la perception probabiliste d'un danger, peut donc passer pour un « privilège », celui de sociétés « avancées » ayant quelque chose à perdre et pour lesquelles par conséquent, les personnes et les « biens » ont acquis culturellement et/ou économiquement une valeur particulière, valeur prenant place par ailleurs dans une hiérarchie reposant sur la reconnaissance de différentes catégories de « biens » si ce n'est de personnes.

221 - *Trésor de la Langue Française Informatisé*, 1971-1994 (<http://www.cnrtl.fr/>).

222 - Veyret Y., 2004, *Géographie des risques naturels en France*, Paris, Hatier.

C'est d'autant plus vrai des risques dits « naturels », sous-catégorie de risque somme toute secondaire, tant dans l'espace compte tenu du foisonnement et de la « létalité » des autres types de risque, que dans le temps compte tenu d'une fréquence de réalisation généralement moindre. Comment les processus biophysiques extrêmes, destructeurs mais finalement rares, pourraient-ils être perçus comme un risque dans des sociétés soumises de manière chronique à des conflits armés ou à des menaces sanitaires et épidémiologiques quotidiennes, telles les sociétés européennes médiévales ou celles de nombre de pays du Sud aujourd'hui ? Quelle priorité donner au risque naturel dans nos sociétés occidentales au sein desquelles il est rarement fatal et où on a plus de chances de « succomber » aux risques liés à des menaces et des insécurités beaucoup plus prégnantes (insécurité routière, financière, sociale, psychologique...) ?

Il n'en reste pas moins que la question des risques au sens large, et des risques naturels en particulier, devient progressivement au cours du XX^{ème} siècle une préoccupation majeure des sociétés occidentales (cf. *infra* « Introduction générale »). Les sciences elles-mêmes se saisissent de la notion, notamment les sciences économiques (les américains A.C. Pigou et H. Hotelling dans les années 1920-1930, M. Allais dans les années 1950), ainsi que de notions connexes telles celles de *catastrophe*, de *chaos*, de *coût-bénéfice*, d'*externalité*, renouvelant ainsi la vision du monde que l'on avait jusque là et des relations de causalité entre les éléments qui le composent et le rendent vivant.

La géographie ne reste pas à l'écart de ce mouvement. Elle développe une approche spécifique – si ce n'est propre – de la question, mais de façon tardive, dans les dernières années du XX^{ème} siècle. Jusque là, les géographes ne s'intéressent pas au risque en tant que tel mais plutôt à ses composantes biophysiques et sociales – *aléas*, *catastrophes*, *vulnérabilité*, *perceptions/représentations...* –, et ce généralement dans leur traduction spatiale et territoriale. Chronologiquement, on passe ainsi au cours du XX^{ème} siècle, d'une analyse des phénomènes naturels à celle des catastrophes, puis à l'évaluation des vulnérabilités et des perceptions sociales de la catastrophe et du risque. Le risque naturel, dans toute sa dimension intégratrice – géographique ? –, n'est véritablement abordé que dans les années 1990 (Y. Veyret, 2004, *op. cité*). Cette évolution est une conséquence directe de l'évolution de la discipline elle-même et de ses orientations scientifiques au cours du XX^{ème} siècle : coupure géographie physique/géographie

humaine, développement d'une géographie appliquée, émergence de notions et concepts intégrateurs (espace, territoire, système, environnement, risque)...

1 – CATASTROPHES ET CALAMITES NATURELLES DANS LA PERIODE PRE-SCIENTIFIQUE

Si le risque naturel en tant que tel est une préoccupation récente des sociétés occidentales et depuis peu un objet d'étude chez les géographes, les catastrophes naturelles ont de tout temps fasciné les contemporains qui les observaient. On considère par exemple comme la première description scientifique celle de l'éruption du Vésuve et la destruction de Pompéi par Pline Le Jeune en août 79²²³. Les mécanismes y sont si bien décrits que ce type d'éruption sera qualifiée au XX^{ème} siècle d'éruption « plinienne ».

Cet exemple reste néanmoins une exception, tant ensuite la qualité des descriptions et des informations baisse, notamment au Moyen-Age et sous la Renaissance avec le changement du statut des catastrophes naturelles, qui deviennent des manifestations ou punitions, tour à tour divines ou malines, ayant valeur d'exemple ou d'avertissement pour les hommes. Les catastrophes naturelles sont ainsi un des thèmes favoris des hagiographies et des *exempla* médiévaux étudiés par J. Berlioz²²⁴ (1993). Les catastrophes naturelles font encore l'objet de récits au mieux approximatifs à l'Epoque Moderne, sujet vedette des journaux à sensation avant la lettre que sont les gazettes²²⁵ et autres « canards »²²⁶. On voit néanmoins se dessiner à cette époque un retour à des tentatives d'explications scientifiques. Ainsi dans certains journaux, tel le *Journal des Sçavans* créé par Colbert en 1665²²⁷, mais surtout dans les rapports d'enquête des ingénieurs géographes du Roi envoyés en mission dès qu'une catastrophe survenait. Ce retour au scientisme est bien entendu étroitement lié au mouvement philosophico-intellectuel des Lumières, qui enfanta notamment la controverse opposant Voltaire à J.-J. Rousseau à

223 - Pline le Jeune, *Lettres*, tome II, Livres IV-VI.

224 - Berlioz J., 1993, « Les récits exemplaires, sources imprévues de l'histoire des catastrophes naturelles au Moyen Age », *Sources. Travaux historiques*, n° 33, 1993, p. 7-24.

225 - *Gazette de Renaudot puis de France* (1631-1915), *Mercur de France*, *Courrier d'Avignon*, *Gazette de Leyde (Nouvelles extraordinaires de divers endroits)*, *Gazette de Bruxelles*, *Gazette de Cologne*, *Courrier de l'Europe*...

226 - Parmi les 517 canards qu'il a étudié, M. Seguin en a recensé pas moins de 116 se rapportant à des « calamités naturelles » (pour 95 relevant des « phénomènes célestes », 109 de « faits plus ou moins merveilleux » et 109 d'« affaires criminelles ») (M. Seguin, 1964, *L'information en France avant le périodique*, Paris, Maisonneuve et Larose, 129 p.). La gravure illustrant un de ces canards consacré à une inondation de la Seine à Paris en 1579 est en fait une vue de Venise en 1480...

227 - S. Briffaud a étudié celui du 22 juillet 1667 qui est la première tentative d'explication scientifique d'une inondation dans les Pyrénées (in Métaillé J.-P. (dir.), 1991, *Le torrent et le fleuve : risques, catastrophes et aménagement dans les Pyrénées et leur piémont. Fin XVII^e-XX^e siècles*, rapport ATP-PIREN CNRS, Toulouse, Université de Toulouse le Mirail, CIMA URA-366 CNRS.

propos du rôle de la Providence dans le tremblement de terre de Lisbonne en novembre 1755. On peut d'ailleurs estimer qu'à cette occasion, l'auteur de *La Nouvelle Héloïse*, en invoquant la dimension sociétale des catastrophes naturelles dans sa réponse au poème de Voltaire sur le désastre de Lisbonne²²⁸, fut le premier à poser implicitement en des termes modernes la problématique des risques naturels, conduisant à ce que l'on a pu appeler une « laïcisation du danger » (Y. Veyret *et al.*²²⁹, 2004).

Après la Révolution, c'est encore aux ingénieurs, devenus des *Ponts & Chaussées* ou des *Eaux & Forêts*, que l'on doit les premières études scientifiques sur les catastrophes. D'abord sous la forme de rapports administratifs conservés dans les différents fonds d'archives publiques, décrivant souvent très précisément aussi bien le déroulement et les causes des phénomènes, que leur conséquences matérielles (B. Desailly²³⁰, 1992 ; D. Cœur, 2003). Ensuite, sous la forme de publications, parmi lesquelles le *best-seller* de A. Surell²³¹ en 1841, qui synthétise le paradigme du déboisement des montagnes : la catastrophe n'est plus le fait de Dieu, reste un peu celui de la nature mais devient surtout le résultat de l'impéritie des hommes.

Plus tard, dans la deuxième partie du XIX^{ème} siècle, M. Champion, avec la publication de sa monumentale *Histoire des inondations en France du VI^e siècle à nos jours* en 6 volumes²³², inaugura un nouveau genre littéraire appelé à un grand succès en France : les synthèses événementielles portant sur les inondations survenues sur un cours d'eau, dans une ville, un département ou une région. Présentées souvent sous la forme de catalogues chronologiques et litaniques d'événements, elles apportent peu, si ce n'est de façon très marginale et ponctuelle, à la connaissance des phénomènes. Au même moment, de nombreux naturalistes et « géographes » se fendent, notamment dans les revues des sociétés de géographie qui se créent en France à la suite de celle de Paris en 1821, d'articles décrivant les grandes inondations de plaine ou les catastrophes naturelles en

228 - « Sans quitter votre sujet de Lisbonne, convenez, par exemple, que la nature n'avait point rassemblé là vingt mille maisons de six à sept étages, et que si les habitants de cette grande ville eussent été dispersés plus également, et plus légèrement logés, le dégât eût été beaucoup moindre, et peut-être nul. Combien de malheureux ont péri dans ce désastre, pour vouloir prendre l'un ses habits, l'autre ses papiers, l'autre son argent ? » (*Lettre sur la Providence*, 18 août 1756).

229 - Veyret Y., Beucher S., Reghezza M., 2004, *Les risques*, Rosny-sous-bois, Bréal, coll. Amphi Géographie.

230 - Desailly B., 1990, *Crués et inondations en Roussillon. Le risque et l'aménagement, fin du XVII^e-milieu du XX^e siècles*, thèse, Université de Paris X-Nanterre ; Cœur D., 2003, *La maîtrise des inondations dans la plaine de Grenoble (XVII^e-XX^e siècle) : enjeux techniques, politiques et urbains*, thèse, Université Pierre Mendès France, Grenoble, 3 vol..

231 - Surell A., 1841, *Etude sur les torrents des Hautes-Alpes*, Paris, Carilian-Gœury et Dalmont.

232 - Champion M., *Les inondations en France du VI^e siècle à nos jours*, Paris, Dunod, 1862-1868, 6 vol..

montagne particulièrement fréquentes à cette époque²³³. L'accent est mis ici aussi sur le rôle des sociétés humaines dans l'ampleur des catastrophes, rejoignant en cela le discours officiel de l'Etat et des ingénieurs dont les articles sont aussi publiés par ces revues²³⁴.

La fin du XIX^{ème} siècle voit donc se construire un consensus total sur ces questions, E. Reclus, pourtant peu suspect d'« antisocialisme », pourfendant lui-aussi « *l'imprévoyance des habitants* » dans la *Nouvelle Géographie Universelle* de 1877 (cité par J.-Y. Puyo²³⁵, 1999). C'est dans ce contexte que naissent la géographie universitaire et les *Annales de Géographie* en 1890, et que nous pouvons donc examiner la position des géographes sur la question.

2 – LES CATASTROPHES NATURELLES ET LA GEOGRAPHIE VIDALIENNE

Alors qu'elle a fait une large place à l'étude des potentialités offertes par les milieux aux sociétés humaines, il est quelque peu surprenant que la géographie vidalienne n'ait pas réservé une toute aussi bonne place à l'étude des contraintes et, au-delà, des risques « naturels ». Ils pouvaient être en effet une problématique illustrant idéalement l'*anthropogéographie* de F. Ratzel²³⁶ inspiratrice du vidalisme, l'*écologie humaine* un temps ambitionnée, le *possibilisme* vidalien et sa vision des rapports qu'entretiennent homme et nature : d'un côté les forces parfois titanesques de la nature, de l'autre l'ingéniosité des hommes pour les combattre ou son libre-arbitre pour les supporter et s'y adapter. Dans le contexte d'autonomisation de la discipline et des premiers débats sur son positionnement scientifique, le thème était sans doute beaucoup trop dangereux pour être abordé de front. C'est donc de façon orientée – *segmentée* selon l'expression de P. Pigeon²³⁷ (2005) –, et détournée que ce thème a été abordé par les géographes vidaliens.

233 - On signalera par exemple les articles du conservateur, puis du directeur du musée d'histoire naturelle de Toulouse, E. Trutat sur les avalanches meurtrières de l'hiver 1895 et sur les inondations catastrophiques de 1897 dans les Pyrénées Centrales et ariégeoises (« Les Pyrénées sous la neige : les avalanches dans les Pyrénées centrales », *Bulletin de la Société de Géographie de Toulouse*, 1895, pp. 349-350, et « Les inondations dans les Pyrénées Centrales », *Bulletin de la Société de Géographie de Toulouse*, 1898, pp. 177-214.)

234 - Pour rester dans les Pyrénées, on citera l'article du forestier S. Guénot paru en 1894 dans le *Bulletin de la Société de Géographie de Toulouse*, pp. 342-346, « Le déboisement des montagnes ».

235 - Puyo J.-Y., 1999, « La science forestière vue par les géographes français, ou la confrontation de deux sciences « diagonales » (1870-1914) », *Annales de Géographie*, t. 108, n° 609, pp. 615-634.

236 - Ratzel F., 1882-1891, *Anthropogeographie*, Stuttgart, Engelhorn, 2 vol.

237 - Pigeon P., 2005, *Géographie critique des risques*, Paris, Economica.

2.1 – Aperçu d'un siècle de travaux sur les catastrophes et les risques naturels

Les processus biophysiques extrêmes, si ce n'est le risque naturel dont ils sont une des composantes, ont intéressé scientifiques et érudits se réclamant de la discipline dès la naissance institutionnelle de la géographie, mais avec une production relativement faible par rapport aux autres thématiques étudiées par la géographie. Si on considère la production des *Annales de Géographie* à partir de 1890 puis de la *Revue de Géographie Alpine* à partir de 1913 (désormais dénommées AG et RGA), les occurrences d'articles relatifs aux catastrophes puis au risque naturels ne dépassent pas 40 par période décennale, soit quelques % de l'ensemble des écrits publiés par ces revues (Fig. 9). Ce pourcentage est d'autant plus faible qu'il intègre des chroniques, des notes et des comptes-rendus d'ouvrages, minimisant encore le volume de la production d'articles de « fond » sur la question (Fig. 10). Ceux-ci occupent néanmoins des plus en plus de place au sein de la production globale de la revue sur la question, notamment à partir des années 1970-1980.

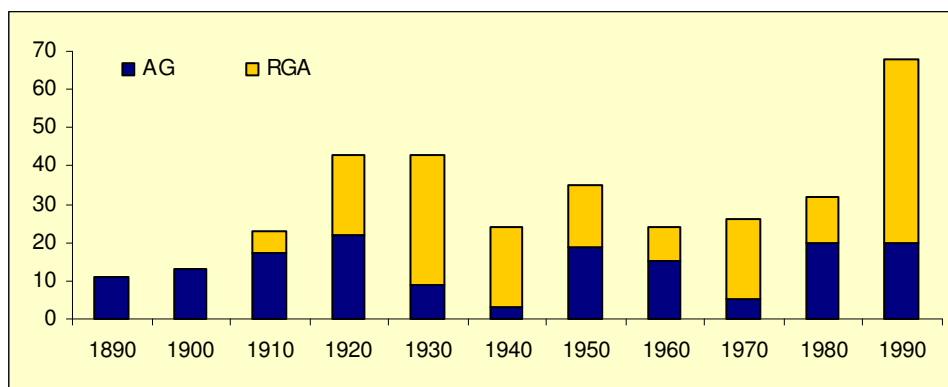


Figure 9 – Ventilation décennale des recensions faisant référence aux catastrophes naturelles ou aux risques naturels dans les *Annales de Géographie* (période 1890-1999) et la *Revue de Géographie Alpine* (1913-1999)

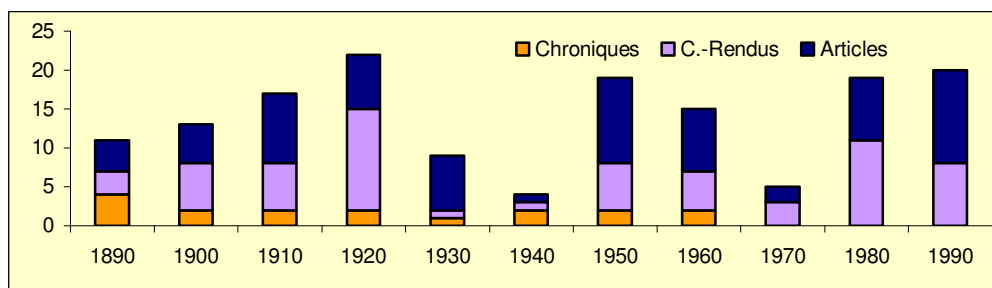


Figure 10 – Ventilation décennale et typologie des recensions faisant référence aux catastrophes naturelles ou aux risques naturels dans les *Annales de Géographie* (période 1890-1999)

Le succès de la problématique chez les géographes est spasmodique et irrégulier. Pour filer la métaphore hydrologique, des périodes de « crue » (années 1910-1920 et 1950-1960) alternent avec des étiages prononcés (années 1930-1940 et années 1970), qu'on peut mettre en relation avec une actualité plus ou moins prégnante de la question et l'intérêt scientifique récent qui accompagne l'émergence de la problématique environnementale et du changement climatique (années 1980-1990). Les changements et l'évolution du traitement de la question sont plus qualitatifs que quantitatifs.

Globalement, et d'un point de vue phénoménologique (Fig. 11), inondations et crues torrentielles se taillent la part du lion, avec plus du tiers des références bibliographiques produites. Suivent ensuite, avec chacune environ 10% de cette production, les références relatives à la sismicité et au volcanisme, aux processus nivaux et glaciaires, aux mouvements de terrain, aux phénomènes climatiques et à des phénomènes indifférenciés. Les années 1960 marquent cependant une cassure dans les type de phénomènes abordés dans les articles. Si la question des inondations reste hégémonique, sismicité et volcanisme n'ont plus le même succès alors que les autres aléas se renforcent (avalanches/glaciers, mouvements de terrain, phénomènes climatiques) et qu'émerge un intérêt pour les phénomènes marins et les incendies de végétation.

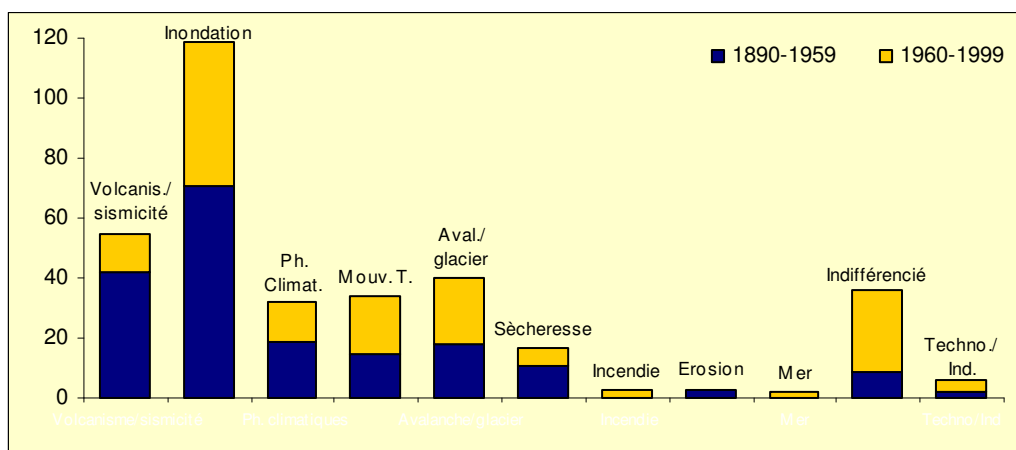


Figure 11 – Ventilation par périodes et par phénomènes des articles faisant référence aux catastrophes naturelles ou aux risques naturels dans les *Annales de Géographie* et la *Revue de Géographie Alpine*

La cassure est également thématique (Fig. 12). Si les descriptions strictement phénoménologiques sont largement majoritaires jusqu'aux années 1960 (75% des articles), cette primauté diminue dans la période 1960-1979, mais surtout à partir des années 1980 où ce type de productions ne constitue plus que 30% de l'ensemble. Cela se

fait au bénéfice de toutes les autres entrées, qui se trouvent privilégiées par l'orientation de recherches s'intéressant plus aux risques naturels qu'aux catastrophes naturelles.

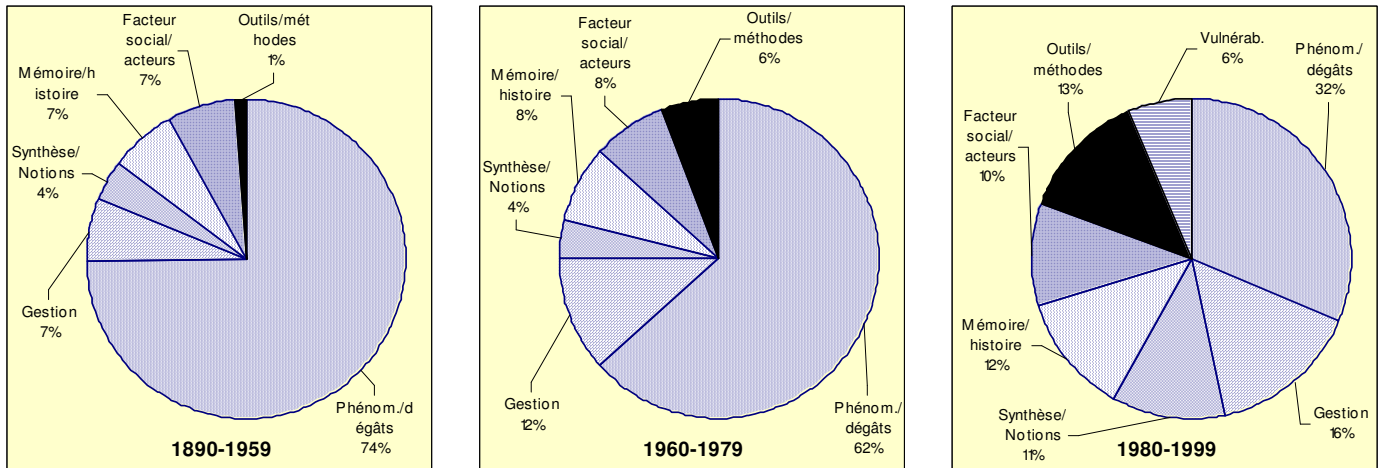


Figure 12 – Thèmes des recensions faisant référence aux catastrophes naturelles ou aux risques naturels dans les *Annales de Géographie* et la *Revue de Géographie Alpine*

Ce rapide panorama d'un siècle de production géographique sur les risques et les catastrophes naturelles met en exergue trois périodes majeures dont les scansions ne sont pas sans rappeler celles qui ont ponctué l'évolution de la géographie classique vers la géographie de l'environnement (cf. chapitre 1) : une période classique vidalienne, une période de renouvellement majeur des questionnements, une période de développement des problématiques. La période classique, si elle ne s'inscrit pas idéalement dans les problématiques actuelles, c'est sur cette base qu'elles se sont développées.

2.2 – Observer, mesurer, classer : vers l'explication scientifique des aléas

La géographie vidalienne n'a pas éludé la question des catastrophes naturelles mais elle l'a abordée de façon relativement neutre, en se cantonnant à la description et la compréhension des processus biophysiques et en n'explorant le volet social du problème que de façon marginale et très prudente. Qu'il s'agisse des AG seules, ou accompagnée de la RGA à partir de 1913, les deux revues proposent jusque dans les années 1950 des articles à tonalité essentiellement événementielle et phénoménologique. La fin du XIX^{ème} siècle et le début du XX^{ème} siècle se situent encore dans la période des récits d'exploration, des « découvertes » et les mécanismes des phénomènes sont mal connus... et mal nommés. La place consacrée aux phénomènes biophysiques extrêmes est marginale dans la production totale car ils impliquent que les auteurs s'intéressent globalement aux

phénomènes contemporains. Or, J. Tricart²³⁸ (1991) a bien souligné en évoquant un article de M. Zimmermann sur le recul des falaises crayeuses du Pays de Caux en 1916, que ces auteurs sont des « *marginiaux par rapport à l'aristocratie universitaire qui se sont avancés sur ce terrain* ». Concrètement, cette analyse des phénomènes biophysiques extrêmes est monopolisée par l'étude des séismes dans les AG et des inondations et crues torrentielles dans la RGA. La structuration des articles est rôdée : description événementielle du phénomène, météorologie, antécédents historiques, tentatives d'explication scientifique, conséquences matérielles et humaines. Les événements d'abord décrits, notamment leurs mécanismes, avec un vocabulaire suranné, le sont ensuite avec un vocabulaire progressivement de plus en plus précis et affiné. L'archétype des articles épousant cette évolution sont ceux de M. Pardé qui aborde la question des crues aussi bien dans des publications relevant de l'hydrologie générale des cours d'eau²³⁹ que de leurs crues catastrophiques²⁴⁰. On notera d'ailleurs que les chiffres auxquels il aboutit de façon empirique ont souvent été confirmés avec les progrès postérieurs des méthodes de mesure en hydrologie.

C'est bien entendu souvent l'actualité qui commande les écrits, qui ont donc couramment pour théâtre des contrées étrangères et lointaines pour les AG qui s'intéressent beaucoup aux séismes (Indonésie, Turquie, Grèce, Antilles, Amériques...), avec par exemple des articles consacrés aux séismes de San Francisco (1906), Reggio de Calabre (1908), Lambesc (Provence, 1909), Japon (1923), et aux éruptions de la Montagne Pelée (Martinique, 1902) ou du Vésuve (1906). Compte tenu de sa prédilection pour la géographie montagnarde, la RGA a privilégié le territoire national voire européen (Alpes et pays alpins principalement), avec des articles sur les plus grandes catastrophes de l'époque : avalanches meurtrières de 1923-1924 dans les Alpes, laves torrentielles de Pontamafrey en 1924, glissements de terrain et coulées de boue de Roquebillière en 1926, glissement du Châtelard en 1931, grandes crues du Guil en 1948 et 1957...

Même si elle procure d'incomparables opportunités, l'actualité n'est pas la seule source d'inspiration des auteurs. On trouve aussi de plus en plus régulièrement avec le

238 - Tricart J., 1991, « Cent ans de géomorphologie dans les Annales de Géographie », *Annales de Géographie*, t. 100, n° 561-562, pp. 578-616.

239 - Pardé M., 1919, « Le régime du Rhône à Beaucaire », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 7, n° 2, pp. 309 – 368.

240 - Pardé M., 1930, « La crue catastrophique de mars 1930 dans le Sud-Ouest de la France », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 18, n° 2, pp. 343 – 393.

temps des productions qu'on pourrait qualifier « de fond », portant par exemple sur la typologie et la classification des phénomènes²⁴¹, leur recensement et leur traitement statistiques²⁴², les enseignements fournis par l'analyse des antécédents historiques²⁴³. De façon relativement moderne aussi, les auteurs s'intéressent à ce que l'on pourrait désigner globalement de facteur anthropique, et donc au versant social de ce que l'on ne nomme pas encore le risque naturel.

Ce facteur est en particulier évoqué à propos d'une question qui a alimenté la controverse entre géographes et ingénieurs forestiers, mais aussi entre géographes eux-mêmes : le déboisement dit « récent » des montagnes par les populations agro-pastorales. On sait qu'après la Révolution, et notamment à partir de la parution de l'ouvrage d'A. Surell (1841, *op. cité*), toute l'argumentation des forestiers sur les causes du déchainement de l'érosion en montagne et des grandes inondations en plaine reposa sur ce postulat, lequel imposait par là-même une politique de reboisement des montagnes, laquelle fut finalement concrétisée par les lois de 1860, 1864 et 1882 (dites loi RTM). Le paradigme du déboisement des Alpes par les sociétés pastorales et ses conséquences néfastes sur la torrentialité, ont longtemps fait consensus entre forestiers et géographes, notamment sous la III^{ème} République en France, mais aussi partout en Europe (A. Peltier²⁴⁴, 2005). Consensus entre forestiers et certains géographes devrait-on dire, tels Reclus et Schrader ou ceux animant les Sociétés de Géographie, contrairement à la plupart des géographes universitaires vidaliens réticents à ces thèses (M. Puyo, 1999, *op. cité*). Parmi eux, Ph. Arbos²⁴⁵ fut le premier en 1919 à mettre en doute le dogme du déboisement récent à propos du Dévoluy. Mais l'attaque majeure vint du botaniste F. Lenoble en 1923 et de son fameux article sur « La légende du déboisement des Alpes »²⁴⁶. Pour la première fois, les thèses de A. Surell sur le déboisement et le rôle majeur qu'auraient pu tenir les sociétés agro-pastorales dans ce déboisement, qui avaient été largement reprises par l'ingénieur

241 - Perriaux L., 1927, « Les mouvements de terrain dans les Alpes niçoises, en novembre 1926 », *Annales de Géographie*, vol. 36, n° 200, pp. 115 – 124, ou encore Brunner P., 1936, « Les facteurs géographiques, la répartition et les effets des avalanches en Suisse », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 24, n° 2, pp. 357 – 368.

242 - Cf. les quatre articles de J. Messines du Sourbier publiés sur les calamités publiques en Savoie en 1937 et 1938 (*Revue de Géographie Alpine*, 1938, vol. 26 et 1939, vol. 27)

243 - Cf. E. Revert, 1931, « La Montagne Pelée et ses dernières éruptions », *Annales de Géographie*, vol. 40, n° 225, pp. 275 – 291 ; A. Guillomin, 1937, « Les Abîmes de Myans (Savoie) », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 25, n° 4, pp. 582 – 617, ainsi que tous les articles de M. Pardé sur les crues.

244 - Peltier A., 2005, *La gestion des risques naturels dans les montagnes d'Europe occidentale. Etude comparative du Valais (Suisse), de la Vallée d'Aoste (Italie) et des Hautes-Pyrénées (France)*, Thèse de doctorat en géographie, Université de Toulouse-Le Mirail, 2 t.,

245 - Arbos Ph., 1919, « La légende du Dévoluy », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 7, n° 2, pp. 369-396

246 - Lenoble F., 1923, « La légende du déboisement des Alpes », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 11, n° 1, pp. 5 – 116.

forestier P. Demontzey²⁴⁷ (1894), sont globalement remises en cause. Aux quelques doutes courtoisement mais immédiatement émis par A. Chevalier²⁴⁸ (1923) sur les conclusions de Lenoble, s'ajoutèrent en 1924 une réplique plus vigoureuse et plus argumentée du forestier P. Mougin²⁴⁹. En 1926, la thèse de Th. Sclafert (*op. cité*) va dans le sens des forestiers, accréditant la jeunesse d'un déboisement systématique et de ses effets sur la torrentialité. M. Pardé lui-même intervient dans la polémique en 1930²⁵⁰, soulignant le rôle très variable de la forêt sur l'écoulement fluvial et la torrentialité, et montrant qu'elle n'en est qu'un des facteurs. Il réaffirmera cette position en 1936²⁵¹, s'appuyant sur un texte du forestier E. Guinier de 1901 aboutissant aux mêmes conclusions. En 1943, le forestier A. Dugelay²⁵² apporte sa pierre en tentant encore de plaider pour un déboisement récent des Alpes-Maritimes, et la nécessité du reboisement bien au-delà de la correction de la torrentialité. Il est suivi un an plus tard par un article très consensuel et diplomatique de l'inspecteur forestier P. Fourchy²⁵³ (1944), qui reconnaît aux uns et aux autres la véracité de certains de leurs points de vue. Enfin, la même année, R. Blanchard²⁵⁴ lui-même met un terme provisoire au débat en prenant fait et cause pour l'ancienneté du déboisement et l'efficacité très locale des reboisements sur la torrentialité.

D'autres contributions évoquent l'action directe de l'homme sur les phénomènes, ou plus précisément dirait-on aujourd'hui, sur l'aléa. Ainsi F. Gex²⁵⁵ met en cause l'aménagement du cône de déjection torrentiel de Pontamafrey dans la dynamique de la lave torrentielle du 2 juillet 1924 : « *Elle [la lave] n'aurait pas dépassé l'importance de ses habituelles irrptions sans l'ampleur inusitée des dégâts, imputable... au défi imprudemment opposé par l'entassement des installations humaines à son écoulement normal* ». En 1927, L. Perriaux (*op. cité*) met en exergue le rôle des canaux d'irrigation dans les glissements catastrophiques détruisant Roquebillière (Alpes-Maritimes, 20 morts)

247 - Demontzey P., 1894, *L'extinction des torrents en France par le reboisement*, Paris, Imp. Nationale, 2 volumes.

248 - Chevalier A., 1923, « Le déboisement et la dégradation du manteau végétal dans les Alpes », *Annales de Géographie*, vol. 32, n° 180, pp. 546 – 551.

249 - Mougin P., 1924, « La question du déboisement des Alpes », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 12, n° 4, pp. 497-545.

250 - Pardé M., 1930, « La forêt et les cours d'eau. Résultats d'expériences », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 18, n° 1, pp. 189-200.

251 - Pardé M., 1936, « La forêt et les cours d'eau, d'après un grand forestier », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 24, n° 4, pp. 943-949.

252 - Dugelay A., 1943, « Les déboisements et les reboisements dans les Alpes-Maritimes », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 31, n° 1, pp. 87-118 et n° 2, pp. 143-170.

253 - Fourchy P., 1944, « Remarques sur la question du déboisement des Alpes », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 32, n° 1, pp. 113 - 128.

254 - Blanchard R., 1944, « Déboisement et reboisement dans les Préalpes françaises du Sud », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 32, n° 3, pp. 335-388.

255 - Gex F., 1924, « La lave de Pontamafrey (Maurienne), 2 juillet 1924 », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 12, n° 3, pp. 469-478.

et conduisant à l'abandon du village. L. Moret²⁵⁶ abonde dans le même sens en 1935, à propos du glissement de Fourvoirie en Chartreuse : « *Ajoutons que ces phénomènes naturels sont souvent favorisés par l'intervention de l'homme lui-même. La rupture de conduites d'adductions d'eau, le passage, au-dessus des régions mouvantes, de canaux d'arrosage dont le fond n'est pas entièrement étanche, peuvent, dans biens des cas, hâter ces phénomènes en imbibant le sol* ». A partir des années 1940, l'action de l'homme est aussi évoquée en termes de gestion des phénomènes et de travaux de protection contre les inondations et les crues torrentielles (endiguement, correction), les avalanches (terrassements), les séismes et le volcanisme (prévision, alerte), et aussi bien en termes de description que de mesure de leur efficacité ou de propositions de solutions et dispositifs.

Les publications des auteurs étrangers sont globalement de la même veine éditoriale : description événementielle de catastrophes venant de se produire (séismes, inondations, *dust bowl*²⁵⁷), typologies, synthèses et statistiques (J. Coaz²⁵⁸, 1910), etc..., avec, à partir des années 1930-1940, des analyses plus poussées sur les propositions de solutions, et le rôle, actif et passif, de l'homme dans les catastrophes naturelles. Mais, comme l'a souligné M. Pardé à propos de l'ouvrage de W.G. Hoyt et W.G. Langbein²⁵⁹ paru en 1955 sur les inondations, les travaux américains sont autrement plus complets, balayant largement la question : mécanismes des crues, travaux réalisés ou en projets, l'exposition et l'adaptation des sociétés aux inondations..., ce dernier point préfigurant les analyses en termes de risque. Déjà trente ans auparavant en Angleterre, R.L. Sherlock²⁶⁰ (1923) avait abordé cette question de la même manière, à propos des affaissements miniers et des effets des endiguements sur les crues. Cette évocation du volet social du risque, qui reste implicite, n'est pas inconnue en France, mais elle est plus rare, même si on la relève par exemple dans un article de F. Gex²⁶¹ (1920) à propos des crues catastrophiques de septembre 1920 en Maurienne : « *En définitive, si la catastrophe du 24 septembre 1920,*

256 - Moret L., 1935, « L'éboulement de Fourvoirie, en Chartreuse (novembre 1935) », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 23, n° 4, pp. 859-862.

257 - Davison Ch., 1925, « The Japanese Earthquake of 1 September 1923 », *The Geographical Journal*, vol. 65, n° 1, pp. 41-61, ou encore H.C. Frankenfield, 1927, « The floods of 1927 in the Mississippi basin », *Monthly Weather Review*, Supp. n° 27, 49 p.

258 - Coaz J., 1910, *Statistik und Verbau des Lawinen in den Schweizeralpen*, Bern, Stämpfli & Cie.

259 - Hoyt W.G., Langbein W.G., 1955, *Floods*, Princeton, Princeton University Press.

260 - Sherlock R.L., 1923, « The influence of man as an agent in geographical change », *The Geographical Journal*, vol. 61, n° 4, pp. 258-268.

261 - Gex F., 1920, « L'inondation du 24 septembre 1920 en Maurienne et dans les Alpes occidentales », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 8, n° 3, pp. 487-533.

car c'en est une, a de respectables antécédents, elle les a surpassés tous par l'énormité de son flot peut-être, sûrement par l'ampleur de ses désastres. C'est le fait de la présence de la prodigieuse organisation industrielle hospitalisée par la Maurienne et qui ne remonte pas au-delà de 1893 ».

Dans le domaine d'étude des catastrophes naturelles, les géographes, en particulier les francophones, ont pu bénéficier de 1924 à 1966 d'une tribune particulièrement hospitalière : les *Matériaux pour l'étude des calamités*, devenue en 1938 *Revue pour l'étude des calamités*, puis *Revue de l'Union Internationale de Secours* en 1965. L'édition de cette revue fut la contribution principale de l'Union Internationale de Secours (UIS), créée officiellement en 1927 à Genève sous l'égide de la *Société Des Nations* et du *Comité International de la Croix-Rouge*, avec pour objet notamment « d'encourager les études et les mesures préventives contre les calamités » (article 2 de la Convention du 12 juillet 1927). En 1968, l'UIS abandonna cette mission au profit de l'UNESCO, puis disparu définitivement en 1984. Plusieurs auteurs français se sont exprimés dans cette revue, à propos des avalanches, des mouvements de terrain, des tempêtes marines, de la sismicité²⁶²... et, bien entendu, des inondations, essentiellement sous la plume de M. Pardé²⁶³. La ligne éditoriale de la revue est assez proche de celle suivie par ailleurs dans les revues « scientifiques ». On notera néanmoins un souci plus marqué pour des travaux pouvant être immédiatement applicables et utiles pour la gestion sociale des catastrophes, sous la forme notamment de synthèses historiques des phénomènes (A. Rethly²⁶⁴, 1925 ; F. Montandon²⁶⁵, 1933, 1943).

Finalement, le traitement des catastrophes naturelles par la géographie classique est intimement lié à son projet général pour la géographie, voire à son projet pour la

262 - Allix A., 1925, « Les catastrophes de la neige », *Matériaux pour l'Etude des Calamités*, n° 5, pp. 37-57 ; Joleaud L., 1933, « L'éboulement du Châtelard en Bauges du 12 mars 1931 », *Matériaux pour l'Etude des Calamités*, n°29, pp. 23-31 ; Guilcher A., 1953, « Les inondations marines du 31 janvier et du 1er février 1953 sur les bords de la Mer du Nord », *Revue pour l'Etude des Calamités*, t. XIII, n° 30-31, pp. 3-19 ; Rothé J.-P., 1953, « Tableau de la sismicité du globe pendant les années 1949-1950 », *Revue pour l'Etude des Calamités*, t. XIII, pp. 20-51, , .

263 - « Les inondations de mars 1930 en France méridionale », *Matériaux pour l'Etude des Calamités*, 1930, n° 22, pp. 144-157 ; « Rapport entre l'intensité des pluies et les débits maxima de crue », *Revue pour l'Etude des Calamités*, 1936, n° 6, pp. 131-170 ; « Crue formidable dans le Roussillon, en octobre 1940 », *Revue pour l'Etude des Calamités*, 1941, t. IV, pp. 131-170 ; « Sur quelques grandes crues de l'été 1954 », *Revue pour l'Etude des Calamités*, 1941, 1954, t. XVI, n° 32, pp. 131-170 ; « Quelques réflexions sur la prévision des crues et sur les crues du Danube en général », *Revue de l'Union Internationale de Secours*, 1965.

264 - Rethly A., 1925, « Les calamités naturelles en Hongrie de 930 à 1876 », *Matériaux pour l'Etude des Calamités*, 1925, n° 5, pp. 144-157.

265 - Montandon F., 1933, « Chronologie des grands éboulements alpins, du début de l'ère chrétienne à nos jours », *Matériaux pour l'Etude des Calamités*, 1933, n° 32, pp. 271-340 ; Montandon F., 1943, « Les séismes de forte intensité en Suisse », *Revue pour l'Etude des Calamités*, n° 18-19 et 20-21, 110 p..

géographie physique. Sauf exception, les catastrophes, terminologie pourtant éminemment sociale, n'y sont pas abordées sous l'angle des conséquences diverses pour l'individu et la société (impacts, notamment sur la construction territoriale, mesures de prévention prises, « politiques » de gestion au sens large...) mais majoritairement sous celui des processus biophysiques générateurs, et la plupart du temps en s'appuyant sur des études monographiques. Nous sommes bien là au cœur de la géographie vidalienne visant à accumuler les connaissances objectives en vue d'une généralisation et de l'établissement ultérieurs de lois. Il est bien entendu encore moins question de risque naturel, cet état virtuel, cette perception par une société des menaces et des dangers que lui fait encourir son environnement.

On pourrait s'étonner qu'il n'ait pas été question dans ce qui précède d'un épisode épique de l'étude des inondations par la communauté géographique française : la controverse ayant opposé J. Tricart à M. Pardé à propos du rôle de la fonte nivale dans l'intensité de la crue de juin 1957 sur le Guil (Queyras). C'est que l'article de J. Tricart qui mit le feu aux poudres nous semble autrement plus important à propos du positionnement des géographes face aux catastrophes naturelles, positionnement qui va s'opérer dans les années 1960.

3 – L'EMERGENCE DE LA PROBLEMATIQUE DES RISQUES (1960-1979)

Avec 20 recensions dans les *Annales de Géographie* et 31 recensions dans la *Revue de Géographie Alpine*, la période 1960-1979 correspond quantitativement à un étiage de la production des géographes sur les catastrophes naturelles dans ces revues représentatives (Fig. 9). A un moment où commencent par ailleurs à foisonner de nouveaux questionnements scientifiques (géographie quantitative, analyse spatiale, géographie sociale...), le thème des contraintes et des catastrophes naturelles, qui en première lecture pouvaient renvoyer au poids des conditions naturelles sur les sociétés, n'était sans doute pas « politiquement correct ». L. Faugères²⁶⁶ note bien d'ailleurs en 1990 que « *L'intérêt des géographes français pour la question des risques naturels représente incontestablement un phénomène récent* ». La période est pourtant le siège d'une évolution sensible de la façon dont les géographes abordent la question (Fig. 12) :

266 - Faugères L., 1990, « Géographie physique et risques naturels », *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, vol. 67, n° 2, pp. 89-98.

on note ainsi une diminution notoire des recensions relatives à la phénoménologie des événements, au profit de toutes les autres entrées, mais surtout de celles relatives aux outils et méthodes d'étude, ainsi qu'aux modalités de gestion des catastrophes. Deux facteurs principaux nous semblent influencer cette évolution.

L'actualité d'abord : après la décennie chaude et sèche de 1940, on assiste au retour de grandes catastrophes hydro-météorologiques en Europe (tempête de 1953 en Zélande, inondations du Pô en 1956, des rivières alpines et de l'Arno en 1966 ; avalanches de 1970 et 1978 dans les Alpes) et en France (inondations de la Garonne en 1952 et 1955, du Guil en 1957, des Gardons en 1958, catastrophes avalancheuses de l'hiver 1970 dans les Alpes). Ensuite, dans le double contexte d'expansion économique et d'émergence de la géographie appliquée, les risques naturels, et principalement l'inondation, deviennent un problème majeur en termes d'aménagement du territoire. Ils intéressent donc naturellement les géographes, à l'image de H. Vivian²⁶⁷ (1969) pour qui « *préserver une grande ville prospère contre un phénomène d'inondation cinquantaire ou centenaire devrait figurer parmi les principales préoccupations de l'urbanisme* », ou encore M. Jail²⁶⁸ qui remarque en 1970 que « *les avalanches n'ont pas été plus nombreuses cet hiver que d'autres qui l'ont précédé : seul un développement désordonné de nouvelles activités et l'installation d'un nouvel habitat en dehors des zones traditionnelles sont responsables des tragédies de février et mars 1970* ». Cela conduit aussi par ailleurs les géographes à être de plus en plus souvent sollicités par les acteurs institutionnels²⁶⁹.

3.1 – L'inflexion des approches en France et en Europe

A certains égards pourtant, les travaux menés sur les catastrophes naturelles à partir des années 1960 peuvent apparaître comme la poursuite de ceux effectués antérieurement : M. Pardé continue par exemple imperturbablement à accumuler et consigner dans des synthèses à la structuration rôdée, les données quantitatives (pluviométrie, hydrologie, dégâts...) relatives à chaque grande crue survenant ici ou là sur la planète, même si on doit

267 - Vivian H., 1969, « Les crues de l'Isère à Grenoble et l'aménagement actuel des digues », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 57, n° 1, pp. 53-84.

268 - Jail M., 1970, « Note sur l'hiver remarquable 1969-1970 dans les Alpes françaises », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 58, n° 3, pp. 505-513.

269 - J. Tricart sera par exemple sollicité pour des études géomorphologiques par le Ministère de l'Agriculture à la suite de la crue du Guil en 1957, ou encore par le gouvernement péruvien pour le choix des sites d'habitat à la suite du séisme de mai 1970.

porter à son actif des tentatives de synthèse sur l'hydrologie de crue²⁷⁰. D'autres auteurs s'inscrivent sur le même registre (phénoménologie, mécanismes et cinétique des phénomènes...), publiant des articles sur le déroulement et les mécanismes de phénomènes aussi divers que les écroulements glaciaires, les avalanches, les mouvements de terrain, la sécheresse ou encore les séismes²⁷¹. Cela dit, les années 1960 marquent néanmoins le début de changements dans le traitement éditorial des catastrophes naturelles, évolution qu'on peut dater de l'article de J. Tricart sur la crue du Guil paru en 1958 (*op. cité*). On n'a voulu en retenir que la polémique qu'il a déclenché avec M. Pardé et les amabilités plus ou moins acerbes échangées par articles interposés²⁷² sur la probité intellectuelle et la compétence scientifique, révélant l'opposition entre, au choix, anciens et modernes, géographe de cabinet et géographe de terrain, hydrologue et géomorphologue, géographe « appliqué » et gardien du « scientisme » géographique si ce n'est vidalien, communiste et conservateur... et accessoirement un débat scientifique sur le rôle de la neige dans les écoulements de crue. Bien que ce dernier point soit en soi et de loin le plus important, l'intérêt du premier article de J. Tricart est ailleurs. Il fut l'un des premiers, si ce n'est le premier, à énoncer certains des termes d'une géographie des risques : dimension appliquée de la recherche géographique (« *Aider à l'adoption d'une politique de reconstruction et de protection* »), analyse scientifique de l'aléa (« *On ne peut laisser la solution d'un tel problème à des méthodes empiriques* »), nécessité de définir un aléa de référence en termes de prévision (« *...tenter des pronostics quant au retour de semblables catastrophes* », « *Les risques de renouvellement des conditions réalisées pendant la crue devront également être pris en considération pour le calcul des ponts et ouvrages d'arts* »), impossibilité de corriger les phénomènes (« *Il ne peut guère s'agir d'empêcher le renouvellement des phénomènes qui ont déclenché la crue* »), rôle de l'homme dans l'exacerbation voire la création de l'aléa (« *Aucun des ponts du Guil n'a été suffisant pour*

270 - Pardé M., 1961, *Sur la puissance des crues en diverses parties du monde*, Saragosse, *Geographica*, VIII, 293 p.

271 - Vivian R., 1966, « La catastrophe du glacier Allalin », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 54, n° 1, pp. 97-112 ; Rougier H., 1975, « Les chutes de neige et les avalanches du printemps 1975 dans les Grisons (Suisse) », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 63, n° 4, pp. 555-560 ; Bravard J.-P., 1977, « Mouvements de masse et érosion sur le plateau des Bornes (Haute-Savoie) », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 65, n° 1, pp. 79-90 ; Jail M., Voiron H., Loup J., Martin N., 1977, « La sécheresse dans les Alpes du Nord en 1976 », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 65, n° 3, pp. 241-256 ; Chardon M., 1979, « Les séismes du Frioul et leurs effets géomorphologiques », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 67, n° 4, pp. 407-422.

272 - Pardé M., 1959, « Sur les fontes des neiges lors des crues. La grande crue alpestre de juin 1957. Quelques données », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 47, n° 3, pp. 325-361 ; Tricart J., 1960, « Quelques données au sujet du rôle de la neige dans la crue du Guil en juin 1957 », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 48, n° 2, pp. 333-344 ; Pardé M., 1960, « Sur la crue de juin 1957 dans le Queyras et sur l'hydrologie en général », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 48, n° 3, pp. 511-524, auxquels on peut ajouter la contribution pro-Pardé de A. Poggi, 1959, « La fusion de la neige et les crues de juin 1957 dans les Alpes françaises orientales », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 47, n° 3, pp. 363-374.

permettre l'évacuation des alluvions qui ont fait des embâcles à l'arrière des ouvrages jusqu'à ce qu'ils soient emportés »), notion de risque et vision prospective tendue vers la planification de l'occupation de l'espace (« *Il importe de recenser ces risques [glissements, ravinement, agglomérations menacées, routes emportées, formation d'embâcles...], afin d'en tenir compte dans la reconstruction des habitations, des voies de communications, des installations diverses* »), droit des populations à la sécurité relevant du devoir de l'Etat (« *Toutes ces précautions sont indispensables pour donner aux populations la sécurité à laquelle elles ont droit* ») mais impossibilité d'atteindre une sécurité absolue (« *Il est impossible, pour des raisons essentiellement financières, d'ambitionner une sécurité totale. Force est donc de viser à une sécurité maxima dans le cadre d'une certaine possibilité budgétaire* »).

De fait, la question de la gestion des catastrophes naturelles, voire du risque, qui n'était jusque là qu'une préoccupation des ingénieurs, va devenir une problématique abordée par les géographes. La dimension sociale du risque est par exemple de plus en plus dénoncée et analysée : « *Les risques d'inondation n'ont pas sensiblement diminué et les dangers qu'elles font courir se sont accrus en raison de la colonisation par l'homme des basses vallées qui sont naturellement le lit majeur des rivières* » (Compte rendu du congrès de la SHF de 1968 par J. Loup²⁷³, 1969). De passif – on parlerait aujourd'hui de vulnérabilité –, le rôle plus actif de l'homme en termes d'impact sur l'aléa est aussi analysé : « *Il y a infiniment à refaire et plus encore à faire dans ces conditions, sinon pour reconstituer un milieu naturel disparu, du moins pour empêcher le retour de véritables catastrophes, liées autant et plus aux responsabilités à long terme des sociétés humaines qu'aux caprices d'un climat irrégulier et souvent excessif* » (J. Poncet²⁷⁴, 1970). On remarquera que ce dernier auteur éprouve le besoin d'écrire catastrophe entre guillemets dans le titre, sans pour autant justifier cette précaution pourtant lourde de sens. Dans le même sens, le congrès de la SHF²⁷⁵ en 1975, qui avait pour thème « Influence des activités de l'homme sur le cycle hydrométéorologique », fit une large place à cette influence sur les écoulements et les crues en milieu urbain.

273 - Loup J., 1969, « La défense contre les crues », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 57, n° 4, pp. 817-822.

274 - Poncet J., 1970, « La « catastrophe » climatique de l'automne 1969 en Tunisie », *Annales de Géographie*, vol. 79, n° 435, pp. 581-595.

275 - Société Hydrotechnique de France, 1975, *Influence des activités de l'homme sur le cycle hydrométéorologique*, compte rendu des XIII^e Journées de l'Hydraulique, Paris, 2 tomes.

La tendance est donc logiquement aussi aux tentatives de prévision des catastrophes naturelles de la part des scientifiques comme des institutions²⁷⁶. Tout d'abord par la connaissance des événements du passé : l'UNESCO reprend ainsi à son compte en 1970 le recensement des catastrophes naturelles dans le monde qui avait été assuré par l'Union Internationale de Secours entre 1943 et 1965²⁷⁷. Cet intérêt pour le passé est également présent chez le géologue J. Vogt²⁷⁸ (1979) ou la géographe H. Vivian (1969, *op. citée*) à propos du cas grenoblois : « *Le danger que constituent les crues iséroises pour l'agglomération et la plaine, en amont et en aval de la ville, est trop souvent ignoré ou oublié. L'éloignement dans le temps des catastrophes d'autrefois estompe les craintes et incite à l'optimisme* ». Plus concrètement, l'analyse des événements historiques permet surtout un traitement statistique conduisant à l'évaluation des événements de référence, utiles pour le dimensionnement des ouvrages et la spatialisation des zones de danger, et à des modèles mathématiques de propagation des crues (H. Vivian, 1969, *op. citée* ; SHF²⁷⁹, 1969).

La prévention est également une des grandes questions émergentes, notamment par le biais de la cartographie des zones de dangers ou de sensibilité aux phénomènes, domaine dans lequel les géographes ont pu faire valoir leur compétences tant sur le fond (connaissance des processus géomorphologiques et hydrologiques...) que sur la forme (sémiologie et réalisation cartographiques). Le congrès *Interpraevent*, organisé en 1971 à Villach en Autriche à la suite des crues catastrophiques de 1965 et 1966 avait préconisé l'établissement de cartes de risque, en vigueur en Suisse à partir de 1972 (A. Peltier, 2005, *op. citée*). En France, alors que le CTGREF (devenu CEMAGREF) lance en 1970 la réalisation des CLPA (*Cartes de Localisation Probable des Avalanches*) (G. Garry²⁸⁰, 1994), ce sont les géologues qui préconisent l'établissement et la généralisation de cartes

276 - Cf. l'ouvrage du géologue M. Roubault, 1971, *Peut-on prévoir les catastrophes naturelles ?*, Paris, PUF, 173 p. ou encore la création par la préfecture de l'Isère en 1962 d'une « Commission des risques naturels » dont l'objectif principal était la réalisation de cartes communales des dangers au 1/20 000^e, préfigurant le plan ZERMOSS (Zones exposées aux mouvements du sol et du sous-sol) lancé au niveau national en 1974.

277 - UNESCO, 1970, *Annual summary of information on natural disasters*, n° 1, 1966, Paris, 82 p.

278 - Vogt J., 1979, *Les tremblements de terre en France*, Mémoire du BRGM, n° 96, 220 p.

279 - Société Hydrotechnique de France, 1969, *La prévision des crues et la protection contre les inondations*, compte rendu des Xe Journées de l'Hydraulique, Paris, 2 tomes.

280 - Garry G., 1994, « Evolution et rôle de la cartographie dans la gestion des zones inondables en France », *Mappemonde*, n° 4, pp. 10-16.

géotechniques²⁸¹ à propos des mouvements de terrain et pour « *aboutir à ce que personne ne puisse plus construire en ignorant ou prétendant ignorer les problèmes géotechniques posés* ». Du côté des géographes, M. Jorda²⁸² (1970), comme R. Vivian et M. Jail²⁸³ (1971), plaident pour une généralisation de la cartographie des zones de dangers liées à la torrentialité et aux mouvements de terrain, cartographie que J. Tricart²⁸⁴ (1973) fut l'un des premiers à réaliser pour le compte du gouvernement péruvien afin d'aider au choix des sites d'habitat (carte des dangers liés à la sismicité).

Au total, la période 1960-1979 voit bien le terme « risque » apparaître au détour des articles, mais plus comme une expression courante que comme un objet d'étude scientifique en soi, intégrateur de dynamiques sociales et bio-physiques. Ainsi J. Tricart qui, bien qu'évoquant les risques ou le risque dans nombre de ses articles, n'en a consacré aucun à teneur méthodologique ou théorique sur le sujet, préférant plutôt s'étendre sur les notions de ressources et de contraintes (J. Tricart²⁸⁵, 1973, 1978). De même, bien isolée est l'étude sur le tremblement de terre de 1968 en Iran dans laquelle P. Gabert²⁸⁶ (1977) relève certains aspects novateurs – étude des « *mutations introduites dans les activités humaines et à la création d'un remodelage de l'espace* », exposé des « *aspects interdisciplinaires d'une étude des calamités naturelles* » –, et à propos de laquelle il conclue que « *la géographie des catastrophes naturelles permet des recherches « intégrées » du plus haut intérêt* ». Ce désintérêt relatif pour la question des risques et des catastrophes naturelles reste néanmoins quelque peu paradoxal dans une période où la dimension sociale de la géographie s'affirme, et alors que s'intéresser aux risques et aux catastrophes aurait permis justement d'aborder les deux versants traditionnels de la géographie, naturaliste et social et sociétal. Il faut y voir sans doute, d'une part, l'indifférence de la majorité des physiciens pour le « social » sous toutes ses formes et, d'autre part, les craintes d'un procès en

281 - Antoine P., Letourneur J., 1973, « Aperçu et réflexions sur les cartes géotechniques. Leur utilité pour l'aménagement de la montagne », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 61, n° 2, pp. 231-245 ; Barbier R., 1974, « Le symposium national « sol et sous-sol et sécurité des constructions » (Cannes, 25-27 octobre 1973) », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 62, n° 3, pp. 395-402.

282 - Jorda M., 1970, « Le glissement de terrain de Prads (novembre 1968) et ses enseignements morphologiques », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 58, n° 1, pp. 193-209.

283 - Vivian R., Jail M., 1971, « Les glissements de terrain et les éboulements dans les Alpes françaises du Nord en 1970. Etude physique et problèmes posés par ces phénomènes », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 59, n° 4, pp. 473-502.

284 - Tricart J., 1973, « Un problème de géomorphologie appliquée : le choix des sites d'habitat dans une région sismique (Andes centrale, Pérou) », *Annales de Géographie*, vol. 82, n° 449, pp. 8-27.

285 - Tricart J., 1973, « La géomorphologie dans les études intégrées d'aménagement du milieu naturel », *Annales de Géographie*, vol. 82, n° 452, pp. 420-453 ; Tricart J., 1978, « Vocations des terres, ressources ou contraintes et développement rural », *Hérodote*, vol. 12, pp. 65-76.

286 - Gabert P., 1977, « Étude des calamités naturelles, le tremblement de terre de Dasht-E-Bayaz : M. P. Pagnini Alberti, La zona terremotata di Dasht-E-Bayaz (Iran Orientale) », *Annales de Géographie*, vol. 86, n° 476, pp. 456-456.

déterminisme rampant pour les géographes plus sociaux que la question aurait pu intéresser.

3.2 – L'émergence d'une géographie des risques nord-américaine

La géographie anglo-saxonne, notamment nord-américaine s'est intéressée beaucoup plus précocement à la question des risques et des catastrophes naturelles, thématique qui semble avoir été également beaucoup plus fouillée outre-atlantique. En témoignent la présence, dans deux ouvrages généralistes et théoriques sur les questions vives en géographie parus en 1973 et 1974²⁸⁷, d'un chapitre consacré à cette question sous l'intitulé *Natural Hazards Research*. En témoigne aussi la création au sein de l'UGI en 1974 d'une commission *Natural hazards* sous l'impulsion de l'américain G. F. White.

C'est d'ailleurs à ce dernier qu'on doit le travail fondateur et inaugural des recherches sur les catastrophes naturelles et les risques dans la géographie nord-américaine, à l'occasion de sa thèse sur l'adaptation des sociétés aux inondations et leur contrôle dans les grandes plaines alluviales (G. F. White²⁸⁸, 1942). De fait, nombre de travaux nord-américains garderont ensuite une forte tonalité « ingénieriale », dérive qu'a souvent stigmatisée J. Tricart, dénonçant par exemple à propos d'un ouvrage paru chez Springer en 1975²⁸⁹, sa « médiocrité » en termes de connaissances fondamentales et assénant que « *comme trop d'américains, ces techniciens montrent des lacunes de documentation à peine croyables* ». Jugement sévère qu'un examen plus attentif de la production américaine conduit à fortement modérer. Certes, et à charge de la géographie nord-américaine, on y retrouve les mêmes types d'articles qu'en Europe à la même époque, sur la phénoménologie des événements ou la mise au point de méthodes et la mise en œuvre d'outils d'évaluation²⁹⁰. Mais y dominent surtout des approches beaucoup plus novatrices et en tout cas quasi-inexistantes en Europe. Les géographes américains ont été par exemple dans les années 1950-1960 à l'origine de l'émergence du concept de *hazard* (aléa en français). Ils ont été également les premiers à concevoir des cartes de dangers, à

287 - White G. F., 1973, « Natural Hazards Research », pp. 193-216 in *Directions in Geography*, R. J. Chorley (ed.), Londres, Methuen, et Mitchell J. K., 1974, « Natural Hazards Research », pp. 311-341 in *Perspectives on Environment*, I. R. Manners & M. W. Mikesell (ed.), Washington D.C., Association of American Geographers, Publication n° 13.

288 - White G. F., 1945, « Human adjustment to floods », University of Chicago, Department of Geography, *Research Paper n° 29*.

289 - Bolt B., Horn W., Macdonald G., Scott R., 1975, *Geological hazards*, Berlin, Springer.

290 - Cf. Par exemple Skaggs R.H., 1975, « Drought in the United States, 1931-1940 », *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 65, n° 3, pp. 391-402, ou encore Wong S. T., 1963, « A multivariate statistical model for predicting mean annual flood in New England », *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 53, n° 3, pp. 298-311.

l'image de L. Schuyler Fonaroff²⁹¹ (1968) sur le registre des risques sanitaires, ou de J. D. Ives *et al.*²⁹² (1976) pour les risques d'avalanches. Ce dernier passe en revue et expérimente à cette occasion toutes les méthodologies (dendrologie, archives, enquête sociale...) permettant de localiser l'aléa, d'évaluer son intensité et par conséquent, de cartographier les zones de dangers potentiels (Fig. 13).

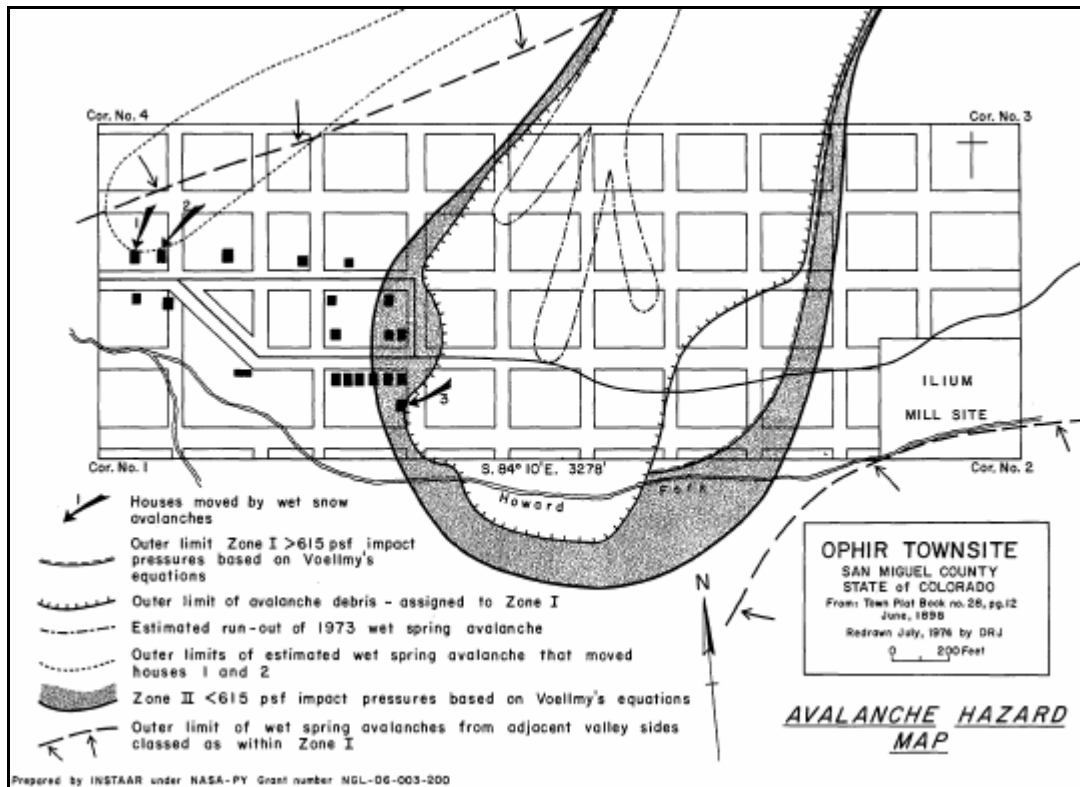


Figure 13 – Détail de la carte des dangers d'avalanche d'Ophir (Colorado)
(J. D. Ives *et al.*, 1976)

Les géographes américains ont été aussi les premiers à aborder avec les méthodes des sciences sociales les situations de post-crise et de reconstruction (Mitchell W. A.²⁹³, 1976). La grande singularité et l'apport scientifique des travaux nord-américains est néanmoins ailleurs : dans l'approche sociale et sociétale des dangers et des risques, notamment par le biais des perceptions sociales, des modalités d'exposition aux risques des sociétés et des systèmes d'adaptation développés (*human adjustment*). Ces approches ont d'abord été explorées par G. F. White (Université de Chicago) à la fin des années 1940,

291 - Schuyler Fonaroff L., 1968, « Man and malaria in Trinidad : ecological perspectives of a changing health hazard », *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 58, n° 3, pp. 526-556.

292 - Ives J. D., Mears A. I., Carrara P. E., Bovis M. J., 1976, « Natural hazards in mountain Colorado », *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 66, n° 1, pp. 129-144.

293 - Mitchell W. A., 1976, « Reconstruction after disaster : the Gediz earthquake of 1970 », *Geographical Review*, vol. 66, n° 3, pp. 296-313.

rejoint dans les années 1960-1970 par R. W. Kates (Université de Clark, Massachussets), I. Burton et K. Hewitt (Université de Toronto). Au-delà de nombre de publications, souvent confidentielles, sur ces thèmes²⁹⁴, on doit à ces auteurs des tentatives de théorisation globale de la démarche géographique à propos des *natural hazards* et au-delà, de la question des risques, dans plusieurs articles²⁹⁵ et ouvrages²⁹⁶. Ces auteurs envisagent globalement les relations société/environnement sous la forme de processus d'adaptation conduits par différents groupes d'acteurs, la problématique des dangers naturels étant une de ces relations générant des processus d'adaptation spécifiques, commandés par des seuils de prise de conscience, d'action et d'intolérance : « *By definition, no natural hazard exists apart from human adjustment to it* » (G. F. White, 1974, *op. cité* note 296). L'ensemble des relations et des processus d'adaptation sont par ailleurs envisagés dans un cadre systémique mettant en jeu plusieurs systèmes (Fig. 14). *In fine*, c'est la notion de vulnérabilité que cette « Ecole de Chicago » va progressivement développer dans les années 1970.

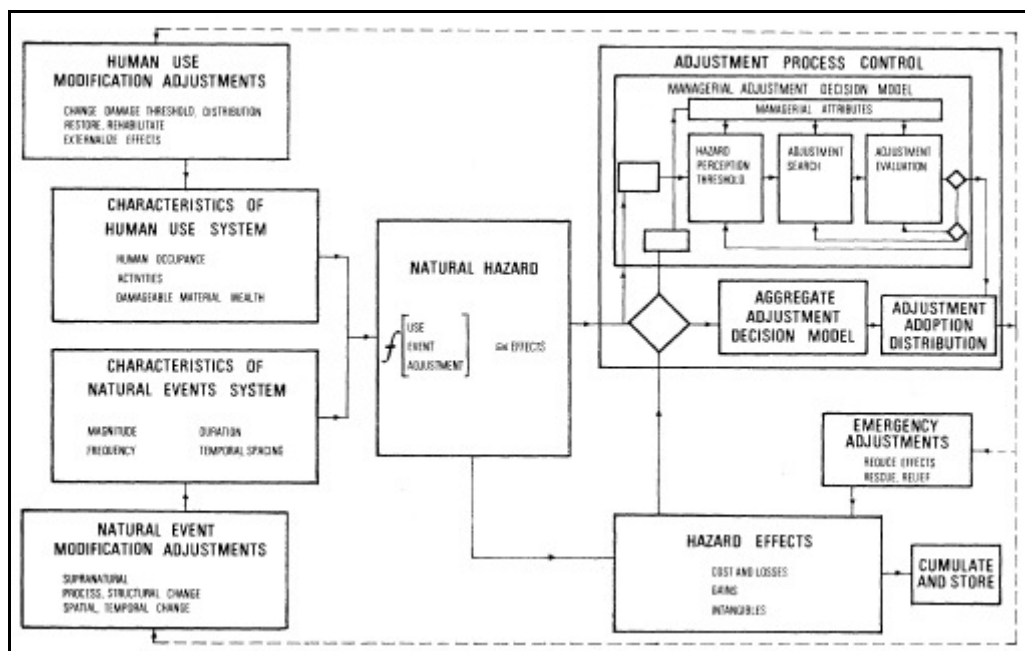


Figure 14 – Adaptation humaine aux dangers naturels : un modèle général de systèmes (R. W. Kates, 1971)

294 - Par exemple Burton I., Kates R. W., White G. F., 1968, *The human ecology of extreme geophysical events*, Natural Hazard Research Working Paper n° 1, Dept. of Geography, Univ. of Toronto, 1968, ou encore Hewitt K., Burton I., 1971, *The hazardness of a place : a regional ecology of damaging events*, University of Toronto Department of Geography Research Publication, n° 6.

295 - Kates R.W., 1971, « Natural hazards in human ecological perspective : hypotheses and models », *Economic Geography*, vol. 47, n° 3, pp. 438-451.

296 - White G. F., 1974, *Natural hazards : local, national, global*, New-York, London, Oxford University Press ; Burton I., Kates R.W., White G. F., 1978, *Environment as Hazard*, New York, Oxford University Press.

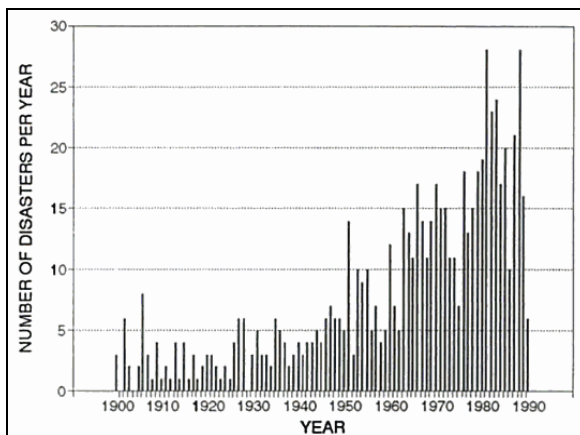
L'apport de la géographie nord-américaine est donc fondamental concernant l'étude des risques et des catastrophes naturelles, les situant bien à l'interface des systèmes sociaux et des systèmes naturels : « *Some incident of disaster is the inevitable concomitant of human use of the earth* » ou encore « *Hazards always result from interactions of physical and human systems. To treat them as though they were wholly climatic or geologic or political or economic is to risk omission of components that must be taken into account if sound solutions for them are to be found* » (I. Burton *et al.*, 1978, *op. cité*). Certes, les auteurs n'emploient et ne définissent que très rarement le terme de risque, à l'image des efforts notables de J. D. Ives *et al.* (1976, *op. cité*) – « *The risk may be approximated statistically through the concept of "encounter probability"* » –, et de I. Burton *et al.* (1978, *op. cité*) proposant d'utiliser *hazard* (aléa) pour le processus/agent destructeur, *risk* pour l'exposition à ce processus/agent, et *impact* pour les pertes résultantes. Malgré cette faiblesse relative de la réflexion théorique, la plupart des travaux américains prennent néanmoins en compte toutes les composantes du risque dans leurs analyses.

La période 1960-1979 est donc bien une période charnière qui voit l'émergence en géographie de travaux portant sur les catastrophes naturelles et les risques, avec tout ce que ces deux termes sous-entendent d'implications sociales et sociétales dans ces phénomènes. En Europe, cette évolution de l'analyse des phénomènes extrêmes est timide et juste amorcée à la fin des années 1970, alors qu'en Amérique du Nord, le facteur social est au cœur des analyses depuis le début des années 1960, même si les notions d'aléa mais surtout de vulnérabilité et de risque sont juste effleurées, et si on a souvent reproché aux travaux de White *et consorts* leur manque de profondeur théorique, leur tonalité trop « ingénieriale » et technicienne. La période est aussi celle de l'établissement de la problématique des risques et des catastrophes naturelles au sein des recherches en géographie : c'est en 1974 que l'UGI crée en son sein une commission sur les *Natural hazards*, qu'elle confie à G. F. White. Mais la problématique n'a pas encore le succès qu'on lui connaîtra dans les années 1980 : comme le déplore Y. Baticle²⁹⁷ (1981), le symposium sur les désastres naturels organisé dans le cadre du XXIV^{ème} Congrès de l'UGI à Tokyo en 1980, n'a réuni au maximum que 20 personnes sans qu'aucun géographe français n'y fasse de communication...

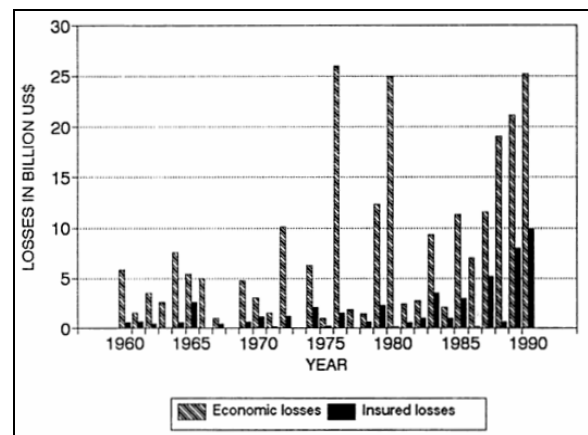
297 - Baticle Y., 1981, « Les désastres naturels et leur prévision », *Annales de Géographie*, vol. 90, n° 502, pp. 683-686.

4 – DEVELOPPEMENT ET FOISONNEMENT DU CHAMP SCIENTIFIQUE DES RISQUES NATURELS

Les choses évoluent sensiblement au cours des années 1980-1990 qui sont celles de la consolidation et de la diversification des travaux portant sur les catastrophes naturelles et les risques, ces derniers devenant une problématique scientifique à part entière. Les raisons sont avant tout conjoncturelles et tiennent à « l'accroissement » des catastrophes naturelles à travers le monde (Fig. 15a). Mais comme le notent I. Burton *et al.* en 1993 dans la 2^{ème} édition de *The environment as hazard*, cet accroissement revêt une dimension sociétale : « *greater loss may denote larger population, greater wealth, or social gain* ». L'exposition de plus en plus massive des enjeux humains aux aléas « naturels », qu'il s'agisse d'urbanisation et l'industrialisation des lits majeurs, des littoraux ou des versants montagnards, implique nécessairement d'intégrer le facteur social à l'étude des catastrophes naturelles en vue de la réduction de leur coût. Car les années 1980 sont aussi celles de l'accroissement de l'effet ciseaux des courbes de biens assurés vs courbe des pertes (Fig. 15b).



15a – Evolution du nombre des catastrophes naturelles excédant 100 victimes (1900-1990)



15b – Ratio pertes économiques/pertes assurées relatives aux grandes catastrophes naturelles (1960-1990)

Figure 15 – L'accroissement des catastrophes naturelles et des pertes à la fin du XXe siècle
(I. Burton *et al.*, 1978, op. cité, 2^{ème} édition 1993)

Tous ces facteurs ne doivent cependant pas être dissociés de la montée dans les années 1970-1980 des préoccupations liées à l'environnement et au rôle des sociétés passées et contemporaines dans ses dégradations (cf. *supra*). Enfin, l'intérêt pour la question des risques, au-delà de celle des catastrophes naturelles et des événements extrêmes, a son origine dans l'évolution de la pensée scientifique et géographique sur les

relations homme/nature, avec l'avènement et le développement de l'analyse systémique des interactions liant les deux éléments du binôme. C'est sur un registre similaire que paraît en 1983 la 1^{ère} édition de *L'homme et l'érosion* de R. Neboit²⁹⁸. En tout état de cause, analyse systémique et influence de l'homme sur l'environnement ouvrent la porte à une représentation du risque comme un combinat de dynamiques sociales et naturelles.

Par conséquent, les années 1980 sont aussi celles, et d'un intérêt plus marqué pour la problématique, et d'une diversification des approches dans la communauté scientifique, en France comme ailleurs. Outre l'augmentation régulière du nombre de publications, on y remarque une évolution qualitative des thèmes de recherche (Fig. 12 & 16). Si les thèmes traditionnels continuent d'inspirer les auteurs (phénoménologie, modalités de gestion des risques...), les autres thèmes occupent de plus en plus de place (réflexion théorique et méthodologique, systèmes d'acteurs, perspective historique...), alors qu'émerge au cours de la décennie 1990 l'exploration de la question de la vulnérabilité.

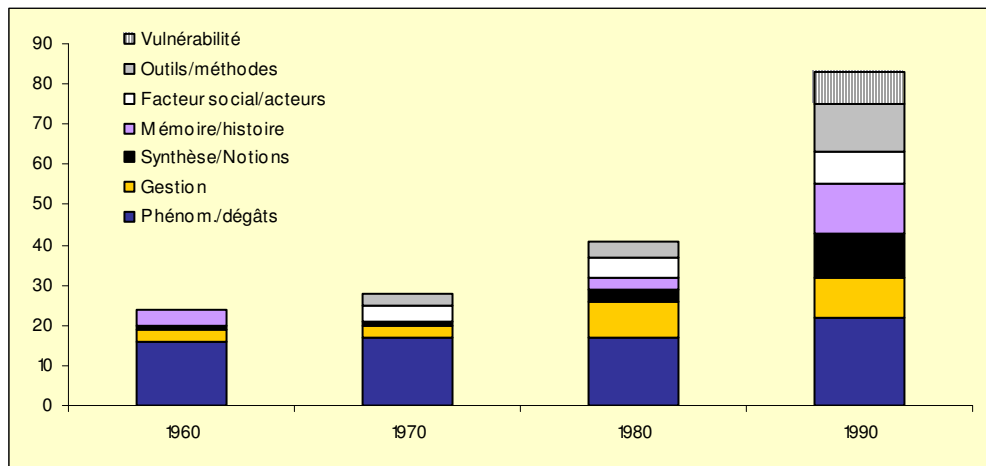


Figure 16 – Evolution des thèmes des recensions relatives aux catastrophes naturelles ou aux risques naturels depuis les années 1960 (*Annales de Géographie et Revue de Géographie Alpine*)

4.1 – La naissance d'un concept et de son utilisation : du socio-politique au scientifique

On l'a vu, jusqu'aux années 1980, le terme de risque s'il est employé au sens courant, n'est pas un concept scientifique affiché comme le pivot des recherches menées, pas plus en géographie que dans d'autres disciplines, à l'exception notable des économistes

298 - Neboit R., 1983, *L'homme et l'érosion*, Clermont-Ferrand, Publication de la Faculté des Lettres de Clermont-Ferrand, 180 p.

(M. Allais²⁹⁹, 1952). Le début de la décennie 1980 voit les géographes déclarer ouvertement travailler sur la question des risques naturels, et surtout, éprouver bien sûr la nécessité de définir ce nouvel objet d'étude. La multiplication des colloques et tables-rondes suivies de publications en est la preuve bien tangible, après le colloque précurseur sur l'érosion des sols en milieu agricole tenu à Strasbourg en 1978 (Tableau 1).

Il y a dans ce tournant épistémologique et cette orientation scientifique des origines sociales et politiques. D'une part, dans le contexte de l'émergence de la question environnementale et des préoccupations qui lui sont liées au cours des années 1970, le terme « risque » devient vite une des vedettes de la rhétorique et des discours militants. Au-delà des dégradations constatées et avérées, qu'elles soient concrètement du ressort des activités productives (industrialisation, nucléaire...) ou de l'évolution de la société (style de vie, société urbaine...), se pose la question de la continuation des évolutions en cours et donc des risques supplémentaires qu'elles pourraient faire courir à l'humanité (cf. *Rapport Meadows* en 1970). La propension de la société post-moderne à produire des maux plutôt que des biens et les préoccupations à cet égard d'une société devenue réflexive, conduiront au milieu des années 1980 les sociologues anglo-saxons U. Beck³⁰⁰ (1986) et A. Giddens à évoquer une « société du risque ». On notera au passage que ces évolutions socio-civilisationnelles portent indiscutablement en gestation la notion de *développement durable*. Ces préoccupations sociétales sont en soi et en tout cas suffisamment importantes pour interpeller les géographes, alors en pleine réorientation « sociale » et « culturelle » quant à leurs questionnements scientifiques, d'autant que ces questions ont aussi une résonance à toutes les échelles territoriales (villes/campagnes, Nord/Sud).

299 - Allais M., 1952, « Le comportement de l'homme rationnel devant le risque : critique des postulats et axiomes de l'école américaine », *Econometrica*, vol. 21, pp. 503-546.

300 - Beck U., 1986, *Risikogesellschaft*, Francfort sur le Main, Suhrkamp, Verlag ; édition française sous le titre *La société du risque, sur la voie d'une nouvelle modernité*, Paris, Aubier, 2001.

Année	Manifestation	Titre/thème	Publication
1978	Colloque	Erosion des sols en milieu tempéré non méditerranéen	<i>INRA, Inst. Géogr. Strasbourg, 1979</i>
1981	Coll. AFGP	Effets morphologiques des séismes	<i>Méditerranée, 1984, n° 1-2</i>
1982	N° spécial	Terres à hauts risques	<i>Hérodote, n° 24</i>
1982	N° spécial	Développement et environnement dans la région PACA	<i>Méditerranée, n° 3-4</i>
1984	Coll. AFGP	Eboulements de terrain	<i>Documents du BRGM, N° 83, 1984</i>
1985	N° spécial	Les crues de 1983 en Alsace-Lorraine	<i>Mosella</i>
1986	Coll. AFGP	Climat et risques naturels	<i>Publication AFGP, 1986</i>
1987	N° spécial	Géomorphologie et risques naturels	<i>Rev. Géomorph. Dynamique, n°4</i>
1987	N° spécial	Catastrophes	<i>Rev. Géogr. Pyr. Sud-Ouest</i>
1987	N° spécial	Risques naturels dans le Nord-Pas-de-Calais	<i>Hommes et Terres du Nord, n° 3</i>
1988	Coll. AFGP	Biogéographie, Environnement, Aménagement	<i>ENS Editions, 1991</i>
1988	N° spécial	Montagnes fragiles	<i>Rev. Géogr. Pyr. Sud-Ouest</i>
1989	N° spécial	Géomorphologie et risques naturels	<i>Trav. Inst. Géogr. Reims, n°69-72</i>
1989	N° spécial	Garonne	<i>Rev. Géogr. Pyr. Sud-Ouest</i>
1989	Colloque	Les risques naturels	<i>Bull. Assoc. Géogr. Français, 1990</i>
1990	N° spécial	Catastrophes et risques naturels	<i>Bull. Soc. Languedoc.de Géographie</i>
1990	Colloque	Risques naturels et sociétés	<i>Bull. Assoc. Géogr. Français, 1991</i>
1990	Colloque	Risques et aménagement dans les Pyrénées	<i>Cahiers de l'Isard, n°4, 1993</i>
1990	N° spécial	Catastrophes naturelles récentes dans les Alpes	<i>Rev. Géogr. Alpine</i>
1990	Colloque	L'Aiguat del 40	<i>Univ. Perpignan, Univ. Paris X-Nanterre</i>
1991	N° spécial	Milieux naturels, risques et problèmes d'aménagement en montagne	<i>Rev. Géogr. Alpine</i>
1991	N° spécial	A propos de la séquence neigeuse de décembre 1990 : une approche des événements extrêmes	<i>Rev. Géogr. Lyon</i>
1991	N° spécial	Défense des côtes ou protection de l'espace littoral, quelles perspectives ?	<i>Cahiers Nantais, 1994</i>
1991	Colloque	Histoire des catastrophes naturelles	<i>Sources, Travaux historiques, n°33, 1993</i>
1993	N° spécial	Risques à l'Est des Pyrénées	<i>Rev. Géogr. Pyr. Sud-Ouest</i>
1993	N° spécial	Risques naturels dans le couloir rhodanien : les excès pluviométriques	<i>Rev. Géogr. Lyon</i>
1993	Colloque	Les catastrophes naturelles dans l'Europe médiévale et moderne	<i>Actes XVe Journées Internationales d'Histoire de Flaran, 1995</i>
1994	N° spécial	Les risques naturels	<i>Mappemonde</i>
1994	Colloque	Croissance urbaine et risques naturels dans les montagnes des pays en voie de développement	<i>Rev. Géogr. Alpine</i>
1994	Colloque	Risques naturels, risques urbains	<i>Bull. Assoc. Géogr. Français, 1995</i>
1994	Colloque	Croissance urbaine et risques naturels	<i>Bull. Assoc. Géogr. Français, 1995</i>
1995	Fest. St-Dié	Risques naturels, risques de sociétés	<i>Paris, Economica, 1996</i>
1997	N° spécial	Erosion, aléas naturels et cartographie	<i>Trav. Inst. Géogr. Reims, n°93-94</i>
1997	Colloque	Les risques liés au climat	<i>Pub. Univ. Bourgogne</i>
1997	Colloque	Représentations des risques naturels en montagne	<i>Rev. Géogr. Alpine</i>
1999	Colloque	Risques naturels	<i>120^{ème} Cong. Soc. Hist. Scientifiques, Paris, Ed. CTHS</i>

Tableau 1 – Colloques et numéros spéciaux de revues consacrés aux risques naturels entre 1980 et 1999
(participations et publications de l'auteur en grisé)

D'autre part, en réponse à la demande sociale, la sphère politique se saisit logiquement de la question. C'est ainsi qu'est créé en 1981 un *Commissariat à l'étude et à la prévention des risques naturels majeurs* à la tête duquel est nommé le charismatique H. Tazieff, structure devenue au gré des changements politiques *Délégation aux risques majeurs*, *Secrétariat d'état aux risques naturels et technologiques majeurs*, et aujourd'hui *Direction générale de la prévention des risques* du Ministère de l'environnement. Concrètement, l'Etat fait appel entre autres aux ingénieurs pour tenter de régler les problèmes posés par les risques naturels à l'aménagement des territoires. La pratique ingénieriale sur le terrain conduit à envisager comme levier de la réduction des dommages matériels et humains des catastrophes naturelles, la correction des phénomènes biophysiques inducteurs (les aléas) et/ou la réduction des « biens » exposés (enjeux constituant une vulnérabilité). La rationalisation de l'action publique et des interventions techniques nécessitant d'évaluer où celles-ci sont prioritaires et rentables, conduit les ingénieurs à quantifier le danger, d'autant plus fort sur un espace qu'un aléa fort se conjugue à une vulnérabilité élevée : c'est bien la définition primaire du risque naturel. Cet aspect des choses ne pouvait aussi qu'interpeller des géographes en plein débat sur la nature « applicable » ou « active » de la géographie. Au-delà et enfin, il fait peu de doutes que pour certains, la question des risques naturels, articulée sur les deux versants des territoires, social et bio-physique, ouvrait une formidable opportunité pour l'unité de la géographie, voire pour la réalisation du vieux rêve vidalien d'une géographie globale et « totale ». C'est tout le sens de l'éditorial rédigé par Y. Lacoste à l'occasion du numéro spécial de la revue *Hérodote* « Terres à hauts risques » paru en 1982, et qui marque en France les débuts éditoriaux d'une géographie des risques naturels.

On y remarque d'abord les imprécations de Y. Lacoste fustigeant certains géographes qui « *en arrivent à escamoter le poids des risques naturels dans l'analyse des situations économiques et sociales, de peur d'être accusés de « tomber dans le déterminisme* » », et appelant les géographes à ne pas « *négliger l'étude du milieu naturel* ». Ensuite, au-delà des analyses monographiques de J.-Y. Marchal (climat et calamités agricoles en pays Mossi), F. Durand-Dastès (risque climatique en Inde) et B. Bret (sécheresse au Brésil), on y relève surtout les articles de J. Tricart « *L'homme et les cataclysmes* » et de M. Foucher « *Pour une géographie humaine des risques naturels* ». A l'image de ses réticences pour le terme « environnement », J. Tricart évite soigneusement

d'user et de disserter sur les « risques », leur préférant ici « cataclysmes », ou dans d'autres publications « calamités », « catastrophes » ou « désastres ». Environnement et risque sont trop connotés « social » pour un auteur qui aura toujours du mal à intégrer cette dimension en géographie physique. Au contraire, c'est dès le titre de sa contribution que M. Foucher emploie le terme « risques » et, surtout, qu'il pose les bases d'une géographie humaine (sic) des risques naturels en postulant que « *Toute géographie des risques naturels ne peut être qu'une géographie humaine* » et en précisant que celle-ci « *suppose la combinaison de cartes thématiques (séismes, cyclones, tsunamis...) et leur superposition avec une carte du peuplement (villes et régions rurales de fortes densités)* » (M. Foucher³⁰¹, 1982). Y. Baticle (1981, *op. cité*) dans son compte-rendu du congrès UGI de Tokyo en 1981 allait déjà dans le même sens : « *Par définition, les désastres naturels intéressent directement l'homme-habitant, et leur étude doit être fondée sur une géographie physique globale, et sur une géographie humaine envisageant non seulement les activités, mais aussi les réactions des individus face au danger* ». On n'en est pas encore à la notion de risque, mais on s'en approche, et la dimension sociale du risque naturel comme la nécessité de le définir sont affirmées par M. Julian et J. Martin³⁰² (1982) dans leur compte-rendu du colloque « Développement et environnement dans la région PACA » tenu à Nice en 1982 : « *Un risque naturel se définit en fonction de quelques critères simples : la magnitude, ou importance du phénomène, la fréquence définie par la probabilité d'occurrence ou le temps de retour, la durée et l'espacement entre deux phénomènes (par définition irréguliers). Il existe aussi, dans la notion de risque naturel, une implication de composantes humaines ou sociales. Il s'agit en effet de prendre en compte, parmi les phénomènes naturels, essentiellement ceux qui mettent en danger les populations, les biens, les équipements* ». Sur un registre assez proche, R. Neboit-Guilhot publie en 1983 la 1^{ère} édition de *L'homme et l'érosion*, donnant au facteur anthropique et social un rôle majeur dans les processus biophysiques, et B. Flageollet (1988, *op. cité*) le premier ouvrage consacré aux aléas vecteurs de risques, si ce n'est au risque lui-même.

La prise en compte du « social » reste néanmoins minimale, et l'énoncé, comme la conjugaison, du trinôme aléa/vulnérabilité/risque n'est pas encore à l'ordre du jour dans les années 1980. Peu d'auteurs font du risque l'objet central de leur publication, et quand c'est

301 - Foucher M., 1982, « Esquisse d'une géographie humaine des risques naturels », *Hérodote*, n° 24, pp. 40-67.

302 - Julian M., Martin J., 1982, « Risques naturels et catastrophes », *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, n° 285-286, pp. 114-121.

le cas, la confusion règne sur la terminologie : il n'est ainsi question que des aléas dans un article de synthèse signé en 1985 par L. Besson³⁰³ (géologue au RTM) pourtant intitulé *Les risques naturels*, alors que J.-C. Thouret et R. Vivian³⁰⁴ (1987) n'évoquent que les « facteurs anthropiques accélérateurs de l'érosion » comme facteur social parmi les six types de facteurs de risques. Dès les années 1970, les géographes anglo-saxons faisaient pourtant déjà la distinction entre *hazard* et *vulnerability* : ainsi les chercheurs de l'université anglaise de Bradford définissent-ils en 1975 la catastrophe naturelle comme « l'interface d'un phénomène naturel extrême et d'établissements humains vulnérables » (cité par M. Foucher, 1982, *op. cité*). Mais la transposition directe en français du terme *hazard*, signifiant à la fois danger et risque, a sans doute été source de confusion, au moins jusqu'aux années 1990.

A l'aube de cette décennie, c'est à L. Faugères, président de l'AGF, qu'on doit l'effort le plus soutenu de théorisation et de définition de l'objet risque en géographie. En 1990, il réaffirme la nécessité d'une approche globale, intégrée et donc pluridisciplinaire du risque, s'intéressant à ses deux versants, naturaliste et social, ce dernier incluant les questions de perceptions par les sociétés, ainsi qu'une vocation appliquée des recherches (L. Faugères, 1990, *op. cité*). Il évoque même déjà l'émergence de la *cindynique*, néologisme désignant la science du danger, proposé par G.Y. Kervern en 1987 en clôture d'un colloque de l'UNESCO sur les risques technologiques tenu à Paris. Il reviendra sur cette science émergente un an plus tard (L. Faugères³⁰⁵, 1991), allant même jusqu'à jeter les bases d'une *géo-cindynique* s'intéressant aux seuls risques naturels, et à laquelle il assigne trois objectifs : analyse phénoménologique, réflexion théorique sur le concept de risques naturels et ses dimensions systémique et spatio-temporelle, applicabilité des résultats de recherche. Il exclut au passage de cette *géo-cindynique*, et donc du champ de la géographie, les risques technologiques, stigmatisant la particularité de la géographie française des risques, longtemps portée par les seuls géographes physiciens.

Il note aussi au passage le formidable essor de la problématique des risques naturels chez les géographes : alors qu'ils n'existaient pas dans la 2^{ème} édition de

303 - Besson L., 1985, « Les risques naturels », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 73, n° 3, pp. 321-333.

304 - Thouret J.-C., Vivian R., 1987, « Grandes et moyennes villes de Colombie : étude des risques naturels et anthropiques liés à l'urbanisation accélérée », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 75, n° 4, pp. 365-370.

305 - Faugères L., 1991, « La géo-cindynique, géo-science du danger », *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, vol. 68, n° 3, pp. 179-193.

l'annuaire *Intergéo* en 1980, les thèmes « Risques naturels » et « Risques technologiques » rassemblent respectivement 75 chercheurs et 8 chercheurs dans le 3^{ème} annuaire en 1988 ; dans le même temps, L. Faugères recense pas moins de 21 équipes de recherche constituées travaillant sur la question quand pas une seule n'affichait cette thématique au début des années 1980 (Fig. 17).

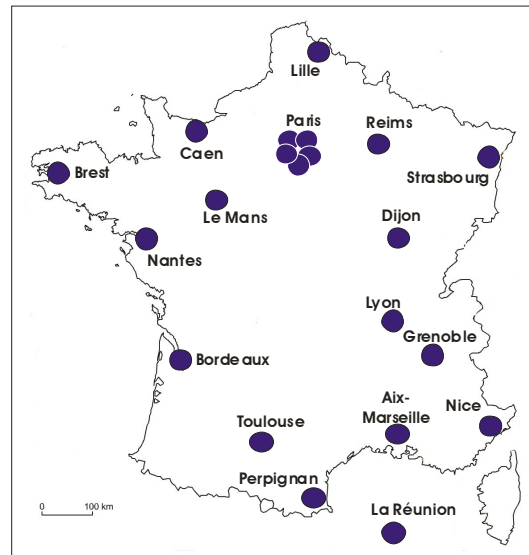


Figure 17 – Les équipes universitaires travaillant sur les risques naturels en France en 1990-1991
(d'après L. Faugères, 1990, 1991, *op. cités*)

Cependant, et contrairement à la géographie anglo-saxonne *behaviouriste*, qui s'est construite en s'intéressant aux aspects sociaux des risques et continue d'ailleurs de les privilégier (K. Hewitt éd.³⁰⁶, 1983), la grande majorité des travaux des géographes français reste cantonnée jusqu'au début des années 1990 à une approche de la question centrée sur les aléas, et donc menée par des géographes physiciens. Il s'agit donc la plupart du temps d'approches monographiques faisant suite à un événement plus ou moins catastrophique, et décrivant essentiellement les processus naturels en jeu³⁰⁷. Très souvent, ces contributions ont également une dimension appliquée prenant la forme de cartographies ou de méthodes de prévision et de prévention. On note néanmoins des signes d'évolution de la réflexion,

306 - Hewitt K., 1983, *Interpretation of calamity*, Londres, Allen & Unwin, 304 p.

307 - On citera sans exhaustivité : Lambert R., Vigneau J.-P., 1981, « Les inondations catastrophiques de juillet 1977 en Gascogne. Étude géographique d'une situation. Problèmes de prévision et de prévention », *Annales de Géographie*, vol. 90, n° 497, pp. 1-54 ; Marnézy A., 1981, « Vidange brutale d'un lac proglaciaire en Vanoise », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 69, n° 3, pp. 489-494 ; Thouret J.-C., 1986, « L'éruption du 13 novembre 1985 au Nevado El Ruiz. L'originalité du dynamisme éruptif, phréato-magmatique et plinien sur une calotte glaciaire aux latitudes équatoriales », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 74, n° 4, pp. 373-391 ; Bravard Y., 1988, « La catastrophe du Grand Bornand », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 76, n° 2, pp. 219-221 ; Chardon M., 1987, « Géomorphologie et risques naturels : l'éboulement de Séchilienne (Isère) et ses enseignements », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 75, n° 3, pp. 249-261.

notamment par l'investissement des sciences humaines (J. Dubois-Maury³⁰⁸, 1988), l'émergence des problématiques des risques technologiques (J. Tricart³⁰⁹, 1987) et des risques urbains ou liés à l'urbanisation (R. Vivian, J.-C. Thouret³¹⁰, 1987). Evolution que la décennie 1990 va voir se confirmer.

4.2 – Mutation et maturation d'une géographie française des risques

Les années 1990 sont en effet celles de l'établissement de la problématique des risques comme une thématique à part entière de la géographie : on en veut juste pour preuve l'espace croissant laissé aux publications de ce type dans les revues, telles le *Bulletin de l'Association des Géographes Français* et la *Revue de Géographie Alpine* qui consacrent chacune pas moins de quatre numéros spéciaux à la question au cours de la décennie 1990 (cf. Tab. 1). Par ailleurs, alors que jusque là les géographes travaillaient sur les risques de façon plus ou moins implicite, c'est en toute conscience qu'ils le font à partir des années 1990, même si c'est de façon « segmentée » selon l'expression de P. Pigeon (2005, *op. citée*), c'est-à-dire en abordant la problématique du risque soit par l'aléa, soit par la vulnérabilité. L'ouvrage de J.C. Flageollet (1989, *op. citée*) est révélateur à cet égard : après une 1^{ère} partie consacrée à la terminologie, au classement et à la cinématique des mouvements de terrain, suit une seconde partie consacrée à la lutte contre les phénomènes (cartographie, ingénierie, prévision...).

Nombre de références continuent donc à privilégier le volet « aléa » du risque, s'appuyant à la fois sur de nouvelles méthodes et techniques (informatique, modélisation, SIG...) permettant de mieux appréhender ces aléas (J.-F. Galtie³¹¹), et sur le développement des études d'aléas prévues et contenues dans les Plans d'Exposition au Risques dès 1982, et par ailleurs confirmées lors de leur transformation en Plan de Prévention des Risques en 1995. Les services de l'Etat font ainsi largement appel aux compétences des géographes, géomorphologues et hydrologues notamment, lors de l'établissement de ces plans, tant pour leur capacité à analyser les mécanismes bio-

308 - Dubois-Maury J., 1988, « Un risque urbain permanent : l'incendie », *Annales de Géographie*, vol. 97, n° 539, pp. 84-95.

309 - Tricart J., 1987, « Un type de catastrophe technologique : les déversements littoraux d'hydrocarbures », *Annales de Géographie*, vol. 96, n° 534, pp. 214-220.

310 - Vivian R., Thouret J.-C., 1987, « Grandes et moyennes villes de Colombie : Étude des risques naturels et anthropiques liés à l'urbanisation accélérée », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 75, n° 4, pp. 365-370.

311 - Galtie J.-F., 1997, *Information géographique numérique pour l'environnement : approche hiérarchique, modélisation et gestion prévisionnelle du risque incendie en région méditerranéenne : couplage données terrain / données de télédétection-video et intégration opérationnelle sous SIG*, Thèse de doctorat de Géographie, Université de Toulouse II-Le Mirail, 296 p.

physiques en jeu (Ch. Ancey³¹², 1996), que pour leurs compétences traditionnelles en termes de conception et de mise en forme cartographiques (Ph. Lahousse³¹³, 1998). Les approches idiographiques reposant sur des analyses monographiques *a posteriori* de catastrophes survenues restent également un genre très prisé, tant elles contribuent à une connaissance sans cesse améliorée des processus, utile par exemple pour le choix et la conception des ouvrages de protection, voire les mesures de prévision et de prévention à mettre en œuvre³¹⁴. On verra ci-après que cette approche par les aléas a pu déboucher sur l'émergence d'autres problématiques s'émancipant du cadre strict de la phénoménologie des processus bio-physiques, en relation avec le changement de perspective des recherches sur les risques et les catastrophes dans les années 1990.

Témoin symptomatique de ce changement, c'est de plus en plus régulièrement que les publications se fendent d'une définition des notions et concepts attachés à la problématique des risques. J. Tricart³¹⁵ s'essaye à l'exercice en 1992 en tentant de définir les notions de « danger » et de « risque », inspiré semble-t-il par un ouvrage canadien dont il avait fait le compte-rendu un an plus tôt (D. Ellis³¹⁶, 1989). Il est ainsi amené, certes de façon parfois implicite ou du bout des lèvres, à établir des distinctions entre l'aléa (le « hasard » de la langue française caractérisé par « *une notion d'importance capitale en géographie physique, celle d'intensité/fréquence* »), la vulnérabilité (« *Ces concentrations d'hommes dont les habitations deviennent plus confortables, donc plus onéreuses, de moyens de production requérant des investissements croissants, ont pour résultat d'accroître rapidement la valeur des enjeux, donc le coût des aléas, qui deviennent ainsi des catastrophes* »), le risque (qui « *est en fin de compte une probabilité qu'un danger se concrétise sous la forme d'un phénomène nuisible ou dommageable* »), cette menace naissant « *de la conjonction d'une part du phénomène lui-même, naturel ou technologique, et, d'autre part, de la présence de l'Homme* »), pour finalement conclure par « *le danger est naturel, le risque est humain* ». La dimension sociale du risque et des

312 - Ancey Ch., Charlier C., 1996, « Quelques réflexions autour de la classification des avalanches », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 84, n° 1, pp. 9-21.

313 - Lahousse Ph., 1998, « Essai de cartographie intégrée des aléas naturels en zone de montagne. L'exemple de la vallée de la Guisane (Hautes-Alpes, Briançonnais), *Annales de Géographie*, vol. 107, n° 603, pp. 467-486.

314 - Cf. par exemple le n° spécial « Catastrophes naturelles dans l'arc alpin », *Revue de Géographie Alpine*, 1990, vol. 78, n° 1-2-3, ou encore Pagny F., 1991, « Genèse et dynamique de l'ouragan Hugo sur la Guadeloupe », *Annales de Géographie*, vol. 100, n° 558, pp. 152-165.

315 - Tricart J., 1992, « Dangers et risques naturels et technologiques », *Annales de Géographie*, vol. 101, n° 565, pp. 257-288.

316 - Ellis D., 1989, *Environment at risk. Case histories of impact assessment*, Berlin, Springer-Verlag, 329 p.

catastrophes n'est pourtant admise que du bout des lèvres, le conduisant à assener en 1994³¹⁷ : « *Affirmer que les catastrophes naturelles sont des phénomènes sociaux est exagéré et insoutenable... Les catastrophes naturelles sont bien engendrées par la Nature, mais, certes, les répercussions du phénomène naturel sont dans une large mesure amplifiées ou, au contraire, atténuées du fait des conceptions de la société, de son organisation, des mesures qu'elle prend à leur égard* ».

D'autres vont plus loin dans la conceptualisation, reprenant liminairement et discutant les définitions classiques des « experts », telle celle de Fournier d'Albe³¹⁸ (1979) (*risque = aléa x vulnérabilité x patrimoine*) par C. Laforge et J.C. Thouret³¹⁹ (1990), ou encore R. D'Ercole et J.C. Thouret³²⁰ (1994) qui posent l'équation : *Risque = phénomène naturel générateur de dommage x endommagement potentiel*. L'effort le plus formalisé est à mettre à l'actif de A. Dauphine³²¹ (2001), lequel explore plus longuement la réflexion théorique sur les notions et concepts gravitant autour de la question des risques, qu'ils soient naturels, technologiques, socio-politiques ou sanitaires : aléa, vulnérabilité, risque, catastrophe, résilience... Au cours des années 1990, cet effort de clarification et de conceptualisation débouche sur l'acceptation par tous de la dimension sociale du risque, sur l'affirmation que le risque est une construction sociale, non seulement du point de vue « objectif » (*risque = aléa x vulnérabilité* ou *risque = F(aléa, vulnérabilité)*), mais aussi de façon plus subjective, les risques étant inégalement perçus en fonction des cultures, de l'éducation, des niveaux de développement socio-économiques et techniques, de la proximité temporo-spatiale des catastrophes (A. Dauphine, 2001, *op. cité*). Ce renouvellement paradigmatique va avoir un impact majeur sur le traitement de la question.

Même l'approche géographique traditionnelle par les aléas intègre ce changement de perspective. A côté de la poursuite de recherches n'intégrant pas directement le facteur social (cf. ci-dessus), se généralisent, sous des formes variées, des recherches à dimension

317 - Tricart J., 1994, « Les catastrophes naturelles sont-elles un phénomène social ? », *Annales de Géographie*, vol. 103, n° 577, pp. 300-315.

318 - Fournier d'Albe E. M., 1979, « Objectives of volcanic monitoring and Prediction », *Journal of the geological Society of London*, pp. 321-326.

319 - Laforge C., Thouret J.C., 1991, « Contribution à la méthode d'évaluation des risques dans les villes des PVD (Ibagué, Colombie) », *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, vol. 68, n° 3, pp. 211-224.

320 - D'Ercole R., Thouret J.C., 1994, « Avant-Propos », *Revue de Géographie Alpine*, « Croissance urbaine et risques naturels », vol. 82, n° 4, pp. 7-11.

321 - Dauphiné A., 2001, *Risques et catastrophes*, Paris, Armand Colin, 288 p.

ou résonnance sociales plus ou moins affirmées. On observe d'abord une diversification des phénomènes étudiés, notamment ceux pouvant poser question aux sociétés dans le contexte du changement climatique, érigé au rang de préoccupation planétaire par la Conférence de Rio en 1992 : débâcles glaciaires, sécheresse, élévation du niveau de la mer ou encore incendies de végétation³²². On assiste également à un élargissement des thématiques, notamment vers l'analyse des modalités techniques et politiques de la gestion des risques (P. Pigeon³²³, 1991), dans des espaces où se sont multipliés les enjeux exposés et où la seule gestion des aléas ne suffit plus à réduire significativement les risques. Archétype de ces espaces vulnérables, la ville devient ainsi un laboratoire grandeur nature pour ces recherches visant à évaluer, soit la part du facteur social dans la cinématique des aléas (R. D'Ercole *et al.*³²⁴, 1994 ; J. Bourges *et al.*³²⁵, 1995), soit l'impact des aléas sur les sociétés (J.-C. Chaline, J. Dubois-Maury³²⁶, 1994 ; P. Pagney³²⁷, 1994; P. Pigeon³²⁸, 1994).

C'est également par l'entrée « aléas » que se développe une approche historique des catastrophes passées, qu'il s'agisse d'inondations (B. Desailly³²⁹, 1990 ; J.M. Antoine *et al.*³³⁰, 1993 ; G. Soutadé³³¹, 1993), d'avalanches (Y. Bravard³³², 1990) ou de mouvements de terrain (Th. Fanthou, B. Kaiser³³³, 1990 ; Ph. Lahousse³³⁴, 1998). La motivation initiale de cette approche est double (cf. 3^{ème} chapitre). D'une part, elle s'inscrit scientifiquement

322 - Dutto F., Godone F., Mortara G., 1991, « L'éroulement du glacier supérieur de Coolidge. (Paroi nord du Mont Viso, Alpes occidentales) », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 79, n° 2, pp. 7-18 ; Ducos B., 1992, « La gestion des ressources en eau et la sécheresse de 1989 dans les Alpes du Nord : l'exemple des montagnes et vallées de l'Isère », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 80, n° 1, pp. 65-79 ; Miossec A., 1998, « Les sociétés face à l'élévation contemporaine du niveau de la mer », *Annales de Géographie*, vol. 107, n° 600, pp. 201-219 ; Bouisset Ch., 1998, *Les incendies de forêts méditerranéennes : limites, marges, frontières*, Thèse de Doctorat de Géographie, Université d'Avignon, 376 p.

323 - Pigeon P., 1991, « La réduction par les pouvoirs publics des risques naturels liés aux glissements de terrain sur la commune de Bonneville (Haute Savoie, France) : étude géographique », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 79, n° 2, pp. 55-68.

324 - D'Ercole R., Thouret J.-C., Dollfus O., 1994, « Les phénomènes naturels créateurs de dommages (= menaces) : diagnostic, inventaire et typologie », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 82, n° 4, pp. 17-25.

325 - Bourges J., Ribstein P., Dietze C., Guyot J.-L., Hoorelbeck R., 1995, « Flux et crues singulières d'un petit cours d'eau andin ou les effets pervers de l'urbanisation », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 83, n° 1, pp. 111-126.

326 - Chaline J.-C., Dubois-Maury J., 1994, *La ville et ses dangers*, Paris, Masson.

327 - Pagney P., 1994, « Villes de piémont à risques d'inondations en îles tropicales : exemple des Antilles françaises », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 82, n° 4, pp. 45-57.

328 - Pigeon P., 1994, *Ville et environnement*, Paris, Nathan.

329 - Desailly B., 1990, *Crues et inondations en Roussillon. Le risque et l'aménagement. Fin du XVII^e siècle - milieu du XX^e siècle*, Thèse de doctorat de géographie, Université de Paris X - Nanterre.

330 - Antoine J.M., Desailly B., Métaillé J.P., 1993, « La chronologie des crues et phénomènes torrentiels dans les Pyrénées (XVIII^e-XX^e siècles). Premiers résultats et problèmes d'interprétation », pp. 31-58 in *Risques et aménagement dans les Pyrénées*, Les Cahiers de l'ISARD, n° 4, Toulouse, CNRS-GDR ISARD.

331 - Soutadé G., 1993, *Les inondations d'octobre 1940 dans les Pyrénées-Orientales*, Perpignan, Conseil Général et Archives Départementales.

332 - Bravard Y., 1990, « Les avalanches à Chamonix (Haute-Savoie) », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 78, n° 1-3, pp. 125-143..

333 - Fanthou Th., Kayser B., 1990, « Evaluation des risques naturels dans les Hautes-Alpes et la Savoie. Le recours aux documents d'archives et aux enquêtes », *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, vol. 67, n° 4, pp. 323-341.

334 - Lahousse Ph., 1997, « L'apport de l'enquête historique dans l'évaluation des risques morphodynamiques : l'exemple de la vallée de la Guisane (Hautes-Alpes, France) », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 85, n° 1, pp. 53-60.

au sein du mouvement de développement des recherches sur l'histoire de l'environnement dans les années 1980. Par conséquent, elle prend largement en compte le facteur social en étudiant notamment les modalités de la prise en compte des risques par les sociétés traditionnelles ou les services de l'Etat, les modalités techniques de l'aménagement contre les risques et les discours dominants qui les sous-tendent (B. Desailly, 1990, *op. citée*), et en explorant la notion de crise environnementale (J.M. Antoine³³⁵, 1992). D'autre part, cette approche présente un intérêt opérationnel à un moment où les analyses historiques deviennent incontournables dans la détermination de l'aléa de référence et les études de zonage des risques (PER/PPR, CLPA...). Cela dit, l'essentiel du changement de perspective des recherches sur les risques naturels et les catastrophes est ailleurs.

Dès lors que l'on pose que le risque naturel est un « *composé d'aléa et de vulnérabilité* » (A. Dauphine, 2001, *op. citée*), l'homme et la société deviennent des acteurs centraux de la problématique, laquelle peut être dès lors être abordée par les géographes humains. C'est leur investissement dans un domaine quasi-exclusivement exploré jusque là par les géographes physiciens qui marque réellement la rupture des années 1990, parfaitement illustrée par le titre évocateur de l'ouvrage dirigé par A. Bailly³³⁶ en 1996, *Risques naturels, risques de sociétés*. Au-delà, on observe surtout la place hégémonique que va prendre la thématique de la vulnérabilité. Le risque, son évaluation, les politiques de gestion ne sauraient dès lors plus s'attacher uniquement aux aléas mais doivent prendre en compte aussi les enjeux exposés et la vulnérabilité sociale et spatiale. Avec un certain retard, les géographes français emboîtent le pas à l'école behaviouriste américaine fondée par les travaux de G.F. White dans les années 1970, et poursuivis par exemple par ceux de S.L. Cutter, P. Blaikie, B. Wisner ou encore K. Hewitt³³⁷. Chez les géographes français précurseurs de ce virage vers l'étude de la vulnérabilité, on retiendra les travaux de J.C. Thouret, F. Leone et, surtout de R. D'Ercole³³⁸, qui jettent les bases d'une étude de plus en plus détaillée de la vulnérabilité. De la prise en compte du degré d'endommagement

335 - Antoine J.-M., 1992, *La catastrophe oubliée. Les avatars de l'inondation, du risque et de l'aménagement dans la vallée de l'Ariège (Pyrénées françaises, fin XVIIe-XXe siècles)*, Thèse de Géographie, Université de Toulouse-Le Mirail, CIMA URA-366 CNRS.

336 - Bailly A. dir., *Risques naturels, risques de sociétés*, Paris, Economica.

337 - Cutter S.L., 1993, *Living with risk*, Londres, L. Arnold ; Blaikie P., Cannon T., Davis I., Wisner B., 1994, *At Risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters*, Londres, Routledge ; Hewitt K., 1997, *Regions of risk : hazards, vulnerability and disasters*, Harlow, Addison Wesley Longman.

338 - Par exemple D'Ercole R., 1994, « Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 82, n° 4, pp. 87-96 ; Leone F., Asté J.-P., Velasquez E., 1995, « Contribution des constats d'endommagement au développement d'une méthodologie d'évaluation de la vulnérabilité appliquée aux phénomènes de mouvement de terrain », *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, n° 4, p. 350-371 ; Thouret J.-C., D'Ercole R., 1996, « Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain : effets, facteurs, et réponses sociales », *Cahiers des Sciences humaines*, ORSTOM Éditions, vol. 32, n° 2, pp. 407-422.

potentiel ou du degré d'exposition, autrement dit, de la seule vulnérabilité physique et analytique (*i.e.* tenant compte de la nature des enjeux exposés : structurels/matériels, humains, socio-économiques...), on passe à des formes plus élaborées et complexes avec l'analyse de la vulnérabilité synthétique (ou systémique) qui envisage non seulement l'endommagement mais aussi ce qui rend une société vulnérable : « *Ainsi, être vulnérable aux risques naturels, c'est être exposé physiquement à l'aléa, mais aussi présenter certaines fragilités face au sinistre* » (A.-C. Chardon³³⁹, 1994). Cette approche synthétique enrichit l'analyse de la vulnérabilité en y intégrant de nouveaux facteurs, telles les vulnérabilités fonctionnelle, institutionnelle ou patrimoniale, les représentations et perceptions des risques (R. D'Ercole, J.-P. Rancon³⁴⁰, 1994), densité et état sanitaire des populations, leur réactivité... Elle l'enrichit surtout en tenant compte de la vulnérabilité de leurs interactions (vulnérabilité des flux et des réseaux par exemple), pour aboutir finalement à une approche territoriale de la vulnérabilité (F. Léone, F. Vinet³⁴¹, 2006). Au bout du compte, elle en arrive même parfois à étudier la vulnérabilité « en négatif », par l'approche de la résilience des sociétés.

Ce tournant de la recherche sur les risques naturels vers une approche sociale est consommé au début des années 2000. Une analyse des thèses de géographie soutenues entre 2002 et 2006 ou en cours en 2006 (J.-M. Antoine *et al.*³⁴², 2007), soit un échantillon de 28 thèses, met en évidence trois éléments importants (Fig. 18).

1. d'une manière générale, 90% des thèses s'intéressent de façon prioritaire au versant social des risques ; les sujets portant sur les politiques publiques de gestion et l'analyse et évaluation de la vulnérabilité dominant largement, suivis par des travaux portant sur les questions de perceptions/représentations et de territorialisation des risques ; dans le même temps, une seule thèse aborde la question de l'aléa et de son évaluation.

339 - Chardon A.-C., 1994, « Etude intégrée de la vulnérabilité de la ville de Manizales (Colombie) aux risques naturels », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 82, n° 4, pp. p. 97-111.

340 - D'Ercole R., Rancon J.-P., 1994, « La future éruption de la Montagne Pelée : risques et représentations », *Mappemonde*, n° 4, pp. 31-36.

341 - Leone F., Vinet F., 2006, « La vulnérabilité, un concept fondamental au cœur des méthodes d'évaluation des risques naturels », pp. 9-25 in F. Léone & F. Vinet dir., 2006, *La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles*, Géorisques n° 1, Montpellier, Publications de l'Université Paul Valéry.

342 - Antoine J.-M., Burac M., Carré C., Hubert G., 2007, Compte-rendu de l'atelier n°3 « Les politiques de gestion (risque et crise) », Colloque de la commission « Environnement et géographie physique » du Comité National Français de Géographie *L'évolution de la recherche sur les risques en géographie*, Paris, Université de Paris X-Nanterre, 31 mai-1er juin 2007.

2. Si les risques naturels restent un thème favori, inondation en tête, la part des risques technologiques ou mixtes (technologiques et naturels) est loin d'être négligeable (18%).
3. Enfin, avec près de 60% des travaux réalisés, les espaces urbains sont de plus en plus investis.

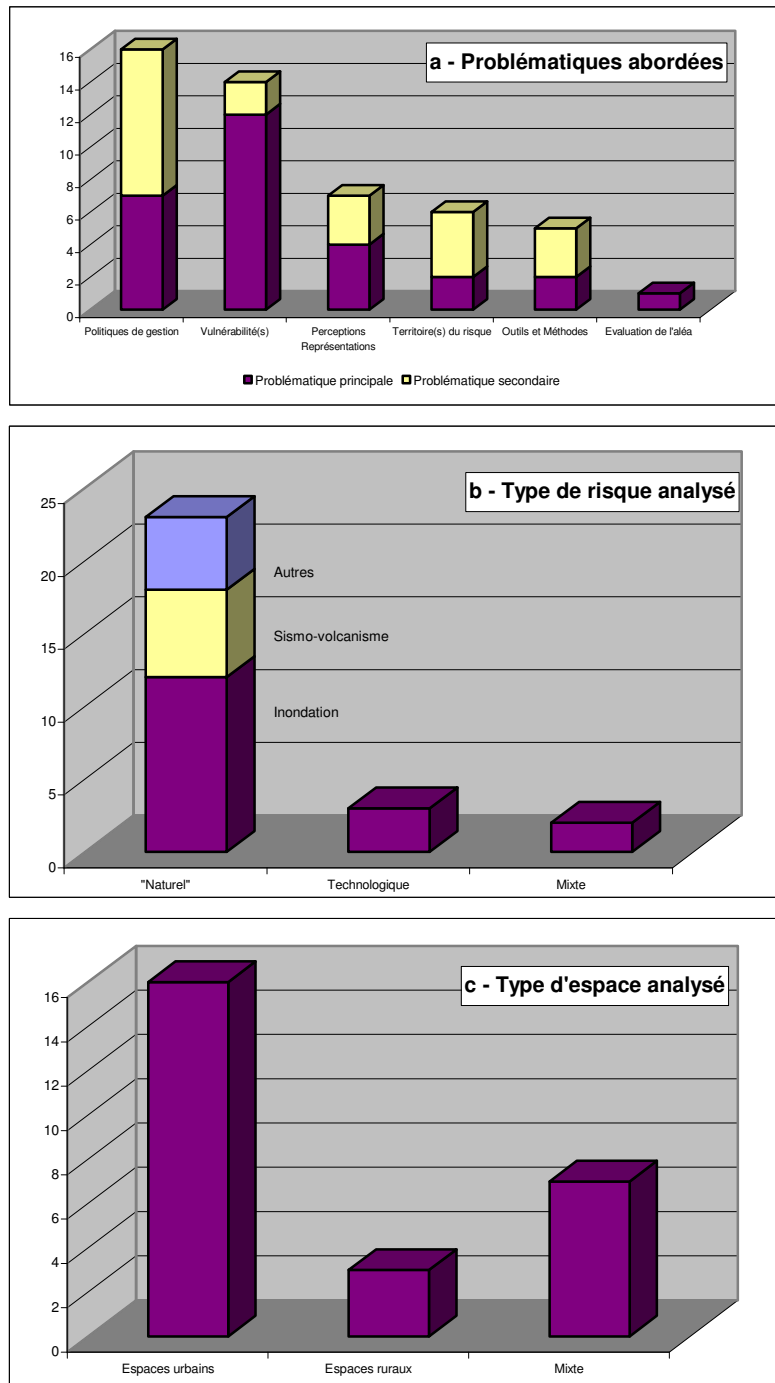


Figure 18 – Les thèses de géographie sur les risques soutenues entre 2002 et 2006 et en cours en 2006 (J.-M. Antoine *et al.*, *op. cit.*, 2007)

A l'aube du XXI^{ème} siècle, la géographie des risques a donc réalisé sa mue : d'une géographie idiographique centrée sur la compréhension des processus biophysiques et l'analyse des aléas, et donc conduite par les géographes physiciens, on est passé à une géographie prenant progressivement en compte les aspects plus sociaux. Aspects sociaux en termes de destination de la recherche (applications en termes de prévision/prévention), mais surtout en termes d'objet de recherche (la sphère et les dynamiques sociales en tant qu'éléments constitutifs de la notion de risque naturel), recherches dans lesquelles alors les géographes humains ont pu s'impliquer plus largement. Cette implication s'est beaucoup réalisée dans un premier temps sur le terrain de la vulnérabilité, et plus récemment sur celui d'approches plus classiquement géographiques en termes de territorialisation, d'analyse des politiques publiques ou encore de perceptions/représentations des risques naturels. Peut-on pour autant affirmer, comme V. Morel *et al.*³⁴³ (2006), que la géographie française « *a su développer une recherche sur les risques* » ?

Oui, si on considère l'apport des géographes aux analyses de certains aléas, hydrologiques et géomorphologiques par exemple, que les sciences « dures » avaient peu investis, notamment quand il s'agissait de jouer sur des contextes spatiaux multiscalaires. Oui encore si on considère la contribution des géographes aux analyses sur la vulnérabilité, dans un contexte d'investissement multidisciplinaire de cette question, notamment par les autres sciences humaines et sociales (Becerra, Peltier³⁴⁴, 2009). L'approche territoriale des géographes apporte indiscutablement un plus à la définition et la compréhension des différentes facettes de cette vulnérabilité, même si la géographie peut être amenée ici à empiéter sur le domaine d'autres sciences (sur la question des perceptions/représentations ou encore de l'évaluation des politiques publiques par exemple). S'agissant donc d'une meilleure connaissance des deux piliers traditionnels du risque, aléas et vulnérabilité, les géographes ont sans conteste amené leur pierre à l'édifice scientifique commun.

Mais on sera plus circonspect sur ce terrain de la réussite des géographes quand on voit qu'ils n'ont pas su construire autour de la question des risques naturels une approche théorique qui, au-delà du discours sur l'essence duale mais intégrée du risque naturel, ne

343 - Morel V., Deboudt Ph., Hellequin A.-P., Herbert V., Meur-Férec C., 2006, « Regard rétrospectif sur l'étude des risques en géographie à partir des publications universitaires (1980-2004) », *L'information Géographique*, n° 1, pp. 6-24.

344 - Becerra S., Peltier A. dir., 2009, *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, Paris, L'Harmattan.

soit pas en réalité « segmentée » comme le déplore P. Pigeon (2005, *op. cité*), ne se limite pas au choix exclusif, soit d'une approche par les aléas, soit d'une approche par la vulnérabilité, quand bien même celle-ci intègrerait le niveau d'aléa, voire même pour certains auteurs, résumerait à elle seule la problématique des risques, l'exposition à l'aléa étant une des six dimensions de la vulnérabilité (D'Ercole, Metzger³⁴⁵, 2009). La géographie était pourtant sans doute la discipline la mieux placée pour étudier un objet produit d'interactions entre dynamiques sociales et processus biophysiques. Pourtant les géographes, même si ils constituent le gros des troupes travaillant sur la question des risques³⁴⁶, ne sont au final pas plus audibles que d'autres. On retrouve là l'incapacité qui avait déjà été stigmatisée à propos de la question de l'environnement...

345 - D'Ercole R., Metzger P., 2009, « Enjeux territoriaux et vulnérabilité. Une approche opérationnelle », pp. 391-402 in Becerra S., Peltier A. dir., 2009, *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, Paris, L'Harmattan.

346 - Communication de L. Créton-Cazanave, sous le titre « Panorama non exhaustif du réseau SHS risques naturel français », à l'occasion du colloque *Risques environnementaux et changement climatique. Quelles réponses sociales ?*, Grenoble, MSH Alpes, 28-30 novembre 2007.

CHAPITRE 3

DES TEMPORALITES ENVIRONNEMENTALES A L'HISTOIRE DES CATASTROPHES ET DES RISQUES NATURELS

S'ajoutant à la dimension environnementale, une troisième et dernière clef d'entrée scientifique caractérise nos recherches sur les catastrophes et les risques naturels : l'approche historique. Quand on sait les vicissitudes du couple Histoire-Géographie, quand on connaît les phénomènes d'attraction-répulsion liant les deux disciplines, il y a nécessité à expliciter cette direction de recherche pour un géographe. La nécessité est aussi d'ordre scientifique : qu'apporte l'éclairage historique à la problématique des catastrophes et des risques ? Quelle est la légitimité d'une telle approche pour une géographie des risques ? Quelle est la légitimité d'un géographe à emprunter cette voie ?

Depuis leur origine institutionnelle, l'Histoire et la Géographie universitaires ont un destin commun. Contrairement à d'autres emprunts disciplinaires dont on accuse fréquemment la Géographie d'user et d'abuser, l'utilisation des méthodes et des outils de l'Histoire par les géographes est plus légitime. Elle s'est d'ailleurs longtemps posée comme une évidence dans les travaux conduits par les géographes, en particulier au sein de la géographie régionale. On verra qu'il y avait là autant une nécessité scientifique qu'une contingence liée aux conditions de la naissance et de la consolidation de la Géographie universitaire dans la première moitié du XX^{ème} siècle. Si bien que la porosité réciproque des deux disciplines et leurs influences croisées ont pu déboucher sur l'émergence de sous-disciplines, telles la *Géographie historique*, très ancienne mais toujours vivace, mais aussi la *Géohistoire* chère à F. Braudel.

Il n'est donc pas étonnant qu'aient pu se développer dans les années 1980 tout un corpus de recherches fédérées sous la dénomination « Histoire de l'environnement », dans un projet scientifique à la fois pluri-, multi et transdisciplinaire. Malgré un terreau et un

héritage académique propices, cette émergence s'est faite aussi en Géographie sous l'influence d'un double contexte. Contexte socio-culturel tout d'abord, à un moment où les sociétés humaines prennent conscience des atteintes qu'elles ont portées à l'environnement et des rétroactions négatives que cela engendre parfois, mais aussi du devenir de cet environnement qui sera laissé en héritage. Contexte scientifique ensuite, à un moment où le poids des sociétés est envisagé comme fondamental, non seulement dans les « dérèglements » que l'environnement semble connaître, mais aussi plus banalement dans sa construction initiale et ses évolutions historiques. Le retour sur le passé s'est imposé comme une évidence pour comprendre les environnements actuels, la façon dont ils ont été anthropisés, les mécanismes des dérèglements actuels et tenter de prévoir leur évolution future. Parmi les sciences de l'environnement, la géographie n'était pas, encore une fois, *a priori* la plus mal placée pour expérimenter cette hybridation des méthodes.

Enfin, de l'histoire de l'environnement à l'histoire des risques et des catastrophes, il n'y a qu'un pas, que certains géographes environnementaux ont franchi plus facilement, et en tout cas plus fréquemment que ne l'ont fait les historiens de l'environnement. Les facteurs de cet investissement par les géographes sont identiques à ceux ayant présidé celui du champ de l'histoire de l'environnement. Mais on y trouvera aussi d'autres circonstances, propres à la thématique des risques et des catastrophes, tant dans sa dimension scientifique que dans le vaste questionnement social et politique qu'elle pose. Finalement, les approches géohistoriques de l'environnement, au sein desquelles prend place l'approche historique des risques naturels, constituent aujourd'hui un champ scientifique – si ce n'est disciplinaire –, fécond, renouvelant les connaissances sur les dynamiques de l'environnement et où se croisent géographes, historiens, archéologues, sociologues, ethnologues...

1 – GEOGRAPHIE ET HISTOIRE : UN LONG COMPAGNONNAGE

On vu *infra* (Chapitre 1.1) que dès l'origine, la Géographie universitaire est née de l'Histoire et s'est par conséquent développée en étroite liaison avec elle. Les premiers géographes modernes de la fin du XIX^{ème} siècle étaient des historiens de formation, au premier rang desquels P. Vidal de La Blache, M. Dubois, B. Auerbach, E. Ardaillon...

Tous ayant produit des thèses d'histoire avant d'opter pour la géographie³⁴⁷. Jusqu'en 1943 et l'obtention d'une agrégation propre, la Géographie n'était en effet qu'une sous-discipline de l'Histoire. La chaire de Géographie historique créée à la Sorbonne en 1812, ne sera d'ailleurs occupée par un géographe (P. Vidal de La Blache) qu'en 1898, devenant au passage chaire de Géographie tout court. Même si les premiers géographes n'ont eu de cesse de bien distinguer les prés carrés disciplinaires respectifs de l'Histoire et de la Géographie, en mettant notamment en avant pour cette dernière sa dimension naturaliste et « spatialisante », la Géographie a gardé jusqu'aux années 1950 une très forte teinte historiciste, notamment au sein de la géographie régionale.

La raison première de cette accointance entre Géographie et Histoire est inhérente à l'ambition des thèses de géographie vidaliennes : démêler les interactions et les processus d'adaptation des sociétés humaines à leur milieu, en faisant la part du poids des facteurs naturels et des facteurs humains. Ces processus d'adaptation s'inscrivant nécessairement dans le temps, le recours à l'analyse historique s'avérait donc quasiment incontournable. Ainsi, au début du XX^{ème} siècle, la plupart des thèses des géographes vidaliens ne manque pas de faire référence à l'évolution historique des milieux ou des phénomènes étudiés. On a déjà noté à ce sujet la grande place réservée par exemple par A. Demangeon (1905, *op. cité*) aux origines et au développement historiques des industries picardes, ou par J. Sion (1908, *op. cité*) à l'émergence historique de la paysannerie et du monde rural normand. Quand elle n'est pas intégrée à la thèse principale, l'approche historique fait alors souvent l'objet de la thèse complémentaire, à l'image de celle de A. Allix³⁴⁸ (1929) sur l'Oisans au Moyen-Age. Même une thèse de géographie physique comme celle, atypique il est vrai, de A. Briquet (1930, *op. cité*) sur l'évolution quaternaire des littoraux normands, s'appuie sur l'exploitation minutieuse de toute la variété des sources historiques (textes, cartes, plans, rapports d'ingénieurs...). Dans le compte rendu qu'en fait E. De Martonne en 1931 pour les *Annales de Géographie*, il note ainsi que « *L'originalité et la valeur des résultats tiennent à l'emploi conjugué de la méthode d'observation des sciences naturelles et de la méthode de recherche et critique des témoignages écrits ou figurés, propre à l'histoire.* »

347 - La thèse de M. Dubois (1884) porte par exemple sur *Les ligues étolienne et achéenne. Leur histoire et leurs institutions, nature et durée de leur antagonisme.*

348 - Allix A., 1929, *L'Oisans au Moyen-Age. Etude de géographie historique en haute montagne*, Paris, H. Champion.

Contrairement aux fortes réticences d'un Vidal tendu vers l'émancipation totale de la Géographie vis-à-vis de l'Histoire (« *Partir d'un fait historique qui nous frappe et lui chercher parmi les causes géographiques un moyen d'explication est une méthode viciée d'avance par le caractère tendancieux de la recherche* »³⁴⁹), A. Demangeon a été sans doute le plus fervent défenseur d'une proximité entre les deux disciplines, notamment dans le cadre de sa thèse complémentaire (A. Demangeon³⁵⁰, 1905). Il n'eut de cesse d'insister sur la nécessité d'une approche historique des problèmes géographiques, tout en ne perdant pas de vue les divergences d'objectifs : « *Pour expliquer les phénomènes géographiques dont l'homme a été le témoin ou l'artisan, il est nécessaire, à l'aide des documents d'archives, d'étudier leur évolution dans le passé. Sur ce terrain, le travail du géographe et celui de l'historien se côtoient et peuvent parfois se confondre ; l'esprit seul des recherches peut alors différer : tandis que l'historien envisage les phénomènes surtout dans leur succession et s'efforce de les situer rationnellement dans le temps, le géographe s'attache à noter leur répartition et s'efforce de les situer rationnellement dans l'espace.* » (A. Demangeon³⁵¹, 1907). Il relève ainsi le grand intérêt pour les géographes de fréquenter tant les Archives Nationales que les Archives Départementales, et comment par exemple les *Procès-verbaux des Comités d'Agriculture et de Commerce* des assemblées révolutionnaires, sont utiles à une géographie de l'espace rural mais aussi à une géographie économique et industrielle ou à une géographie du commerce. La nécessité de cette approche historique – « *l'intelligence de nombreux phénomènes géographiques est impossible si, à l'observation de leur état présent, on n'ajoute pas le tableau de leur évolution dans le passé* » –, lui permet d'ailleurs au passage de justifier l'approche monographique de la géographie régionale : « *De cette obligation résultera sans doute, par suite de la longueur et de la complexité de ce travail historique, la nécessité de limiter les recherches à des étendues de territoire plus petites ou de les restreindre à l'étude approfondie de phénomènes particuliers* » (*ibid.*). Une autre raison, et non des moindres, à la référence au passé pour élucider des problématiques géographiques contemporaines, tient à l'essence même du paradigme vidalien : la mise en perspective historique est un contre-feu indiscutable au déterminisme naturel auquel les géographes tentent difficilement de se soustraire, en montrant comment au fil du temps, face à un

349 - P. Vidal de La Blache, 1905, « La conception actuelle de l'enseignement en géographie », *Annales de Géographie*, n° 75, pp. 193-207 ; cité par R. Marconis (1996, *op. cité*)

350 - Demangeon A., 1905, *Les sources de la géographie de la France aux Archives Nationales*, Paris, Société Nouvelle de Librairie et d'Édition, 120 p.

351 - Demangeon A., 1907, « Les recherches géographiques dans les archives », *Annales de Géographie*, vol. 16, n° 87, pp. 193-203.

environnement « favorable » ou non, mais invariant, les hommes avaient néanmoins assis leur emprise sur les territoires par des réponses extrêmement variées.

La posture scientifique de A. Demangeon lui valut d'ailleurs d'être étroitement associé par M. Bloch et L. Febvre en 1929 à la création de la revue des *Annales d'Histoire Economique et Sociale*, terreau de la « nouvelle » histoire. On y verra là sans doute le dessein des historiens de contrôler le développement d'une géographie humaine à la manière d'un J. Bruhnes (1910, *op. cité*) ou d'un P. Deffontaines³⁵² (1932), géographie conquérante et qui avait tendance à empiéter dangereusement sur les plates-bandes économiques et sociales de l'Histoire, avec comme objectif de confiner la géographie à la vision vidalienne et naturaliste des milieux (R. Marconis, 1996, *op. cité*). Mais il y avait aussi la reconnaissance incontestable du formidable travail d'historiens menés par les géographes, tant dans les thèses de géographie régionale que de géographie humaine, et le constat d'une convergence intellectuelle de méthodes et d'objectifs dans la pratique d'une géographie historique qui serait autre chose que la cartographie historique jusque là pratiquée sous cette dénomination.

Les années 1930 marquent véritablement l'essor de la géographie historique moderne. En août 1930 se tient par exemple le 1^{er} Congrès International de Géographie Historique à Liège et Anvers, avec cependant des objectifs diversement appréciés : « *étudier [...] tout ce qui dans le passé peut contribuer à éclairer des problèmes de géographie humaine* » pour A. Demangeon, « *l'étude de l'homme dans son passé, non pas au point de vue politique, social ou religieux, mais au point de vue de ses rapports avec la terre* » pour H. Dehérain³⁵³. Les historiens répliquent par la création de la section de Géographie historique lors du Congrès International des Sciences Historiques de Varsovie en 1933, et la fondation en 1934 au sein du Comité français des sciences historiques, d'un Comité national français de géographie historique et d'histoire de la géographie, double dénomination traduisant les deux futurs axes de la géographie historique française. Si elle ne constitue pas comme en Grande-Bretagne un champ spécifique de la géographie humaine, elle ne se démarque pas moins radicalement de la vieille géographie historique, en

352 - Deffontaines P., 1932, *Les Hommes et leurs travaux dans les pays de la moyenne-Garonne*, Lille, SILIC.

353 - Demangeon A., 1930, « Congrès international de Géographie historique », *Annales de Géographie*, vol. 39, n° 219, p. 336 ; Dehérain H., 1931, « Le premier Congrès international de géographie historique de Bruxelles, Liège, Anvers (Août 1930) », *Annales de Géographie*, vol. 40, n° 223, pp. 65-66.

se focalisant sur les modes de mise en valeur des espaces ruraux et l'analyse des structures agraires (P. Claval³⁵⁴, 1984). A l'après-guerre, et dans un contexte de tensions entre Histoire et Géographie au moment où celle-ci s'autonomise définitivement avec la création d'une agrégation propre (N. Verdier³⁵⁵, 2009), cette nouvelle géographie historique va se constituer en trois postures.

On ne s'étendra pas sur la première, survivance de l'ancienne Géographie historique représentée par F. De Dainville, simple auxiliaire de l'Histoire par la production de cartes. La seconde, beaucoup plus géographique, est portée par le géographe R. Dion³⁵⁶, qui publie en 1934 un *Essai sur la formation du paysage rural français*, et l'historien M. Bloch³⁵⁷, que les géographes s'approprient souvent bien volontiers. Ces deux auteurs, poursuivant les travaux initiaux de A. Demangeon sur les formes d'habitat rural, tentent de détailler la genèse des paysages agraires actuels, bocage et *openfield* en particulier. Cette « géographique rétrospective » est présentée par R. Dion en 1948 comme « *une archéologie, une histoire de l'occupation du sol et une interprétation du paysage humanisé* » (cité par N. Verdier, 2009, *op. cité*). R. Dion et M. Bloch ont ainsi inauguré une orientation de recherche de la géographie rurale vouée à un grand succès jusqu'à la fin des années 1960, même si elle se transforme progressivement, passant de l'analyse de la construction historique des formes visibles des paysages à l'analyse des structures sociales sous-jacentes et des structures agraires (F. Plet³⁵⁸, 2003). Parmi un corpus de travaux extrêmement riche (D. Faucher, M. Meynier, M. Derruau, P. Flatrès, X. de Planhol, R. Brunet, A. Frémont...), on citera la thèse sur les Pyrénées ariégeoises de M. Chevalier³⁵⁹ (1955), dans laquelle de longs chapitres sont encore consacrés à la mise en place des territoires et paysages montagnards des Pyrénées de l'Ariège, l'auteur remontant aux origines préhistoriques et antiques de la présence humaine dans les vallées. Dans un large tour d'horizon historique, il y décrypte les conditions de la mise en place des systèmes ruraux, mais aussi des centres urbains et des activités artisanales et industrielles. Plusieurs fois réédité et épuisé, l'ouvrage est encore aujourd'hui incontournable pour les géographes,

354 - Claval P., 1984, « The historical dimension of french géography », *Journal of Historical Geography*, 10, pp. 229-245.

355 - Verdier N., 2009, « Les relations entre histoire et géographie en France : tensions, controverses et accalmies », *Storica*, 40, pp. 65-114.

356 - Dion R., 1934, *Essai sur la formation du paysage rural français.*, Tours, Arrault.

357 - Bloch M., 1931, *Les caractères originaux de l'histoire rurale française*, Oslo, Institut pour l'étude comparée des civilisations.

358 - Plet F., 2003, « La géographie rurale française : quelques jalons », *Sociétés Contemporaines*, n° 49-50, pp. 85-106.

359 - Chevalier M., 1955, *La vie humaine dans les Pyrénées ariégeoises*, Paris, Genin.

les historiens mais aussi les chercheurs d'autres sciences sociales travaillant sur cette partie des Pyrénées.

La troisième approche, beaucoup plus connue, est celle empruntée par une frange d'historiens, qui continuent à user des méthodes des géographes et à conduire des recherches relevant tout autant de l'Histoire que de la géographie historique. Au premier rang de ces historiens se place F. Braudel qui, à l'occasion de ses travaux sur le monde méditerranéen (F. Braudel³⁶⁰, 1949) et pour caractériser sa méthode, forgera un terme promis à un bel avenir : la géohistoire. Schématiquement, alors que la géographie rétrospective de Dion ou géographie historique, s'attache à démêler dans le passé les facteurs de l'organisation des espaces et des paysages contemporains, la géohistoire est plus une (certaine) géographie du passé, faisant la part belle aux processus biophysiques et assimilant donc les facteurs géographiques à des invariants. Au-delà de Braudel, cette approche sera aussi celle de E. Le Roy-Ladurie à la fin des années 1950 quand débutent ses travaux sur l'histoire du climat, ou encore de Ch. Higounet, pour qui « *la géographie historique peut s'entendre aujourd'hui comme la restitution à un moment donné d'un état géographique qui a pu échapper d'ailleurs aux hommes de cette époque. C'est la reconstitution du passé géographique.* » (Ch. Higounet³⁶¹, 1961).

Par ailleurs la collaboration éditoriale entre historiens et géographes, inaugurée par L. Febvre, Vidal de La Blache, A. Demangeon et M. Bloch dans la première moitié du XX^{ème} siècle, ne se dément pas jusqu'aux années 1980. On doit par exemple à D. Faucher et G. Duby la création en 1961 de la revue *Etudes Rurales*, alors qu'en 1975, G. Duby et A. Wallon font encore appel à un géographe, G. Bertrand (1975, *op. citée*) pour introduire les six tomes de l'*Histoire de la France Rurale* par un « *impossible tableau géographique de la France* ». Pour autant, on ne peut pas dire qu'il y ait eu enrichissement mutuel des deux disciplines, la géographie historique française n'ayant par exemple pas dépassé depuis les années 1980 une audience disciplinaire, portée par trop peu d'auteurs parmi lesquels X. De Planhol, J.R. Pitte, R. Trochet et, plus récemment, Ph. Boulanger. Par contre, l'approche historique en géographie connaît un regain d'intérêt dans les années

360 - Braudel F., 1949, *La Méditerranée et le monde méditerranéen à l'époque de Philippe II*, Paris, A. Colin.

361 - Higounet Ch., 1961, *La géohistoire*, dans Samaran Ch. dir., 1961, *L'histoire et ses méthodes*, Paris, Encyclopédie de la Pléiade, pp. 68-91.

1990. En 1994, un numéro spécial de la revue *Hérodote*³⁶² est consacré à la géographie historique, ouvrant notamment ses colonnes à des entretiens avec G. Duby et M. Vovelle, ainsi qu'à un texte du spécialiste anglais de l'*Historical Geography*, Allan R. H. Baker. En 1990, le colloque Géopoint s'intitule *Histoire, temps et espace*. Outre le faible nombre d'historiens présents, on y note, dans l'émergence globale en géographie d'un intérêt renouvelé pour le passé, d'une part la place particulière des problématiques paysagères et environnementales et, d'autre part, un intérêt moins pour l'histoire elle-même que pour les temporalités gouvernant paysages et environnement. De fait, le terme géohistoire, comme sa pratique, sont remis au goût du jour dans une démarche intellectuelle « hybride, ni vraiment géographique, ni vraiment historique », ou encore « postbraudélienne » selon Ch. Grataloup³⁶³ (2007).

Aujourd'hui, peu de géographes se réclament néanmoins de la géographie historique, malgré le sursaut des années 1990, et les travaux de quelques francs-tireurs comme J.-R. Trochet et Ph. Boulanger³⁶⁴, ou encore J.R. Pitte et Ch. Grataloup. L'inflexion des travaux conduits sous cette bannière est très souvent culturelle ou bien géopolitique. Plus nombreux sont sans doute les géographes qui, sans se revendiquer de la géographie historique, travaillent sur le passé et utilisent des méthodes historiques, dans une nébuleuse d'approches dites géohistoriques et géoarchéologiques. Ce type d'approches a été largement favorisé dans les années 1980 par l'émergence du champ scientifique de l'environnement, et du champ connexe de l'histoire de l'environnement.

2 – APPROCHES HISTORIQUES DE L'ENVIRONNEMENT ET HISTOIRE DE L'ENVIRONNEMENT

Dans une acception très large de la notion d'environnement, on peut admettre que les géographes ont de tout temps abordé l'histoire de cet environnement. C'est particulièrement vrai de la géographie régionale, dont le dessein visait à démontrer les modalités d'adaptation de l'homme à son milieu. Inévitablement, cette démonstration passait par une analyse méthodique des pratiques successives d'utilisation de ce milieu, de sa mise en valeur, de l'adaptation des sociétés humaines à ses éventuelles contraintes.

362 - Géographie historique, *Hérodote*, 1994, n° 74-75.

363 - Grataloup Ch., 2007, « Nous n'avons plus d'antipodes », *Sciences Humaines*, n° 185.

364 - Boulanger ph., Trochet J.-R., 2005, *Où en est la géographie historique ? Entre économie et culture*, Paris, L'Harmattan, 346 p.

Donc, la plupart des thèses de géographie, et en particulier celles de géographie régionale et de géographie rurale, incluait un « tableau historique » des territoires étudiés et de la construction de leurs paysages. Archétypes brillants de ces travaux, on a retenu les thèses de A. Demangeon (1902, *op. cité*) sur la plaine picarde, de R. Blanchard (1906, *op. cité*) sur la Flandre, Ph. Arbos (1922, *op. cité*) sur les Alpes, P. Deffontaines (1932, *op. cité*) sur la moyenne Garonne, ou encore plus près de nous, de M. Chevalier (1954, *op. cité*) sur les Pyrénées ariégeoises et R. Brunet (1965, *op. cité*) sur les campagnes toulousaines. Mais cette plongée historique n'a jamais été un objectif en soi. Ce n'était qu'un moyen pour comprendre et expliquer les structures socio-économiques, les territoires, les paysages, les crises observés par les auteurs à l'instant de leurs travaux. Par ailleurs, ce que l'on appellerait aujourd'hui l'environnement n'était pas toujours au centre de cette analyse rétrospective et, quand c'était le cas, seulement de façon implicite et non exclusive. On note néanmoins quelques travaux précurseurs mais isolés, telle la thèse complémentaire déjà citée de A. Briquet sur *L'évolution du rivage du Nord de la France et l'activité de l'homme* (1930, *op. cité*).

Si on excepte les travaux des *quaternaristes* (dendrologues, palynologues, sédimentologues, géomorphologues...) qui relèvent plus de la paléoécologie, on doit les premières recherches françaises relevant de l'histoire de l'environnement à un élève de F. Braudel, E. Le Roy Ladurie, sur l'histoire du climat. Initiées par un article paru dans les *Annales* en 1959³⁶⁵ qui posait les données de la problématique en reprenant les travaux de l'historien scandinave G. Utterström, ces recherches déboucheront sur la publication en 1967 de la fameuse *Histoire du climat depuis l'an mil*³⁶⁶. Faisant le bilan des approches disciplinaires existantes sur l'histoire du climat, essentiellement menées par des naturalistes (dendrologues, palynologues, climatologues...), E. Le Roy Ladurie jette les bases d'une approche de la question par les sciences sociales, en utilisant les données archivistiques relatives notamment à la phénologie (bans des vendanges), aux mercuriales et à la dynamique des fronts glaciaires analysée par le biais des sources iconographiques et textuelles. On associera aux travaux de Le Roy Ladurie ceux de Jan Titow³⁶⁷ (1970), ainsi

365 - Le Roy Ladurie E., 1959, « Histoire et climat », *Annales E.S.C.*, vol. 14, n° 1, pp. 3-34.

366 - Le Roy Ladurie E., 1967, *Histoire du climat depuis l'An Mil*, Paris, Flammarion, 376 p. Plusieurs fois réédité, cet ouvrage a été complètement réécrit et approfondi par l'auteur sous le titre *Histoire humaine et comparée du climat*, paru en 3 tomes chez Fayard en 2004, 2006 et 2009.

367 - Titow J.Z., 1970, « Le climat à travers les rôles de comptabilité de l'évêché de Winchester (1350-1450), *Annales E.S.C.*, vol. 25, n° 2, pp. 312-350.

que les recherches similaires menées à partir des années 1970-1980 par le climatologue anglais H.H. Lamb (1977), le médiéviste belge P. Alexandre (1987) ou encore l'historien suisse Ch. Pfister (1988)³⁶⁸, lesquels mobilisent en outre les extrêmes hydroclimatiques comme traceurs de l'évolution du climat. Mais on ne peut encore parler d'histoire de l'environnement car, si ces travaux revêtent la plupart du temps une dimension sociale (impacts des phénomènes climatiques et hydro-climatiques sur les sociétés), cette dimension n'est convoquée que pour éclairer et identifier l'évolution historique des processus biophysiques (températures, précipitations, tempêtes, inondations, érosion...). Les historiens ont bien tenté de se saisir de la question environnementale en 1974 avec la parution d'un numéro spécial des *Annales E.S.C.* sur « Histoire et Environnement ». Dans son plaidoyer pour l'éco-développement, I. Sachs³⁶⁹ y pose bien les données à la fois de la problématique environnementale - « *A vrai dire, une nouvelle articulation doit se faire entre les sciences de l'homme et les sciences naturelles pour mieux appréhender l'interaction des processus naturels et des processus sociaux, où l'homme est à la fois sujet et objet. Ajoutons : un sujet, conscient de son appartenance à la nature et de son devenir* » -, et de sa dimension historique : « *En attendant, la prospective passe par la pratique de l'histoire opérationnelle au sens braudélien du terme. Pour apprendre à dégager les futurs possibles, il nous faut commencer par démontrer les multiples modèles du passé où population, ressources, énergie, techniques, environnement et organisation sociales s'agencent de façon multiples* ». Il n'en reste pas moins que, malgré les dénégations de E. Le Roy Ladurie dans l'avant-propos (ne pas « *céder aux impératifs d'une mode* » et « *refuser les facilités d'un discours vulgarisateur* »), c'est d'un environnement « négatif » et « pesant », « déterminant », dont il est question dans ce numéro spécial (effets de la pression démographique sur l'environnement, calamités naturelles, rigueurs climatiques de tous ordres...). Surtout, cette tentative de *l'Ecole des Annales* d'investir le champ de l'environnement n'aura pas de suite en l'état, seuls trois des six contributeurs étant historiens et, parmi eux, un seul français. Cette configuration préfigure la dimension interdisciplinaire si ce n'est transdisciplinaire des études sur l'environnement, ne pouvant s'appuyer, comme le note I. Sachs, que sur l'émergence d'une sorte de métascience.

368 - Lamb H. H., 1977, *Climate - Present, Past and Future*, volume 2, Climatic history and the future, Londres, Methuen, 837 p. ; Alexandre P., 1987, *Le Climat en Europe au Moyen Âge*, Paris, École des Hautes Etudes en Sciences Sociales, 828 p. ; Pfister Ch., 1988, *Klimageschichte der Schweiz 1525-1860, Das Klima der Schweiz von 1525-1860 und seine Bedeutung in der Geschichte von Bevölkerung und Landwirtschaft*, Bern et Stuttgart, 1988, 2 vol.

369 - Sachs I., 1974, « Environnement et styles de développement », *Annales E.S.C.*, vol. 29, n° 3, pp. 553-570.

Du côté des géographes, l'intérêt scientifique pour l'histoire de l'environnement était brièvement apparu dans les années 1930 au moment de la controverse sur le rôle du déboisement des Alpes dans la torrencialité, sur l'ancienneté de ce déboisement et la part de ses facteurs humains. Les géographes ont par la suite négligé cette dimension historique et sociale, à l'exception notable de Max Sorre dans son dessein d'établir une écologie de l'homme. L'intérêt pour une histoire globale de l'environnement renaît dans les années 1970 avec les interrogations, d'une part des géomorphologues méditerranéens face à l'épaisseur et la jeunesse des formations alluviales issues de crises historiques d'érosion accélérée en Méditerranée (B. Kayser, 1962 ; Dufaure J.-J., 1976 ; R. Neboit-Guilhot, 1977)³⁷⁰ et, d'autre part, des biogéographes, confrontés à des formations végétales ou des faciès végétaux contemporains en discordance avec, ou que ne peuvent expliquer seules, les conditions écologiques et édaphiques. C'est alors que tout naturellement, l'histoire des milieux et en particulier l'histoire des interventions humaines, vont être convoquées. G. Bertrand (1974, *op. citée* ; 1984³⁷¹) est-il ainsi conduit à rechercher l'origine de l'extrême dégradation des paysages végétaux de la façade castillane des Picos de Europa cantabriques, non par des conditions morphoclimatiques contemporaines agressives mais plutôt par une pression humaine plus forte sur cette façade entre le XIV^{ème} et le XIX^{ème} siècles, en liaison avec le système pastoral de la *Mesta*. Il montre ainsi que l'environnement actuel est aussi un héritage, le résultat de phénomènes aujourd'hui révolus, mais qu'il convient néanmoins de connaître.

Cette émergence de la problématique environnementale et de sa dimension écohistorique, tant au sein des sciences sociales que des sciences « dures », a été accompagnée par les institutions (M. Jollivet³⁷², 2001). Dans un premier temps, la recherche sur l'environnement a été soutenue par l'action incitative de la DGRST (1968-1986), relayée à partir de 1971 par les appels d'offre du Ministère de l'Environnement (SRETIE) et, surtout, par la création en 1978 au sein du CNRS du Programme Interdisciplinaire de Recherche sur l'Environnement ou PIREN-CNRS. Les premières

370 - Kayser B., 1959, *Recherches sur les sols et l'érosion en Italie méridionale : Lucanie*, Paris, SEDES, 128 p. ; Dufaure J.-J., 1976, « La terrasse holocène d'Olympie et ses équivalents méditerranéens », *Bull. Ass. Géogr. Français*, n° 433, pp. 85-94 ; Neboit R., 1977, « Un exemple de morphogenèse accélérée dans l'Antiquité. Les vallées du Basento et du Cavone en Lucanie (Italie) », *Méditerranée*, n° 4, pp. 39-50.

371 - Bertrand G., 1974, « apogée et déclin d'un géosystème sylvo-pastoral (Montagne de Léon et de Palencia, Espagne du nord-ouest) », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, t. 55, n° 2, pp. 239-248.

372 - Jollivet M., 2001, « Un exemple d'interdisciplinarité au CNRS : le PIREN (1979-1989) », *La revue pour l'histoire du CNRS*, Paris, CNRS Éditions, 4, 22-30.

recherches sur les problématiques environnementales menées dans ce contexte débouchèrent d'abord sur une définition de l'objet d'étude : *L'environnement, c'est d'abord l'ensemble des milieux bio-physico-chimiques avec lesquels l'homme est en relation ; l'environnement, ce n'est que secondairement le contexte social dans lequel vivent les individus et les groupes (comme dans le programme « urbain »)* (M. Jollivet, 2001, *op. cité*). Elles démontrèrent ensuite deux choses : la nécessité d'une recherche interdisciplinaire et d'une prise en compte plus affirmée des faits sociaux... et donc du passé et de l'histoire des milieux. C'est donc tout naturellement qu'est créée en 1986 dans le cadre du PIREN, une Action Thématique Programmée (A.T.P.) « Histoire de l'environnement », coordonnée par l'historien R. Delort. La table-ronde de clôture du programme en 1991 a donné lieu à l'édition d'un ouvrage réunissant préhistoriens, archéologues, historiens, géographes, sédimentologues, géomorphologues, palynologues, biologistes et écologues (C. Beck, R. Delort (dir.), 1993, *op. cité*). Sur le plan thématique, à coté des problématiques liées à l'évolution des littoraux, des eaux continentales et des espèces animales, on trouve en bonne place celles relatives à l'anthropisation des milieux, quels qu'ils soient, par les sociétés humaines. Le PIREN fut poursuivi par deux autres programmes interdisciplinaires : le Programme Environnement (de juin 1990 à mai 1994), puis le Programme Environnement, Vie et Sociétés (PEVS, de juin 1994 à décembre 2002). La définition d'environnement y est un peu élargie : *l'environnement, c'est ce qui entoure l'homme, les sociétés humaines, de l'environnement local d'un individu ou d'un groupe d'individus à l'environnement planétaire, celui de l'ensemble des sociétés humaines. Il se compose d'éléments naturels non-vivants (eau, air, minéraux), d'êtres vivants (animaux, végétaux, micro-organismes), des dérivés de l'activité humaine (énergie, transports, constructions diverses, aménagements). Ces ensembles sont en interactions. Ils sont structurés et organisés, soit spontanément par leurs propres dynamiques, soit par l'activité de l'homme et des sociétés humaines, et par les interactions entre les processus naturels et les actions anthropiques* (A. Pavé³⁷³, 2001). Quant à la dimension historique de l'environnement, la programmation des comités ESDLT (Environnement, sociétés et développement à long terme) et SEDD (Sociétés, Environnement et Développement Durable) l'ont préservée, le dernier appel d'offre du PEVS-2 en 1999 s'intitulant ainsi

373 - Pavé, A., 2001, « Deux programmes de recherche sur l'environnement dans les années 1990-1998 : le programme Environnement, puis le programme Environnement, vie et sociétés », *La Revue pour l'histoire du CNRS*, Paris, CNRS, Éditions, 4, 32-46.

« Histoire des interactions sociétés-milieus » (HISM) (T. Muxart³⁷⁴ et al., 2003). L'évolution des recherches historiques sur l'environnement jusqu'au PEVS-2 en 2002 est marquée par plusieurs évolutions. L'approche historique de l'environnement s'étend aux paléo-environnements jusqu'au Tardiglaciaire, renforçant ainsi l'interdisciplinarité en mobilisant plus largement archéologues et paléo-écologues, notamment dans le cadre de l'appel d'offre HISM (J.-P. Bravard, M. Magny dir.³⁷⁵, 2002 ; J. Burnouf J., P. Leveau dir.³⁷⁶, 2004). On note ensuite un glissement de l'histoire ou de la paléo-histoire purement chronologiques vers l'étude des temporalités de l'environnement : les « Temps de l'environnement » sont ainsi le thème des journées du programme PEVS organisées par M. Barrué-Pastor et G. Bertrand à Toulouse en novembre 1997³⁷⁷, alors qu'en 2001 la plupart des équipes engagées dans le programme HISM participent à un séminaire sur les crises environnementales (C. Beck *et al.*³⁷⁸, 2004). Enfin, un certain nombre de notions et concepts transversaux apparaissent et sont mobilisés, renouvelant l'approche de l'environnement : co-évolution, adaptation, ajustement, résilience des systèmes sociaux et des systèmes naturels dont les interactions génèrent finalement des anthroposystèmes, « *système interactif entre deux ensembles constitués par un (ou des) sociosystème(s) et un (ou des) écosystème(s) naturel(s) et/ou artificialisé(s) s'inscrivant dans un espace géographique donné et évoluant avec le temps* » (C. Lévêque *et al.*, 2003, *op. cité*). La revue *Natures, Sciences, Sociétés*, créée en 1993, fut à la fois un support de publication et un révélateur de la richesse de la réflexion interdisciplinaire menée sur l'environnement, ses notions et ses concepts satellites.

Au début des années 2000, les recherches sur l'histoire de l'environnement présentent donc une certaine vitalité en France, marquée, au-delà du soutien institutionnel et de la production scientifique des chercheurs, par l'émergence de groupes interdisciplinaires comme le GHFF (Groupe d'Histoire des Forêts Françaises) créé en

374 - Muxart T., Vivien F.-D., Villalba D., Burnouf J. (éd.), 2003, *Des milieux et des hommes : fragments d'histoires croisées*, Paris, Elsevier, 214 p.

375 - Bravard J.-P., Magny M. dir., 2002, *Les fleuves ont une histoire. Paléo-environnements des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*, Paris, Errance, 312 p.

376 - Burnouf J., Leveau P. dir., 2004, *Les fleuves ont une histoire. Fleuves et marais, une histoire au croisement de la nature et de la culture*, Paris, Publication du Comité des études historiques et scientifiques, Archéologie et Histoire de l'Art, n°19, 493 p.

377 - Barrué-Pastor M., Bertrand G. (éd.), 1998, *Les temps de l'environnement*, Toulouse, Presses universitaires du Mirail.

378 - Beck. C., Luginbühl Y., Muxart T., 2004, *Temps et espaces des crises de l'environnement*, Versailles, Editions Quae, 410 p.

1982³⁷⁹, ou le GHZH (Groupe d'Histoire des Zones Humides) créé en 2003. La problématique reste néanmoins beaucoup plus confidentielle dans l'Hexagone que dans les pays anglo-saxons et scandinaves, qui ont contribué à la création en 1999 de l'ESEH (*European Society for Environmental History*). L'historienne G. Massard-Guilbaud³⁸⁰ (2002), qui en est aujourd'hui la présidente, note ainsi que lors de son premier congrès en Ecosse en 2001, sur les 160 universitaires réunis, deux seulement étaient français... L'intérêt pour l'histoire de l'environnement est plus ancien encore aux Etats-Unis où *The American Society for Environmental History* est créée en 1976. Elle y édite la revue *Environmental History* depuis 1990, laquelle avait été précédée depuis 1957 par *Forest History* (1957-1974) puis par le *Journal of Forest History* (1974-1989)... Il n'y a guère en Europe que la revue *Environment and History*, éditée à Cambridge depuis 1995, qui se place sur le même registre.

Sous une certaine forme, l'approche historique de l'environnement est une constante de la géographie moderne, notamment chez les vidaliens et les ruralistes. Les géographes physiiciens ont mis plus de temps à emprunter cette voie, convaincus pendant longtemps de l'échelle géologique des processus biophysiques ayant modelé reliefs et paysages végétaux et, surtout, du rôle négligeable de l'homme dans leur élaboration. Dans les années 1970, plusieurs facteurs conduisent les géographes, physiiciens essentiellement, à s'intéresser à l'histoire de l'environnement :

1. l'émergence de la théorie systémique conduisant à penser la « nature » comme un système à la fois naturel et social dans sa construction objective ;
2. dissonances récurrentes entre les conditions écologiques actuelles ou passées et les caractères des milieux contemporains ;
3. l'impact du facteur anthropique dans le déclenchement/l'entretien/l'exacerbation de certains processus (érosion pelliculaire des sols, évolution géomorphologique des lits fluviaux au XX^{ème} siècle, déforestation...), et plus globalement dans la « dégradation de l'environnement » ;

379 - On doit à ce groupe et à sa directrice actuelle, A. Corvol, la publication chez L'Harmattan de trois tomes sur les *Sources de l'histoire de l'environnement : Nature, environnement et paysage. L'héritage du XVIIIe siècle*. (1995, 296 p.), *Le XIXe siècle* (1999, 506 p.), *Le XXe siècle* (2003, 756 p.).

380 - Massard-Guilbaud G., 2002, « De la « part du milieu » à l'histoire de l'environnement », *Le Mouvement Social*, n° 200, pp. 64-72.

4. les incertitudes sur l'évolution des écosystèmes soumis à l'emprise anthropique et aux changements globaux.

Ces facteurs jouèrent incontestablement pour un intérêt marqué pour la connaissance de l'histoire des milieux, de leur évolution, de leurs réponses à des forçages naturels ou anthropiques. Par ailleurs, la complexité de l'élaboration et du fonctionnement des environnements, leur nature duale, écosystémique et sociale, favorisa l'interdisciplinarité des recherches menées à partir de la fin des années 1970, dans le cadre de plusieurs programmes interdisciplinaires sur l'environnement se succédant pendant près de 25 ans.

Néanmoins, la clôture du PEVS en 2002 marque la fin de ces programmes en raison de la réorganisation du CNRS, au sein duquel l'environnement attise les convoitises. Il a été un temps promis à l'INSU (Institut des Sciences de l'Univers) qui serait devenu pour l'occasion INSU-E (Environnement). Cet institut avait d'ailleurs déjà fait un pas vers les sciences sociales avec les programmes ECLIPSE-1 (2000-2003) et ECLIPSE-2 (2004-2007) (Environnements et CLimats du PasSE), qui associaient les départements des sciences de la vie, des sciences de l'homme et de la société, et des sciences de l'Univers. Devant la levée de boucliers déclenchée par cette tentative d'OPA, les questions d'environnement ont finalement été reprises en grande partie repris par un département créé *ad hoc* en 2006, EDD (Environnement et Développement Durable), puis par l'INEE (Institut Ecologie et Environnement) créé en 2009, lequel « *a vocation à faire émerger les sciences de l'environnement en tant que champ scientifique intégré* ». La fin des programmes interdisciplinaires sur l'environnement au CNRS et le rattachement de cette thématique à un institut dédié n'a pas manqué de susciter des craintes quant à la poursuite des véritables recherches interdisciplinaires (T. Muxart, F.-D. Vivien³⁸¹, 2002). On notera néanmoins que sur 81 unités de recherche rattachées à l'INEE à titre principal, 25 sont rattachées secondairement à l'INSHS (Institut des Sciences de l'Homme et de la Société). Par ailleurs 35 unités rattachées principalement à l'INSHS, le sont secondairement à l'INEE³⁸². Au sein de cet institut, l'approche historique de l'environnement y a toujours

381 - Muxart T., Vivien F.-D., 2002, « Les recherches en environnement au CNRS : quelle interdisciplinarité veut-on ? », *Natures, Sciences, Sociétés*, vol. 10, n° 1, pp. 66-67.

382 - <http://www.cnrs.fr/inee/> consulté le 21 juillet 2010.

droit de cité, en particulier dans le thème « Interactions Homme/milieux ». Le contexte pluridisciplinaire et interdisciplinaire des programmes sur l'environnement des années 1980-2000 n'y est sans doute pas complètement reconstitué puisque a été créé en janvier 2010 un RTP « Histoire de l'environnement » (réseau thématique pluridisciplinaire), coordonné par l'historienne G. Massard-Guilbaud, relevant à la fois de l'INSHS et de l'INEE. Il préfigure peut-être la réactivation d'une programmation scientifique interdisciplinaire et inter-instituts sur l'environnement au sein du CNRS.

3 – APPROCHES HISTORIQUES DES RISQUES NATURELS

L'histoire des catastrophes et des risques naturels n'a intéressé universitaires et chercheurs que très tardivement, vers la fin du XX^{ème} siècle. Auparavant, rares sont les productions ayant abordé cette problématique dans une dimension historique, exception faite des catalogues événementiels établis au XIX^{ème} siècle par des érudits, sur le modèle de l'ouvrage de A. Perrey³⁸³ (1844) sur les séismes ou de la somme de M. Champion (1862-1868, *op. citée*) sur les inondations. Parmi de nombreuses références de ce type à propos des inondations, on peut ainsi citer en France R. Guiraud de Saint-Marsal³⁸⁴ (1856), J. Serret³⁸⁵ (1900), ou encore I. Gaussen³⁸⁶ (1937).

La dimension historique étant consubstantielle à l'analyse géographique, et à l'analyse géo-environnementale en particulier comme on vient de le voir, cette dimension est également présente dans les (rares) premiers travaux sur les catastrophes et les risques dits naturels. Conformément à l'évolution de l'approche géographique des phénomènes extrêmes (cf. chapitre 2), l'approche historique est d'abord celle des aléas, et donc des catastrophes passées, avant de devenir aussi à la fin du XX^{ème} siècle celle des pratiques sociales jouant sur ces phénomènes, qu'elles les exacerbent (occupation du sol par exemple) ou au contraire qu'elles les réduisent (politiques publiques de prévention et de protection contre les risques).

383 - Perrey A., 1844, « Mémoires sur les tremblements de terre ressentis en France, Belgique et Hollande depuis le IV^{ème} siècle de l'ère chrétienne jusqu'à nos jours (1843 inclus) », *Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers de l'Académie des Sciences de Belgique*, t. XVIII, 110 p.

384 - Guiraud de Saint-Marsal R., 1856, « Mémoire sur les inondations occasionnées par les crues de la Têt et de la Basse aux environs de Perpignan », *Bulletin de la Société Agricole, Scientifique et Littéraire des Pyrénées-Orientales*, tome X, pp. 223-273.

385 - Serret J., 1900, *Les débordements de la Garonne et ses affluents depuis les temps anciens jusqu'à nos jours*, Agen, Imprimerie et Lithographie Agenaises, 97 p.

386 - Gaussen I., 1937, *Le Vidourle et ses vidourlades*, Nîmes, Editions Méridionales, 200 p.

Dans l'article sur l'intérêt géographique des documents d'archives tiré de sa thèse complémentaire, A. Demangeon (1907, *op. citée*) avait déjà signalé par exemple les inondations parmi les « *quelques autres sujets intéressant la géographie* » qui apparaissaient dans les *Procès-verbaux des Comités d'Agriculture révolutionnaires*. Mais, jusqu'aux années 1970-1980, bien peu de géographes se soucient de l'histoire des phénomènes extrêmes, alors que les événements contemporains ne manquent jamais d'être relatés et détaillés, qui plus est quand on est en présence de grandes catastrophes (écroulement et débâcle glaciaires de Saint-Gervais en 1892, glissement de Roquebillière en 1927, crue de la Garonne en 1930...). Entre 1890 et 1950, alors que les *Annales de Géographie* et la *Revue de Géographie Alpine* publient environ 150 articles ou comptes-rendus d'événements catastrophiques venant de se produire, 6 articles seulement sont centrés sur des événements passés (deux inondations, deux phases de crues glaciaires, un éboulement et un séisme) (Tab. 2).

A. Urry	La crue de janvier 1677 à Paris	<i>Annales de Géographie</i> , 1910, vol. 19, n° 106, pp. 343-349
A. Urry	Le tremblement de terre de Plombières-Remiremont [1632]	<i>Annales de Géographie</i> , 1913, vol. 22, n° 124, pp. 300-309
R. Blanchard	La crue glaciaire dans les Alpes de Savoie au XVII ^e siècle	<i>Recueil des travaux de l'IGA</i> , 1913, vol. 1, n° 4, pp. 443-454
R. Blanchard	Le lac de l'Oisans	<i>Recueil des travaux de l'IGA</i> , 1914, vol. 2, n° 4, pp. 427-449
M. Zimmerman	Oscillations des glaciers de la vallée de Chamonix depuis le XVI ^e siècle	<i>Annales de Géographie</i> , 1916, vol. 25, n° 135, pp. 233-235
A. Guillomin	Les Abîmes de Myans (Savoie)	<i>Revue de Géographie Alpine</i> , 1937, vol. 25, n° 4, pp. 582-617

Tableau 2 – Références bibliographiques relatives à l'historicité des phénomènes entre 1900 et 1950
(*Annales de Géographie* et *Revue de Géographie Alpine*)

L'intérêt porté à des phénomènes anciens n'est pas toujours justifié dans ces publications mais, quand c'est le cas, c'est la connaissance et la gestion des phénomènes contemporains qui est mise en avant : « *Il existe au département des Manuscrits de la Bibliothèque Nationale trois pièces qui nous sont parues assez précieuses pour l'étude du régime de la Seine dans le passé et le parti qu'il nous semble possible d'en tirer pour l'avenir* » (A. Urry³⁸⁷, 1910). Venant quelque peu gonfler cette faible production, on doit ajouter une dizaine d'autres articles à portée historique, relatifs non aux phénomènes eux-mêmes mais aux dispositifs de protection et de correction : rôle hydrologique de la forêt, controverse sur le déboisement/reboisement des Alpes, endiguement de l'Isère (Tab. 3).

387 - Urry A., 1910, « La crue de janvier 1677 à Paris », *Annales de Géographie*, vol. 19, n° 106, pp. 343-349.

F. Lenoble	La légende du déboisement des Alpes	<i>Revue de Géographie Alpine</i> , 1923, vol. 11, n° 1, pp. 5-116
A. Chevalier	Le déboisement et la dégradation du manteau végétal dans les Alpes	<i>Annales de Géographie</i> , 1923, vol. 32, n° 180, pp. 546-551
M. Pardé	La forêt et les cours d'eau. Résultats d'expériences	<i>Revue de Géographie Alpine</i> , 1930, vol. 18, n° 1, pp. 189-200
Th. Sclafert	A propos du déboisement des Alpes du Sud (3 articles)	<i>Annales de Géographie</i> , 1933, vol. 42, n° 237, pp. 266-277, n° 238, pp. 350-360 et 1934, vol. 43, n° 242, pp. 126-145
M. Pardé	La forêt et les cours d'eau, d'après un grand forestier	<i>Revue de Géographie Alpine</i> , 1936, vol. 24, n° 4, pp. 943-949
F. Gex,	Le diguement de l'Isère dans la Combe de Savoie	<i>Revue de Géographie Alpine</i> , 1940, vol. 28, n° 1, pp. 1-71
M. Agard	L'endiguement de l'Isère en Grésivaudan	<i>Revue de Géographie Alpine</i> , 1942, vol. 30, n° 4, pp. 701-771
A. Dugelay	Les déboisements et les reboisements dans les Alpes-Maritimes (2 articles)	<i>Revue de Géographie Alpine</i> , 1943, vol. 31, n° 1, pp. 87-118, n° 2, pp. 143-170
P. Fourchy	Remarques sur la question du déboisement des Alpes	<i>Revue de Géographie Alpine</i> , 1944, vol. 32, n° 1, pp. 113-128
R. Blanchard	Déboisement et reboisement dans les Préalpes françaises du Sud	<i>Revue de Géographie Alpine</i> , 1944, vol. 32, n° 3, pp. 335-388

Tableau 3 – Références bibliographiques relatives aux mesures de prévention/protection entre 1900 et 1950
(Annales de Géographie et Revue de Géographie Alpine)

Les travaux des hydrologues font néanmoins figures d'exception. L'analyse des phénomènes sur le long terme est pour eux une constante et une nécessité, tant pour établir les régimes hydrologiques par moyennes arithmétiques, que pour caractériser les phénomènes extrêmes, qu'il s'agisse des étiages mais surtout, bien entendu, des crues. Tous les articles de M. Pardé réservent ainsi une place à l'analyse historique des phénomènes passés, matériau indispensable à l'auteur pour caractériser le temps et l'espace des crues d'un cours d'eau donné. Il consacrera d'ailleurs plus particulièrement un de ses articles à l'intérêt des événements anciens pour anticiper les crues à venir (M. Pardé³⁸⁸, 1928). On a pu reprocher à M. Pardé cette approche empirique... mais aussi vérifier *a posteriori* la justesse de ses analyses et de ses estimations des débits de crue.

A la charnière des deux périodes, une place particulière doit être faite à R. Dion, internationalement connu pour ses travaux sur la formation des paysages ruraux français et sa thèse sur le Val de Loire en 1933³⁸⁹. Son ouvrage portant sur les « levées » de la Loire (R. Dion³⁹⁰, 1961), publié près de trente ans après sa thèse, n'est pas à proprement parler une approche historique du risque d'inondation. Mais c'est le seul travail d'envergure sur

388 - Pardé M., 1928, « Périodicité des grandes inondations et crues exceptionnelles », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 16, n° 2, pp. 499-519.

389 - Dion R., 1934, *Le Val de Loire, étude de géographie régionale*, Tours, Éd. Arrault et Cie, 752 p.

390 - Dion R., 1961, *Histoire des levées de la Loire*, Chez l'auteur, 312 p.

L'impact des inondations sur les sociétés riveraines et leurs réponses à cette menace, par le biais de l'étude de l'endiguement du fleuve et du peuplement du Val de Loire. Il a ainsi montré comment, dès l'époque médiévale (XI^{ème}-XII^{ème} siècles), la prise en compte du risque d'inondation a conduit à différents modes de gestion des territoires. Même si certaines de ses hypothèses ont été par la suite battues en brèche – on pense notamment au déterminisme du risque dans le choix des sites d'habitat (J. Burnouf et al.³⁹¹, 2001) –, son analyse reste le premier travail historique sur la question du risque d'inondation avec en outre, et comme le souligna A. Demangeon³⁹² (1934) dans son compte-rendu de thèse, un souci d'approche intégrée, environnementale avant la lettre : « *Il présente [l'ouvrage] d'abord cet attrait particulier que la géographie physique et la géographie humaine s'y présentent en une intime collaboration* ». On peut regretter que R. Dion délaissât par la suite la thématique des inondations et des mesures de protection et leur approche historique.

Des années 1950 aux années 1980, l'approche historique des phénomènes naturels extrêmes apparaît toujours, et de façon hégémonique, dans les analyses hydrologiques, monopolisées en France par M. Pardé. Mais cette posture est également observable ailleurs, aux Etats-Unis en particulier où l'ouvrage de W. Hoyt et W. Langbein (1955, *op. cité*) consacre plus de 100 pages aux très grandes crues ayant affecté le pays entre 1900 et 1952. C'est que cet ouvrage préconise un système d'assurance face au risque d'inondation, lequel doit être au préalable calculé sur la base des données historiques concernant l'intensité-fréquence des phénomènes et les enjeux situés dans les zones inondables. Au-delà de la poursuite d'une mise en perspective historique en hydrologie, la période 1950-1980 est celle de l'émergence de la sismologie historique, emmenée en Europe par les travaux du géomorphologue J. Vogt (1979, *op. cité*) et, un peu plus tard, du médiéviste belge P. Alexandre et de la géologue italienne E. Guidoboni³⁹³. C'est aussi, et surtout, celle de l'émergence de la climatologie historique, conduite par les travaux de E. Le Roy Ladurie (1967, *op. cité*) en France ou de H.H. Lamb (1977, *op. cité*) en Angleterre. Mais ces travaux ne s'intéressent pas directement aux phénomènes extrêmes (inondations, gels, sécheresses, tempêtes...), dont les analyses apparaissent plutôt comme des « produits

391 - Burnouf J., Carcaud N., Cubizolle H., Tremont F., Vissot L., Garcin M., Serieyssel K., 2001, « Les relations sociétés/milieus physiques depuis la fin du Tardiglaciaire : les apports du programme Loire », *Quaternaire*, vol. 12, n° 1-2, pp. 5-13.

392 - Demangeon A., 1934, « Le Val de Loire, d'après l'ouvrage de R. Dion », *Annales de Géographie*, vol. 43, n° 243, pp. 315-319.

393 - Voir par exemple Guidoboni E. (avec la collaboration de A. Comastri et G. Traina), 1994, *Catalogue of ancient earthquakes in the Mediterranean area up to the 10th century*, Roma, Istituto nazionale di geofisica.

dérivés » de celles portant plus globalement sur les évolutions historiques des climats. Les événements extrêmes ne sont pas étudiés pour eux-mêmes mais en tant que marqueurs ponctuels venant *a posteriori* confirmer telle ou telle évolution climatique. C'est à partir des années 1980 que la recherche sur l'histoire des catastrophes et des risques va véritablement prendre son essor et mobiliser plus franchement les chercheurs.

On observe d'emblée que les historiens, spécialistes *a priori* tout désignés d'une histoire des catastrophes naturelles, n'ont jamais manifesté un grand intérêt pour la question, notamment en France (Tab. 4)³⁹⁴. Quand ils s'y sont risqués, c'est soit de façon occasionnelle (J. Berlioz, 1987, 1993 ; Ch. Desplat, 1988, 1994 ; L. Stouff, 1993 ; B. Bennassar, 1996), soit en marge d'études débordant cette thématique, et relevant la plupart du temps et plus largement de l'histoire des mentalités (J. Delumeau *et al.*, 1991 ; S. Briffaud, 1993, 1994 ; J.-P. Leguay, 2005), de l'histoire de l'environnement (F. Walter, 1990 ; C. Beck *et al.*, 1993 ; G. Pichard, 1999 ; R. Delort *et al.*, 2001) ou de l'histoire du climat (E. Le Roy Ladurie, 1967 ; P. Alexandre, 1987). Il est d'ailleurs symptomatique, comme on l'a vu *supra*, que seulement la moitié des contributions constituant le dossier des *Annales ESC* consacré à « Histoire et environnement » en 1974 émanent d'historiens, dont un seul français, et que les divers programmes du CNRS engagés dès le milieu des années 1980 sur l'environnement, voire même sur l'histoire de l'environnement (PIREN, PIREVS, PEVS...), n'aient que très peu attiré les historiens « de métier ».

C'est hors de France qu'il faut aller chercher les seuls véritables historiens spécialistes de la question, en Espagne par exemple (M. Barriendos, 1993), mais surtout en Suisse, où depuis plus de vingt ans Ch. Pfister (1988) travaille sur la problématique des catastrophes naturelles, qu'il lie en outre à celle des changements climatiques. Plus récemment et plus ponctuellement, un autre historien suisse, F. Walter (2006, 2008), s'est aussi intéressé à cette question, mais plutôt dans ses dimensions culturelles, de même que l'historien autrichien Ch. Rohr (2007).

394 - Les références bibliographiques citées dans les paragraphes suivants sans appel de note infrapaginale, sont détaillées dans les tableaux 4 et 5.

Thème principal	Thème dérivé de l'histoire...			Thème occasionnel
	...du climat	...de l'environ.	des mentalités	
<p>Alexandre P., 1990, <i>Les séismes en Europe occidentale de 394 à 1259, nouveau catalogue critique</i>, Bruxelles, Observatoire Royal de Belgique, série géophysique, 267 p.</p> <p>Barriendos M., 1993, « Les inondations al Pla de Barcelona (segles XIV-XIX). Aspectes paleoclimatic del fenomen », <i>Actes du IIIe Congrès d'Història de Barcelona</i>, Ajuntament de Barcelona, pp. 275-280.</p> <p>Barriendos M., Martin-Vide J., 1998, « Secular climatic oscillations as indicated by catastrophic floods in the spanish mediterranean coast (14th-19th centuries) », <i>Climatic Change</i>, 38, pp. 473-491.</p> <p>Pfister Ch., 1998, <i>Klimageschichte der Schweiz 1525-1860, Das Klima der Schweiz von 1525-1860 und seine Beeutung in der Geschichte von Bevölkerung und Landwirtschaft</i>, Bern et Stuttgart, 2 vol.</p> <p>Allard P., 2000, <i>Éléments pour une problématique de l'histoire du risque. Du risque accepté au risque maîtrisé. Représentations et gestion du risque d'inondation en Camargue, XVIII^e-XIX^e siècles</i>, HDR, Université d'Aix-Marseille II, 200 p.</p> <p>Granet-Abisset A.-M., Favier R. (éd.), 2001, <i>Histoire et mémoire des risques naturels</i>, Grenoble, CNRS-MSH-Alpes, 282 p.</p> <p>Favier R. (éd.), 2002, <i>Les pouvoirs publics face aux risques naturels dans l'histoire</i>, Grenoble, CNRS-MSH-Alpes, 444 p.</p> <p>Cœur D., 2003, <i>La plaine de Grenoble face aux inondations. Genèse d'une politique publique du XVII^e au XX^e siècle</i>, Thèse de doctorat, Grenoble, Université P. Mendès-France (publiée en 2008 aux Editions Quae).</p> <p>Quenet G., 2005, <i>Les tremblements de terre aux XVII^e et XVIII^e siècles. La naissance d'un risque</i>, Seyssel, Champ Vallon, 590 p. (édition de la thèse soutenue en 2001 à l'Université de Paris I).</p> <p>Favier R., Granet-Abisset A.-M. (éd.), 2005, <i>Récits et représentations des catastrophes depuis l'Antiquité</i>, Grenoble, MSH-Alpes, 408 p.</p> <p>Picon B., Allard P., Claeys-Mekdale C., Killian S., 2006, <i>Gestion du risque inondation et changement social dans le delta du Rhône. Les catastrophes de 1856 et 1993-1994</i>, Versailles, Ed. Quae, 122 p.</p> <p>Rohr Ch., 2007, <i>Extreme Naturereignisse im Ostalpenraim. Naturerfahrung in Spätmittelalter und am Beginn der Neuzeit</i>, Köln, Weimar, Wien, Böhlau Verlag, 576 p.</p> <p>Walter F., 2008, <i>Catastrohes. Une histoire culturelle, XVI^e-XXI^e siècle</i>, Paris, Seuil, 380 p.</p>	<p>Le Roy Ladurie E., 1967, <i>Histoire du climat depuis l'An Mil</i>, Paris, Flammarion, 374 p.</p> <p>Alexandre P., 1987, <i>Le climat en Europe au Moyen-Age. Contribution à l'histoire des variations climatiques de 1000 à 1425, d'après les sources narratives de l'Europe occidentale</i>, Paris, EHESS, 827 p.</p> <p>Garnier E., 2010, <i>Les dérangements du temps : 500 ans de chaud et de froid en Europe</i>. Paris, Plon, 244 p.</p>	<p>Walter F., 1990, <i>Les Suisses et l'environnement. Une histoire du rapport à la nature du XVIII^e siècle à nos jours</i>, Genève, Ed. Zoé, 296 p.</p> <p>Beck C., Delort R. (dir.), 1993, <i>Pour une histoire de l'environnement et des phénomènes naturels</i>, Paris, Éditions du C.N.R.S., 272 p.</p> <p>Pichard G., 1995, <i>Les crues sur le bas-Rhône de 1500 à nos jours. Pour une histoire hydro-climatique, Méditerranée</i>, 3-4, pp. 105-116.</p> <p>Pichard G., 1999, <i>Espaces et nature en Provence – L'environnement rural 1540-1789</i>, Aix-Marseille, Université de Provence, 3 vol.</p> <p>Delort R., Walter F., 2001, <i>Histoire de l'environnement européen</i>, Paris, PUF, 354 p.</p> <p>Pichard G., 2004, <i>Torrents et société à Vergons au temps du « Petit Age Glaciaire », Méditerranée</i>, 1-2, pp. 119-126.</p> <p>Garnier E., 2005, <i>Les grands vents dans le Grand Ouest français XVI^e-XIX^e siècles</i>, in <i>Tempêtes sur la forêt française XVI^e-XX^e siècle</i>, Paris, L'Harmattan, pp. 55-70.</p>	<p>Delumeau J., Lequin Y. (éd.), 1991, <i>Les malheurs du temps. Histoire des fléaux et des calamités en France</i>, Paris, Larousse, 519 p.</p> <p>Briffaud S., 1993, <i>Le rôle des catastrophes naturelles : le cas des Pyrénées centrales</i>, in Corvol A. (éd.), <i>La nature en révolution, 1750-1800</i>, Paris, L'Harmattan, pp. 134-144.</p> <p>Briffaud S., 1994, <i>Naissance d'un paysage : la montagne pyrénéenne à la croisée des regards (XVI^e-XIX^e siècles)</i>, Toulouse, AGM, CNRS, 529 p.</p> <p>Leguay J.-P., 2005, <i>Les catastrophes au Moyen-Age</i>, Editions J.-P. Gisserot, 224 p.</p> <p>Walter F., Fantini B., Delvaux P. (éd.), 2006, <i>Les cultures du risque (16^e-21^e siècle)</i>, Genève, Presses d'histoire Suisses.</p>	<p>Berlioz J., 1987, <i>L'effondrement du Mont Granier en Savoie (fin 1248). Le monde alpin et rhodanien</i>, pp. 7-68.</p> <p>Desplat Ch., 1988, « Séismes dans les Pyrénées occidentales. Contribution à l'histoire des phénomènes naturels », <i>Revue Géographi-que des Pyrénées et du Sud-Ouest</i>, vol. 59, n° 1, pp. 99-110.</p> <p>Berlioz J., 1993, « Les récits exemplaires, sources imprévues de l'histoire des catastrophes naturelles au Moyen-Age », <i>Sources, Travaux historiques</i>, n° 33, pp. 7-24.</p> <p>Stouff L., 1993, « La lutte contre les eaux dans les pays du bas Rhône (XII^e-XV^e s.). L'exemple du pays d'Arles », <i>Méditerranée</i>, vol. 78, n° 3-4, pp. 57-68.</p> <p>Desplat Ch., 1994, « Pour une histoire des risques naturels dans les Pyrénées occidentales françaises sous l'Ancien Régime », <i>Revue de Pau et du Béarn</i>, vol. 21, pp. 101-156.</p> <p>Bennassar B. (éd.), 1996, <i>Les catastrophes naturelles dans l'Europe médiévale et moderne</i>, Toulouse, PUM, 275 p.</p> <p>Alline C., Leveau P., 2002, <i>Les villes antiques du Rhône et le risque fluvial</i>, in Favier R. (éd.), <i>Les pouvoirs publics face aux risques naturels dans l'histoire</i>, Grenoble, Publications de la MSH Alpes, pp. 195-218.</p> <p>Berger J.-F., Fiches J.-J., Gazenbeek M., 2004, <i>La gestion du risque fluvial à Ambrussum durant l'Antiquité par les riverains du Vidourle</i>, in Burnouf J., Leveau P. (éd.), <i>Fleuves et marais, une histoire au croisement de la nature et de la culture. Sociétés préindustrielles et milieux fluviaux, lacustres et palustres : pratiques sociales et hydrosystèmes</i>, Paris, Éditions du CTHS, pp. 419-435.</p> <p>Alline C., 2005, <i>Les villes antiques du Rhône et le risque fluvial. Gestion des inondations dans les villes romaines. L'ex-emple de la basse vallée du Rhône</i>, Thèse de Doctorat, Université de Provence, Aix-Marseille I, 3 vol.</p> <p>Leveau P., 2008, <i>Les inondations du Tibre à Rome : politiques publiques et variations climatiques à l'époque romaine</i>, in Hermon E. (éd.), <i>Vers une gestion intégrée dans l'Empire Romain</i>, Rome, l'Erma di Bretzcheider, pp. 17-146.</p>

Tableau 4 – Les modalités d'approche de la question des catastrophes et des risques naturels par les historiens (1980-2010)

Bien que la sismicité historique reste un champ de recherche toujours prisé (P. Alexandre, 1990 ; G. Quenet, 2005), c'est depuis peu que les historiens français ont été amenés à s'intéresser à l'histoire des catastrophes et des risques, et en particulier des inondations : ainsi de G. Pichard (1995, 2004) dans le cadre et à la suite de sa thèse sur l'environnement rural en Provence, de P. Allard (2000 ; Picon *et al.*, 2006) depuis son HDR sur le risque d'inondation en Camargue, de E. Garnier (2005, 2010) dans le contexte plus général de ses travaux sur l'histoire de l'environnement et, plus récemment sur l'histoire du climat, et surtout des chercheurs grenoblois du LARHRA (A.-M. Granet-Abisset *et al.*, 2001 ; R. Favier, 2002 ; R. Favier *et al.*, 2005), seule équipe d'historiens à avoir collectivement travaillé sur l'histoire des risques et des catastrophes naturelles, dans la foulée de la thèse et des travaux de D. Cœur (2000, 2003). Au même moment, les archéologues investissaient également ce champ de recherche (Allinne *et al.*, 2002 ; Berger *et al.*, 2004 ; Allinne, 2005 ; Leveau, 2005, 2008), souvent d'ailleurs au contact de géographes dans le cadre de recherches géoarchéologiques pluridisciplinaires.

Curieusement, et G. Massard-Guilbaud (2002, *op. cité*) l'a bien noté, les historiens ont été précédés par les géographes dans l'approche historique des inondations et de la torrentialité (Tab. 5). Exceptés ceux impliqués à partir des années 2000 dans des recherches pluridisciplinaires avec les archéologues (G. Arnaud-Fassetta *et al.*, 2003 ; J.-P. Bravard, 2004), les géographes se sont emparés de la question beaucoup plus précocement, tant à l'étranger (M.K.E. Gottschalk, 1971-1977 ; H.H. Lamb, 1991 ; M.P. Pavese *et al.*, 1995 ; G. Benito *et al.*, 1996 ; R. Brazdil, 1998, R. Glaser *et al.*, 2003, 2004), qu'en France (J.-P. Métailié, 1987, 1991 ; B. Desailly, 1990 ; J.-M. Antoine, 1992, 1993 ; J.-M. Antoine *et al.*, 1993, 1995 ; N. Meschinet de Richemont, 1997).

	Auteurs français	Auteurs étrangers	Géoarchéologie des risques
Années 1970		Gottschalk M.K.E., 1971-1977, <i>Stormvloed en rivierovers-troomingen in Nederland</i> , Assen, Amsterdam, Van Gorcum, 3 t.	
Années 1980	Métailié J.-P., 1987, « The degradation of the Pyrenees in the 19th century – an erosion crisis ? », in Gardiner V. éd., <i>Proceedings of the First International Conference on Geomorphology</i> , Manchester, september 1985, Chichester, J. Wiley, Part. II, pp. 533-544.		
Années 1990	Desailly B., 1990, <i>Crués et inondations en Roussillon. Le risque et l'aménagement, fin du XVII^e-milieu du XX^e siècle</i> , Thèse de doctorat de Géographie, Université de Paris X, 352 p. Fanthou Th., Kaiser B., 1990, Evaluation des risques naturels dans les Hautes-Alpes et la Savoie, le recours aux documents d'archives et aux enquêtes, <i>Bulletin de l'Association des Géographes Français</i> , n° 4, pp. 323-341. Antoine J.-M., 1992, <i>La catastrophe oubliée. Les avatars de l'inondation, du risque et de l'aménagement dans la vallée de l'Ariège (Pyrénées françaises, fin XVII^e-XX^e siècles)</i> , Thèse de doctorat de Géographie, Université de Toulouse-Le Mirail, 495 p. Fanthou Th., 1994, <i>Les risques naturels dans les Hautes-Alpes, chroniques et territoire</i> , Thèse de doctorat de géographie, Université de Paris VII D. Diderot, 191 p. Martin B., Weber D., 1996, « Vitesses de déplacement des mouvements de terrain à Vars (Hautes-Alpes, France) : le recours aux archives et à la topométrie », <i>Revue de Géographie Alpine</i> , vol. 84, n° 2, pp. 57-66. Lahousse P., 1997, « L'apport de l'enquête historique dans l'évaluation des risques morphodynamiques : l'exemple de la vallée de la Guisane (Hautes-Alpes, France) », <i>Revue de Géographie Alpine</i> , vol. 85, n° 1, pp. 53-60. Meschinot de Richemond N., 1997, <i>Les inondations catastrophiques sur la bordure montagneuse du Roussillon : dégâts et sinistrés</i> , Thèse de doctorat de Géographie, Université Paris X-Nanterre, 355 p.	Röthlisberger G., 1991, Chronik der Unwetterschäden in der Schweiz, <i>Berichte der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft</i> , n° 330, 122 p. Lamb H.H., 1991, <i>Historic storms of the North Sea, british Isles and northwest Europe</i> , New-York, Cambridge University Press, 204 p. Pavese M.P., Banzon V., Colacino M., Gregori G.P., Pasqua M., 1995, « Three historical data series on floods and anomalous climatic events in Italy », in Bradley R.S., Jones P.D. (éd.), <i>Climate since AD 1500</i> , London, Routledge, pp. 155-170. Benito G., Machado M.J., Perez-Gonzalez A., 1996, « Climate change and flood sensitivity in Spain », in Branson J., Brown A.G. & Gregory K.J. (éd.), <i>Global continental changes : the context of paleohydrology</i> , London, Geological Society Special Publication n° 115, pp. 85-98. Brazdil R., 1998, « The history of floods on the rivers Elbe and Vlatava in Bohemia », <i>Erfurter Geographische Studien</i> , 7, pp. 93-108.	
Années 2000	Baraillé S., 2001, <i>Les crués dommageables dans le bassin de la haute Durance (Hautes-Alpes, France). Recensement depuis le XIV^e siècle, signification climatique, facteurs météorologiques et prévision</i> , Thèse de doctorat, Université de Savoie, 400 p. Peltier A., 2005, <i>La gestion des risques naturels dans les montagnes d'Europe occidentale. Etude comparative du Valais (Suisse), de la Vallée d'Aoste (Italie) et des Hautes-Pyrénées (France)</i> , Thèse de Doctorat de Géographie, Université Toulouse-Le Mirail, 741 p. Antoine J.-M., Desailly B., Peltier F., 2009, « Sources historiques et problématiques de recherche en géographie des risques naturels », <i>Geocarrefour</i> , vol. 84, n° 4, pp. 229-239.	Glaser R., Stangl H., 2003, « Historical floods in the Dutch Rhine Delta », <i>Natural Hazards and Earth System Sciences</i> , 3, pp. 1-9. Glaser R., Riemann D., Schönbein J., Barriendos M., Brazdil R., Bertolin C., Camuffo D., Deutsch M., Dobrovolný P. Van Engelen A., 2010, « The variability of European floods since AD1500 », <i>Climatic Change</i> , vol. 101, n° 1-2, pp. 169-199.	Arnaud-Fassetta G., Landure C., 2003, « Hydroclimatic hazards, vulnerability of societies and fluvial risk in the Rhone Delta (Mediterranean France) from the Greek period to the Early Middle Ages », in Fouache E. (éd.), <i>The Mediterranean World Environment and History</i> , Paris, Elsevier, pp. 51-76. Bravard J.-P., 2004, « Le risque d'inondation dans le bassin du Haut Rhône : quelques concepts revisités dans une perspective géohistorique », in Burnouf J., Leveau P. (éd.), <i>Fleuves et marais, une histoire au croisement de la nature et de la culture</i> , Paris, Editions du CTHS, pp. 397-408.

Tableau 5 – Les géographes et l'approche historique des catastrophes et des risques naturels (Années 1980-2000)
(Aperçu non-exhaustif des publications)

Les travaux concernent très majoritairement le risque d'inondation le long des grands cours d'eau de plaine ou de crue torrentielle en montagne et en zone méditerranéenne, même si à l'occasion, d'autres phénomènes ont pu être abordés (mouvements de terrain, avalanches, érosion littorale...). Ces travaux ont d'abord porté sur la reconstitution historique des événements, dans un double contexte. Contexte institutionnel de gestion des risques s'appuyant à partir des années 1980 sur une meilleure connaissance des événements passés, tant pour cartographier les zones à risques que pour évaluer l'intensité-fréquence des aléas (R. Naulet⁴⁰², 2002 ; O. Payrastré⁴⁰³, 2005). Les travaux et les compétences universitaires ont alors été largement utilisés par les services de l'Etat gestionnaires du risque (RTM/ONF, DDE...), notamment pour la constitution de bases de données historiques sur les phénomènes et la publication d'atlas des zones à risque (Th. Fantou, G. Gambier⁴⁰⁴, 1991 ; J.M. Antoine⁴⁰⁵, 1994b ; J.-M. Antoine, B. Desailly⁴⁰⁶, 1996). Emergence ensuite dans les années 1990-2000 d'un contexte scientifique mettant en avant l'intérêt de la profondeur historique face aux effets potentiels des changements climatiques annoncés sur les phénomènes extrêmes mais aussi sur les réactions et le fonctionnement plus global des écosystèmes aux variations climatiques.

Au-delà de cette caractérisation et spatialisation des aléas à l'origine des catastrophes et des risques naturels, de la reconstitution de leur dynamique historique, les travaux ont aussi porté sur le versant social du risque : rôle des sociétés dans le déclenchement/exacerbation des aléas (modes d'occupation du sol et d'utilisation des ressources par exemple), ou au contraire dans leur réduction (ouvrages de protection, implantation et types d'habitat...), analyse des systèmes de gestion des risques et des jeux d'acteurs impliqués dans cette gestion, voire encore façon dont les schémas perceptifs et cognitifs ont pu jouer dans tous ces phénomènes sociaux en relation avec le risque. C'est

402 - Naulet R., 2002, *Utilisation de l'information des crues historiques pour une meilleure prédétermination du risque d'inondation. Application au bassin de l'Ardèche à Vallon-Pont-d'Arc et St-Martin-d'Ardèche*. Thèse de doctorat, Université J. Fourier de Grenoble, 322 p.

403 - Payrastré O., 2005, *Faisabilité et utilité du recueil de données historiques pour l'étude des crues extrêmes de petits cours d'eau - Etude du cas de quatre bassins versants affluents de l'Aude*, Thèse de l'Ecole Nationale des Ponts-et-Chaussées, 390 p.

404 - Fantou Th., Gambier G., 1991, *Atlas départemental des risques naturels et technologiques*, Préfecture des Hautes-Alpes, Conseil Général.

405 - Antoine J.-M., 1994b, *L'histoire des crues fluvio-torrentielles dans la haute vallée de la Garonne et la vallée de la Pique (département de la Haute-Garonne, amont Cierp-Gaud)*, rapport in Etude sur les crues fluvio-torrentielles et le ruissellement urbain, Ministère de l'Environnement, Délégation aux Risques Majeurs, 41 p.

406 - Antoine J.-M., Desailly B., 1996, Base de données historiques sur les inondations de la Cèze, des Gardons, du Vidourle et de l'Hérault dans le département du Gard (XIIIe-XXe siècle), rapport, 244 p. + base de données informatique FileMakerProTM, DDE du Gard, 244 p. Base consultable sur le site http://www2.gard.equipement.gouv.fr/eau_environnement/historique_crues/recherche.htm.

que, comme l'avait écrit S. Briffaud⁴⁰⁷ (1993), et comme l'a repris G. Quenet (2005, *op. cité*), la catastrophe naturelle est un véritable « carrefour historiographique », elle « *ponctue l'histoire des relations des sociétés à leur environnement ; phénomène d'interface, elle nous parle avant tout du dialogue entre un système social et un écosystème* ». On pourrait ajouter qu'elle est aussi, tout comme l'est surtout le risque son avatar virtuel, un carrefour géoenvironnemental, résultant et impliquant des modes spécifiques d'occupation du sol et d'aménagement de l'espace, des modifications des processus biogéophysiques par les sociétés, des contextes politico-institutionnels, socio-économiques voire culturels spécifiques... et une stratification historique de ces éléments pour un territoire donné à un moment donné.

Cette inflexion historique des recherches géographiques sur les catastrophes et les risques naturels date des années 1980 et est à mettre en relation bien sûr avec l'essor à cette époque des programmes interdisciplinaires de recherche sur l'environnement et sur l'histoire de l'environnement du CNRS. Le premier de ces programmes (PIREN, ATP Histoire de l'environnement) avait par exemple déjà été l'occasion de recherches sur l'histoire des risques dans les bassins de la Garonne et du Rhône, de même que sur la Vilaine à Rennes⁴⁰⁸. L'intérêt pour l'approche historique des catastrophes et des risques naturels ne s'est ensuite jamais démenti, même si à partir des années 2000, les travaux sur les risques en géographie s'orientent de façon majoritaire vers les questions de vulnérabilité contemporaine des sociétés (travaux de R. D'Ercole notamment, et plus récemment, de F. Léone et F. Vinet (F. Léone, F. Vinet, 2006, *op. cité* ; F. Vinet⁴⁰⁹, 2010), passant de recherches « aléa-centrées » vers des recherches « socio-centrées » (S. Becerra, A. Peltier dir., 2009, *op. cité*).

L'approche historique des risques et, au-delà des problématiques environnementales en géographie, reste donc une voie d'actualité, comme en témoigne par exemple la thématique des 3^{èmes} rencontres GEORISQUE organisées par l'équipe GESTER en janvier 2007 à Montpellier : « Quelles archives aujourd'hui pour mieux gérer

407 - Briffaud S., 1993, « Introduction à Histoire des catastrophes naturelles. Paysages-Environnement », *Sources, Travaux historiques*, n° 33, pp. 3-5.

408 - Voir Bravard J.-P., « Changement fluvial dans le bassin du Rhône (XIV^e-XIX^e siècle) », Métaillé J.-P., « Le fleuve ravageur » et Merrien F.X., « La bataille des eaux à Rennes au XIX^e siècle », pp. 97-104, 105-112 et 113-118 in C. Beck, R. Delort dir., 1993, *op. cité*.

409 - Vinet F., 2010, *Le risque inondation - Diagnostic et gestion*, Paris, Éditions Tec & Doc-Lavoisier, Collection Sciences du risque et du danger, Série Innovations, 328 p.

les risques demain ? ». On notera également que la revue *Géocarrefour* a récemment consacré deux numéros coordonnés par N. Jacob-Rousseau aux approches géo-historiques/géohistorique au sens large⁴¹⁰.

410 - « Géohistoire/géo-histoire : quelles méthodes pour quel récit ? », *Géocarrefour*, 2009, vol. 84, n° 4, et « Des archives aux paysages : milieux, dynamiques, territoires », *Géocarrefour*, 2010, vol. 85, n° 1.

CONCLUSION

Ce tour d'horizon historique des notions et concepts, mais aussi finalement de l'évolution des deux disciplines mobilisées par notre problématique de recherche, a pu paraître très long au lecteur. Il était pourtant nécessaire. Le colloque organisé par la MSH Alpes⁴¹¹ à Grenoble en 2007 a été l'occasion de stigmatiser le monopole exercé au sein des sciences sociales par les géographes quant à l'investissement de la problématique des risques. Il a été l'occasion de mettre en évidence aussi que cette situation a laissé des traces, notamment dans l'approche segmentée de la question que d'aucuns aujourd'hui condamnent mais qui n'a pas véritablement cessé (P. Pigeon, 2005, *op. cité*). Il était donc utile de comprendre à la fois comment la géographie appréhende la question des risques aujourd'hui et quel a été le cheminement scientifique et épistémologique qui l'a conduite sur cette voie.

La question des risques, à la croisée des processus sociaux et des processus biophysiques impactant la construction de l'espace et des territoires, ne pouvait qu'intéresser les géographes contemporains, et notamment ceux formés au cours de la vague environnementaliste des années 1970-1980. On pourrait d'ailleurs se demander pourquoi si tard, et pourquoi la géographie vidalienne ne s'est pas emparée de la question plus tôt, alors qu'elle avait là un formidable théâtre mettant en scène l'âpreté des milieux, si ce n'est leur tyrannie, et les actions humaines pour s'y insérer et y faire face. Elle avait mieux à faire dans son ambition de généralisation et d'accumulation des connaissances de « base », et l'heure n'était pas non plus encore à la « société du risque » qui aurait pu légitimer ce genre d'approche.

L'évolution de la discipline plaçant la géographie physique en position dominante des années 1940 aux années 1970, va quand même favoriser l'intérêt des géographes pour une fraction du risque, celle qui relève de l'aléa. Une approche qui n'est donc pas celle du

411 - *Risques environnementaux et changement climatique. Quelles réponses sociales ?* 28-29-30 novembre 2007, Grenoble, MSH Alpes, UMR PACTE, et notamment l'intervention de L. Créton Cazanave, « Panorama non exhaustif du réseau SHS risques Naturel français ».

risque, puisque amputée de tout le versant social de la notion. Il faudra l'émergence de la géographie environnementale et de ses ambitions globalisantes pour que la discipline se saisisse de la problématique dans sa dualité, même si cela s'est fait de façon « segmentée », en considérant les aléas d'un côté et la vulnérabilité de l'autre. Néanmoins l'approche géoenvironnementale a fourni, si ce n'est une armature théorique et des méthodes, au moins un cadre de pensée de la notion de risque. Il est certes imparfait mais a le mérite d'exister, à l'inverse des autres disciplines, qu'elles relèvent des sciences exactes ou des sciences humaines et sociales. Ce cadre de pensée a été déterminant dans notre intérêt pour toutes les facettes du risque, c'est-à-dire :

- pour les aléas, certes en tant que processus bio-physiques d'intensité donnée généré par les milieux eux-mêmes, mais aussi en tant que processus pouvant être déclenché, exacerbé, modifié par l'homme, délibérément ou fortuitement ;
- pour les sociétés, certes en tant que vectrices de vulnérabilité, mais aussi de réduction de cette vulnérabilité, de façon très concrète (politiques de gestion) mais aussi de façon plus psychosociale, par des perceptions et des appréciations du risque différenciées en fonction de divers facteurs.

Il était nécessaire aussi de voir pourquoi et comment l'approche géoenvironnementale s'était presque immédiatement doublée d'une approche historique et géo-historique des problématiques. Une fois que les environnements actuels sont considérés comme un produit de la co-évolution de systèmes sociaux et de systèmes naturels – soit des géosystèmes ou maintenant, dans une perspective d'évolutions constantes dans le temps et sans état de référence initial, des anthroposystèmes (Ch. Lèveau *et al.*, *op. cité*) – la rétrospective historique s'impose. Or, pas plus que l'approche des phénomènes extrêmes, l'approche historique n'est pas neuve en géographie, fait tenant tant à l'histoire institutionnelle (longtemps la géographie a été « fille de l'histoire », CAPES d'Histoire-Géographie), qu'aux partis-pris épistémologiques et scientifiques de la géographie classique (l'adaptation des sociétés humaines aux milieux prend nécessairement du temps et ne peut être analysée sans un minimum de perspective historique).

Mais force est de constater que si la géographie a toujours connu, quelles que soient les époques, un courant historien (A. Demangeon, R. Dion, X. De Planhol, R. Trochet, Ph. Boulanger...), sa position a été et reste minoritaire, qu'il s'agisse de géographie humaine –

la plupart du temps culturelle d'ailleurs –, ou qu'il s'agisse de géographie environnementale. L'histoire de l'environnement au sens strict est dans une sorte d'entre-deux : entre les recherches s'intéressant aux dynamiques et à la gestion contemporaines de l'environnement où les géographes font valoir leur connaissance des dynamiques écologiques, biogéographiques en particulier, et/ou leur maîtrise des systèmes d'acteurs et des politiques territoriales, et les recherches portant sur les dynamiques paléo-environnementales, où les géographes mettent en œuvre les traditionnelles méthodes d'analyse paléo-écologiques (sédimentologie, pédologie, palynologie, anthracologie...). La géohistoire des catastrophes et des risques s'inscrit donc dans un champ scientifique peu fréquenté, où les méthodes d'investigation sont avant tout celles de l'Histoire, même si les interprétations s'inscrivent ensuite dans un raisonnement et des problématiques géographiques.

Deuxième partie

**HISTOIRE DES CATASTROPHES
ET DES RISQUES TORRENTIELS :
UNE HISTOIRE DE L'ENVIRONNEMENT**

INTRODUCTION

En s'appliquant à préciser le contexte scientifique ayant présidé à l'orientation de nos travaux sur les catastrophes et les risques, la première partie de ce mémoire n'avait pas pour vocation à aborder la nature propre de nos recherches. C'est ce que va s'attacher à faire cette deuxième partie, au cours de laquelle vont être détaillés les principaux résultats de recherche directement issus d'une approche historique des catastrophes et des risques naturels, et en particulier de la torrentialité.

En préliminaire, on tentera d'y exposer notre problématique de recherche, articulée autour des notions de risque et de catastrophe, et sur lesquelles il conviendra de revenir. Revenir aussi sur l'approche historique de ces questions, ses objectifs, sa légitimité. On y exposera enfin les sources et méthodes de l'approche historique et archivistique qui a été la notre depuis notre thèse, et même avant. Il sera temps alors d'aborder plus franchement les résultats concrets de nos recherches, qu'on peut scinder en deux grandes catégories.

Le deuxième chapitre traite de la catastrophe et du risque comme un miroir, un révélateur. Autant qu'un carrefour historiographique, la catastrophe est un carrefour environnemental. C'est d'abord un révélateur social et sociétal, en particulier des pratiques des sociétés pyrénéennes traditionnelles, soit à propos des modalités d'exploitation des ressources pouvant influencer les dynamiques environnementales (végétales mais surtout torrentielles et morphogéniques d'une manière générale), soit à propos de la prise en compte des risques par divers stratagèmes : attitudes psychosociales (mémoire, perception et adaptation aux phénomènes), modalités d'aménagement du territoire (organisation des terroirs, implantation des noyaux d'habitat, techniques architecturales et procédé de génie civil, adaptation de l'habitat aux phénomènes à risque, ouvrages de correction/protection), ou encore d'action collective se soldant par la mise en place de réglementations de prévention ou de traitement des phénomènes.

La catastrophe peut également être un révélateur de dynamiques environnementales au sens strict, et des dynamiques climatiques en particulier. Mais pas plus qu'une hirondelle ne fait le printemps, une catastrophe isolée ne traduit une tendance climatique. Faire des catastrophes torrentielles un indicateur de changements climatiques, de quelque nature qu'ils soient, nécessite de revenir sur la chronologie, sur la succession et les rythmes des catastrophes dans le temps, mais aussi dans l'espace. On s'apercevra alors que ces catastrophes peuvent s'organiser en crises, lesquelles sont susceptibles d'avoir des ressorts climatiques, mais pas seulement. Les crises ne sont finalement intelligibles qu'en tant que moments de convergence de processus, ou plutôt de convergence des temporalités de divers processus.

CHAPITRE 1

JALONS METHODOLOGIQUES

Au sein des sciences sociales, nombreuses sont les disciplines à avoir investi, plus ou moins anciennement d'ailleurs, la problématique des catastrophes et des risques, naturels ou autres. Le colloque que nous avons co-organisé à Toulouse en 2008 sur la vulnérabilité aux risques environnementaux (S. Becerra, A. Peltier, 2009, *op. cité*) a ainsi été l'occasion de réunir géographes, sociologues, psychologues, économistes, philosophes, anthropologues, et même des chercheurs des sciences exactes (hydrologues, géologues...) qui, sur une question pourtant éminemment sociale, avaient néanmoins des choses à dire.

Il convient donc de se positionner, tant sur l'objet d'étude (catastrophe et risques) que sur la méthode d'approche de ces questions – l'approche historique –, laquelle n'est pas expérimentée par un grand nombre de chercheurs, que ce soit chez les géographes bien entendu, mais aussi chez les historiens. Le positionnement sur la terminologie des notions gravitant autour de la question des risques n'est pas original, mais il convient néanmoins de le préciser puisque il n'est pas universellement admis. Cette mise au point clarifie et légitime par ailleurs les orientations prises par nos recherches. Concernant l'approche historique, beaucoup de publications font état d'une utilisation de l'information historique centrée sur les catastrophes et les risques naturels, mais peu se sont attachées à en explorer le volet méthodologique.

1 – CONTEXTE THEORIQUE DES RECHERCHES

Les recherches menées après l'obtention du doctorat ont poursuivi et approfondi les pistes creusées jusqu'à la thèse. Les travaux se sont articulés autour des notions de catastrophes mais aussi de risque, impliquant par conséquent de s'intéresser, d'une part à des processus sociaux et des processus bio-physico-chimiques, ainsi qu'à leurs interactions et, d'autre part, à envisager ces interactions aussi bien dans une perspective historique (le

matériau étant alors plutôt la catastrophe, élément factuel) que contemporaine (l'objet d'étude devenant alors plutôt le risque naturel, élément virtuel) (Fig. 20).

La définition de ce qu'est une catastrophe naturelle n'est pas aisée, notamment parce qu'elle fait intervenir la perception du phénomène et de ses effets par la société, de même que son degré d'acceptation (cf. J.-M. Antoine¹, 2005). Pour l'ONU, qui a un temps considéré qu'il s'agissait de tout événement débouchant sur au moins 30 victimes, une catastrophe est une « *rupture grave du fonctionnement d'une communauté ou d'une société impliquant d'importants impacts et pertes humaines, matérielles, économiques ou environnementales que la communauté ou la société affectée ne peut surmonter avec ses seules ressources* » (ISDR², 2009). Cette définition est assez proche de celle donnée par l'Institut Français de l'Environnement³ (2006) en France – « *grave interruption de fonctionnement d'un territoire, causant des pertes humaines, matérielles ou environnementales que les sociétés affectées ne peuvent surmonter avec leurs seules ressources propres* » –, où par ailleurs depuis la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982, c'est une décision politique qui fait la part des événements catastrophiques ou non (procédure des arrêtés de catastrophe naturelle). L'IFEN a par ailleurs recours à une échelle de classification des événements naturels à 6 niveaux (Tab. 6).

Classe de gravité	Dommages humains	Dommages matériels
0 : incident	Aucun blessé	Moins de 0,3 million d'euros
1 : accident	1 ou plusieurs blessés	Entre 0,3 et 3 millions d'euros
2 : accident grave	1 à 9 morts	Entre 3 et 30 millions d'euros
3 : accident très grave	10 à 99 morts	Entre 30 et 300 millions d'euros
4 : catastrophe	100 à 999 morts	Entre 300 millions et 3 milliards d'euros
5 : catastrophe majeure	1 000 morts ou plus	3 milliards d'euros ou plus

Tableau 6 – Echelle de gravité des événements naturels
(IFEN, 2006, *op. citée*)

1 - Antoine J.-M., 2005, « Introduction » au chapitre « Risques naturels et catastrophes », pp. 75-86 in Vergnolle-Maynard C. et Desailly B. (coord.), 2005, *Environnement et société. Territoires, risques, développement, éducation*, Toulouse, Scéren, CRDP Midi-Pyrénées, coll. Focus.

2 - ISDR, 2009, *Terminologie pour la prévention des risques de catastrophe*, Genève, ONU, 34 p. ; disponible à l'adresse suivante : <http://www.unisdr.org/eng/terminology/terminology-2009-eng.html>.

3 - IFEN, 2006, *L'environnement en France*, Les synthèses de l'IFEN, 498 p. ; consultable à l'adresse suivante : <http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/publications/>

Cette échelle diffère quelque peu par exemple de celle adoptée pour sa base de données internationale des catastrophes (EMDAT) par le CRED (*Center for Research on the Epidemiology of Disasters*)⁴, pour lequel une catastrophe est un événement répondant à au moins un des critères suivants : événement ayant fait au moins 10 morts, et/ou affecté au moins 100 personnes, et/ou fait l'objet d'une déclaration d'état d'urgence et/ou encore ayant débouché sur un appel à l'aide internationale. Comme souvent à propos de la problématique des risques naturels et des catastrophes, il n'y a pas de consensus sur la terminologie des termes employés. On oserait presque avancer que ce n'est pas particulièrement gênant quand il s'agit de s'intéresser au versant social des catastrophes car, comme nous avons eu à le dire⁵, « *la réalité physique de la crise n'est pas une condition nécessaire à la représentation sociale d'un état considéré comme tel* », et donc à l'action et à l'élaboration des stratégies des différents acteurs pour y faire face. L'imprécision est plus fâcheuse par contre lorsque qu'on veut assigner à la dynamique des aléas déclenchant des catastrophes une signification biophysique, climatique en particulier, auquel cas il est nécessaire de fixer des critères d'intensité et de quantification objective des phénomènes.

Tous les auteurs s'accordent également sur la difficulté à formuler une définition simple et admise par tous du risque naturel. Pendant longtemps la définition du risque a été « aléa-centrée », négligeant, voire niant, la dimension sociale du risque, tant dans sa construction objective que dans sa perception par les sociétés, posture expliquant l'accolement excessif de l'adjectif « naturel » au substantif « risque ». On ne trouverait personne aujourd'hui pour défendre cette vision. Dans les années 1970, le risque naturel est devenu un produit, ou plutôt du point de vue mathématique, une fonction, dépendant d'un aléa et d'une vulnérabilité. Beaucoup plus satisfaisante, cette définition a eu le tort de placer l'aléa en position dominante dans le binôme aléa/vulnérabilité, ainsi que de favoriser une approche « segmentée » de la problématique (P. Pigeon, 2005, *op. cité*). On assiste aujourd'hui à un effet inverse : la vulnérabilité, après avoir été le parent pauvre des études sur les risques, les vampirise en quelque sorte aujourd'hui (S. Becerra, A. Peltier (dir.), 2009, *op. cité*). Certains, dans une posture aussi contestable que celle faisant

4 - Voir les sites <http://www.cred.be/> et <http://www.emdat.be/>.

5 - Antoine J.-M., Desailly B., Peltier A., 2011a à paraître, « Histoire et temporalités des catastrophes et des risques « naturels ». Eléments de prospective dans le contexte du changement climatique », *Actes du colloque « Risques environnementaux et changement climatique. Quelles réponses sociales ? »*, Grenoble, MSH Alpes, , 28-30 novembre 2007, à paraître chez Lavoisier.

abstraction de la dimension sociale des risques il y a 40 ans, en viennent même à réfuter le rôle de l'aléa dans la construction du risque, qui serait totalement déterminé par toutes les formes de vulnérabilité (D'Ercole, Metzger, 2009, *op. cité*).

Sans en revendiquer la paternité exclusive (A. Dauphiné, 2001, *op. cité* ; Y. Veyret, 2004, *op. cité*), notre définition du risque est médiane et somme toute classique (J.-M. Antoine⁶, 2008) : « *Construction sociale éminemment subjective, au point que la notion soit totalement inconnue de certaines cultures, mettant en jeu un processus biophysique dont le déclenchement imprévu est perçu comme une menace potentielle par la société. Les risques naturels ne revêtent donc qu'une part secondaire de naturalité, celle relative au déroulement mécanique des phénomènes. Le risque naturel présente initialement une dimension probabiliste : c'est une situation virtuelle de danger dont la probabilité de réalisation factuelle et les dégâts attendus sont perçus comme plus ou moins élevés par la société. Plus concrètement, on a pris l'habitude de définir le risque naturel comme la conjonction, sur un territoire donné à un moment donné, d'un aléa et d'une vulnérabilité. Le niveau de risque varie donc avec l'intensité de l'aléa, généralement liée à sa fréquence (hauteur d'eau, volume des blocs, vitesse de l'avalanche...), et la valeur accordée à telle ou telle catégorie d'enjeux sociétaux (vie humaine, bâti, patrimoine...)* ». On retiendra de cette définition, l'absence de hiérarchie entre facteurs biophysiques et facteurs sociaux, la dimension territoriale, voire culturelle de la notion et, bien entendu, la dimension interactive des différents éléments (Fig. 19).

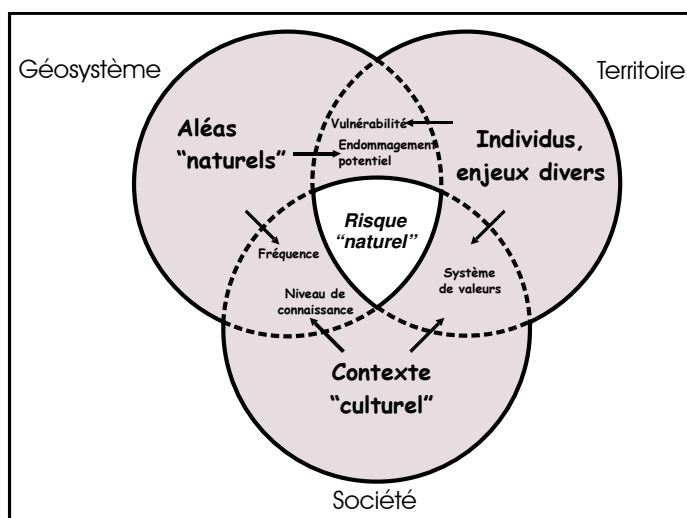


Figure 19 – Le système « risque naturel »
(J.-M. Antoine, 2005, *op. cité*)

6 - Antoine J.-M. (dir.), 2008, *Les mots des risques naturels*, Toulouse, Presses Universitaires du Mirail, 128 p..

Catastrophes et risque naturel sont donc les deux pivots de nos recherches, les premières étant plutôt mobilisées à propos de la mise en perspective historique, le second plutôt pour les aspects contemporains. Les frontières ne sont cependant pas aussi étanches : les recherches historiques ont pu s'intéresser à la notion de risque, *i.e.* la perception d'un danger par les sociétés, notamment par le biais des contextes technico-scientifiques et culturels ayant présidé aux procédures de prévention/protection ; de la même manière, les travaux sur les risques actuels nécessitent souvent de s'appuyer sur des événements passés, ne serait-ce que pour la délimitation des zones à risque par exemple.

Le cœur méthodologique des recherches demeure l'approche historique des aléas (inondations et crues torrentielles essentiellement) et, par conséquent, celle des « réponses » multiformes des sociétés à la survenue de ces aléas. Plusieurs publications ont d'ailleurs souligné tout l'intérêt géographique des sources historiques sur ces questions (J.-M. Antoine⁷, 1993 ; J.-M. Antoine *et al.*⁸). Les rythmes de la dynamique torrentielle que l'approche historique a fait apparaître, peuvent être mis en relation avec l'histoire de l'exploitation des milieux et de l'aménagement contre les risques, conduisant ainsi à s'intéresser aussi bien au contexte des pratiques sociales qu'à celui des politiques publiques d'aménagement des territoires, ou encore à celui des mentalités pouvant avoir influencé les deux précédents. Mais ces rythmes peuvent également être associés à l'histoire du climat et à ses oscillations, et en devenir en substance un des marqueurs. Finalement, c'est une histoire de l'environnement vue par le prisme des catastrophes naturelles et de leur gestion qui émerge ainsi de ces approches (Fig. 20).

Une histoire de l'environnement intéressante non par la seule reconstitution chronologique des événements biophysiques et sociaux, mais plutôt par les temporalités dont elle est le théâtre et qui l'animent : phénomènes de crises, de latence, de seuils, d'homochronismes et d'hétérochronismes des temporalités... (J.M. Antoine *et al.*, 2007, *op. citée*). Une histoire de l'environnement utile aussi *in fine* à la compréhension et à la gestion des environnements contemporains, notamment dans le contexte du changement climatique.

7 - Antoine J.-M., 1993, « Catastrophes torrentielles et géographicités des sources historiques. Le cas de la Baronnie de Château-Verdun (Pyrénées ariégeoises) au XVIII^e siècle », *Sources, Travaux historiques*, n° 33, pp. 51-63.

8 - Antoine J.-M., Desailly B., Peltier A., 2009, « Sources historiques et problématiques de recherche en géographie des risques naturels », *Geocarrefour*, vol. 84, n° 4, pp. 229-239.

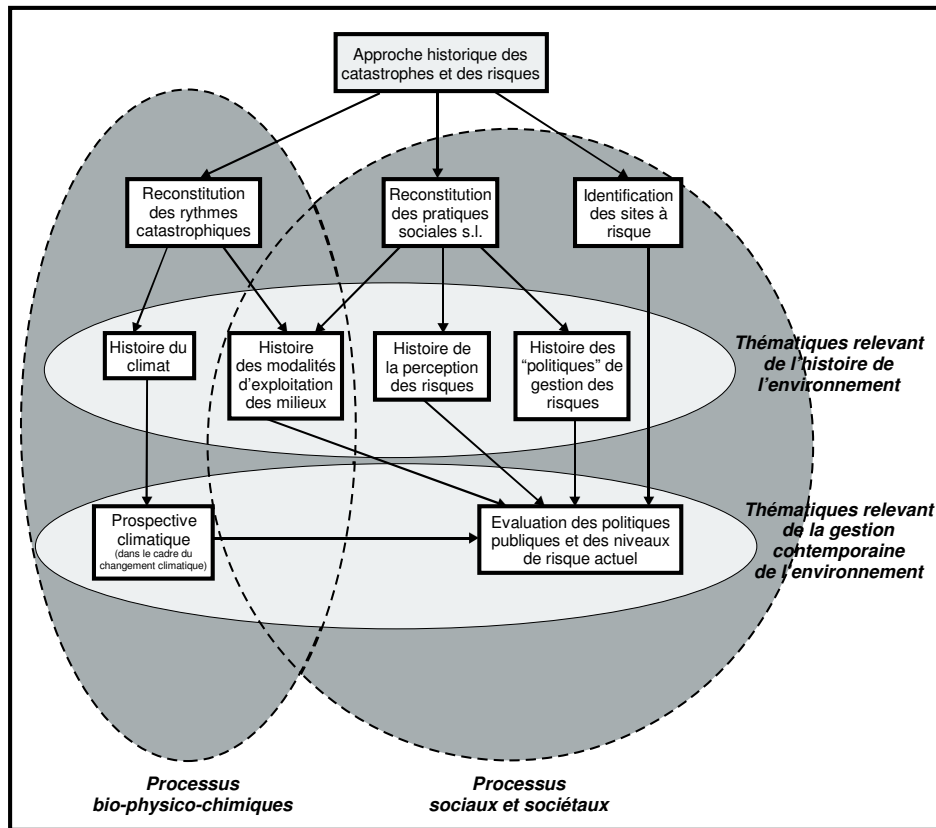


Figure 20 – Les thématiques de recherche dérivées de l'approche historique des catastrophes et des risques naturels

Parallèlement, et s'appuyant sur cette approche historique des catastrophes naturelles, nos recherches se sont aussi orientées vers la gestion contemporaine du risque naturel. En changeant d'approche, on change aussi quelque peu d'objet d'étude : si l'approche historique implique presque nécessairement de travailler sur un matériau « objectif » et factuel – la catastrophe naturelle –, l'approche contemporaine implique pour sa part de travailler sur un matériau plus subjectif car virtuel, le risque naturel. Néanmoins, l'essentiel des recherches menées en ce domaine ont eu pour objectif de montrer en quoi la connaissance et la mise en perspective historiques pouvaient être utiles aujourd'hui, et comment on pouvait mobiliser cette information.

2 – SOURCES ET METHODES

Notre approche historique des catastrophes et des risques naturels repose essentiellement sur l'exploitation de sources archivistiques, bibliographiques et documentaires diverses et, secondairement, sur une approche terrain, mêlant des approches géomorphologiques, paysagères et des enquêtes sociales. La méthodologie de recherche historique a été progressivement mise au point, tant à l'occasion de programmes de

recherche traditionnels que de conventions d'étude et de recherche menées pour les ministères ou les services déconcentrés de l'Etat. Elle a été explicitée dans plusieurs productions et publications (J.-M. Antoine, B. Desailly⁹, 2000 ; J.-M. Antoine *et al.*¹⁰, 2001 ; J.-M. Antoine¹¹, 2009).

2.1 – Analyse archivistique et sources textuelles

Les sources privilégiées pour reconstituer l'histoire récente des catastrophes naturelles – *i.e.* depuis le début du XX^{ème} siècle –, sont d'origine administrative, et donc consultables principalement auprès des services intéressés à la gestion de l'eau et au risque d'inondation (DDT ex-DDE et ex-DDAF, DREAL ex-DIREN, services RTM de l'ONF...). De plus en plus souvent aujourd'hui, les informations relatives aux inondations y sont d'ailleurs conservées et formalisées dans des bases de données informatisées (fichier *CatNat*, base de données *GASPAR* et *Banque Hydro* du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable¹², Bases de données *Evénements* des services RTM ...). La perspective historique offerte par ces bases ne remonte généralement pas au-delà du XX^{ème} siècle. Pour les périodes antérieures, les sources sur les inondations et crues torrentielles sont de nature archivistique, et donc conservées dans les différents services d'archives publiques : Archives nationales, Archives municipales et Archives départementales. Très souvent cependant, la seule consultation de ces dernières suffit à récolter l'information : les véritables services d'archives municipales sont rares, la plupart des communes versant leurs fonds aux services départementaux, alors que les documents des Archives nationales doublonnent souvent avec ceux conservés à l'échelon départemental.

Quels que soient les services d'archives, tous font la distinction entre les documents antérieurs à la Révolution et ceux postérieurs (Fig. 21). Cette coupure politique est aussi qualitative : avec la centralisation de l'administration et l'organisation hiérarchisée des différents ministères et de leur relais départementaux, les archives postérieures à 1789 sont bien plus riches et bien mieux classées que celles de l'Ancien Régime.

9 - Antoine J.-M., Desailly B., 2000, Etude de faisabilité de bases de données historiques sur les inondations – Base nationale et bases départementales, Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire, CERTU Lyon.

10 - Antoine J.-M., Desailly B., Hurand A., Bouisset C., Puyo J.-Y., 2001, Méthodologie de recherche historique pour une cartographie des risques naturels dans les Pyrénées, DIREN Midi-Pyrénées, Délégation RTM « Massif Pyrénées », 31 p.

11 - Antoine J.-M., 2009, « L'histoire du climat par ses extrêmes. Sources géohistoriques et inondations dans les Pyrénées depuis la *Petit Age Glaciaire* », *Archéologie du Midi Médiéval*, t. 27, pp. 143-155.

12 - Consultables aux adresses suivantes : <http://macommune.prim.net/gaspar/> et <http://www.hydro.eaufrance.fr/>.

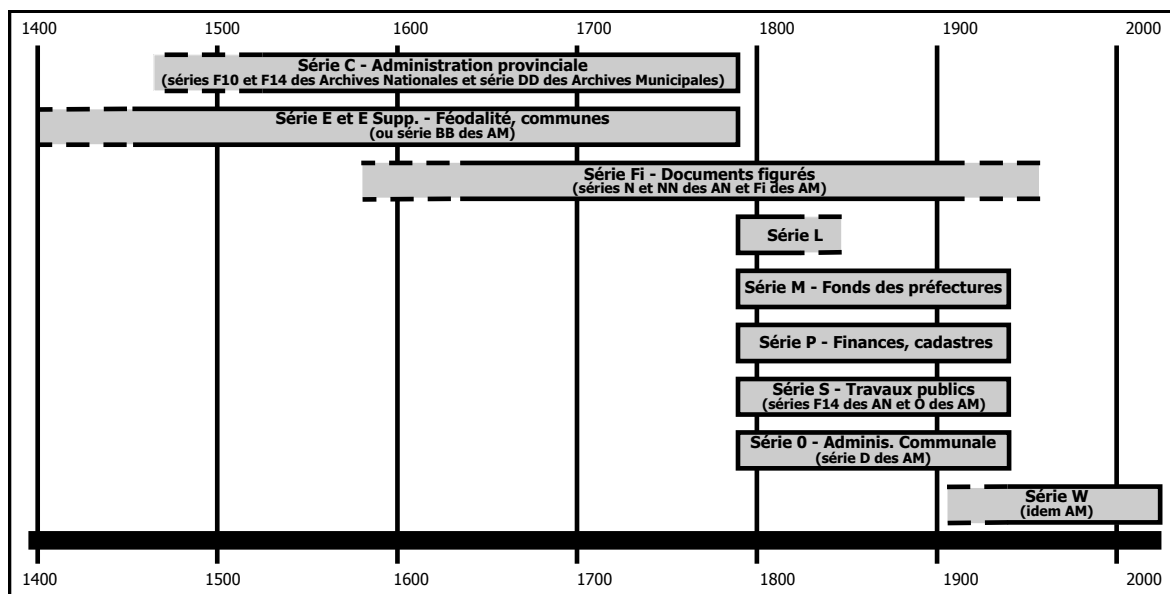


Figure 21 – Les séries pertinentes des Archives Départementales et leur couverture temporelle
(J.-M. Antoine, 2010)

Pour les fonds d'Ancien Régime, la série phare des Archives départementales est la série C ou, à défaut, les sous-séries F^{10} et F^{14} des Archives nationales ou la série DD des Archives municipales. Abondante et intéressante surtout à partir des XVI^{ème}–XVII^{ème} siècles, elle rassemble tous les documents relatifs à l'Administration provinciale. Les plus productifs à propos des inondations sont ceux relatifs :

- aux impositions : demandes d'exemption ou de dégrèvement d'impôt émanant des communautés ou des particuliers, procès-verbaux de vérification des dommages et de répartition des secours... (Fig. 22) ;
- aux ponts et chaussées et aux travaux publics : entretien et réparation des routes et ponts, moulins, petite hydraulique, endiguements, voies navigables...
- à la correspondance des intendants avec le contrôleur général ;
- aux affaires communales : requêtes, délibérations des communes, travaux publics...

Lays de Foix

Etat des Dommages causez par la grêle tombée et les Inondations arrivées dans le Pays de Foix depuis le 26. Juillet jusqu'au 5. aoust 1750. Suivant les procès verbaux qui en ont été dressés. Sçavoir.

1750

10

<i>Noms des Communautés</i>	<i>Dates des Procès verbaux</i>	<i>Expert d'Art ou de So.</i>	<i>Sommaire de ce qui est arrivé en particulier pour le bled et d'art pour la vigne arge et autres menus vignes</i>	<i>Montant des Dommages</i>	<i>Observations</i>
<i>Ornodac</i>	<i>21 Juillet 1750</i>	<i>1200</i>	<i>1980</i>	<i>3180</i>	<i>Outre cet Dommage l'Inondation a Emporé douze déterres de terre qui étoient en querre et ensesencées dont la perte est évaluée à 500.</i>
<i>Vebré</i>	<i>8. Aoust</i>			<i>18000</i>	<i>Estimation des pertes causées dans cette Communauté par l'Inondation montée à 18000 livres pour les terres labourables et Bleds qui ont été Emporés pour les fruits des Arbrées grillés et en foin qui étoient perdus.</i>
<i>Marquisat de Gudasac</i>	<i>le 7 Juvr</i>				<i>Il est arrivé et si grande Malheur dans les terres qui composent le Marquisat de Gudasac qu'il y a eu de grandes pertes si considérables les fruits les vignes les d'ignés, quarrés et Mares ont été ou bleds et effets qui y étoient de valeur ont été efforcés et emportés par la force des laves, les Coteaux des prés et champs, ont été entièrement emportés qui étoient sur pied, les Arbres ont été renversés préparés pour la fougère des forêts ont péri et plusieurs puits qui étoient à la charge de l'Etat ont été renversés, on ne s'attendait pas à si extrême inondation que les dégats arrivés cette occasion, ainsi qu'il est par le détail qui en est fait par le présent verbal, dont l'estimation qui se monte en Total à 37700. fut assés commença l'Etat Malheur en lui babilant de couvrir la Cour de Gudasac de terre et de l'Etat de Gudasac qui a perdu luy seul, ainsi que ses habitants ensemble.</i>
			<i>Luznac</i>	<i>3800</i>	
			<i>Albès</i>	<i>2700</i>	
			<i>Cabanès et Verdun</i>	<i>4100</i>	
			<i>Simat</i>	<i>8100</i>	
			<i>Aston</i>	<i>2700</i>	
			<i>Château Verdun</i>	<i>2200</i>	
			<i>Dommage particulier concernant M. Le Marquis de Gudasac</i>	<i>76700</i>	

Figure 22 – Etat des dommages liés à l'inondation de juillet 1750 dans le Pays de Foix (Archives Départementales de l'Ariège, série 1 C 27)

La série E ou E Supplément « Féodalité, communes, bourgeoisie, familles » (et son alter ego communal, la série BB) peut également contenir des informations intéressantes sur les inondations. Les sous-séries les plus riches sont celles concernant les sinistres, l'agriculture, les travaux publics, les délibérations communales, l'Etat-Civil et les registres paroissiaux. Cependant, chaque commune du département disposant d'un fonds propre aux

Archives départementales, le dépouillement de la série *E* peut s'avérer long et fastidieux. Et d'autant plus si l'on s'essaye à l'examen des fonds notariaux conservés également dans cette série, et dans l'immense masse desquels sont parfois consignées des informations sur les inondations nulle part ailleurs répertoriées.

La série *Fi*, « Documents figurés », est apériodique et ne connaît pas la coupure de 1789. C'est aussi sans doute la série la plus « géographique » : cartes, plans, gravures et lithographies, cartes postales anciennes et photographies rendent compte parfois, et *a priori* de façon « objective », des inondations, glissements de terrain ou avalanches catastrophiques, replacés dans leurs contextes spatiaux, environnementaux et paysagers. Les Archives Départementales se sont vues en particulier confier la conservation des collections photos RTM, lesquelles sont d'une qualité incomparable pour qui s'intéresse aux catastrophes passées (Photo 1).



Photo 1 – Les laves torrentielles du 23 mai 1910 à Perles-et-Castelet, Ariège
(Cliché Rochebrune, RTM, Archives Départementales de l'Ariège)

On doit enfin souligner que toutes les séries d'Ancien Régime indistinctement peuvent contenir des « affiches », « placards » et autres « canards », sorte de presse écrite avant la lettre, souvent dans un style sensationnaliste. Bon nombre d'entre eux sont relatifs aux « malheurs des temps » et aux « calamités naturelles » (qui représentent 18% des 517 canards étudiés par M. Seguin, 1964, *op. cité*), parmi lesquels les inondations occupent une place de choix¹³.

13 - Voir le chapitre 2 de la 1^{ère} partie dans lequel nous évoquons ces sources.

Passée la période révolutionnaire, couverte par une série spécifique, la série *L*, quatre séries peuvent s'avérer intéressantes parmi les séries modernes des Archives départementales, dont les documents peuvent aller jusqu'aux années 1940 :

- la série *M* « Fonds des préfectures » ou « Administration des départements » contient parfois des dossiers détaillés sur les « Sinistres et calamités », toujours des états de pertes et des rapports de police rédigés après les grandes catastrophes ;
- la série *S* « Travaux publics » (et son équivalent des Archives municipales, la série *O*), constituée pour l'essentiel du fonds « Ponts et Chaussées », et dans laquelle sont conservées les archives des services hydrauliques et des services d'annonce des crues, avec rapports, plans, côtes de crues, parfois des photographies sur les grandes inondations ; son équivalent « Eaux et Forêts » prend place dans la série *P* « Finances, cadastres », laquelle accueille également, dans les départements montagnards, le fonds RTM.
- enfin la série *O* (et sa jumelle des Archives municipales, la série *D*), consacrée à l'administration communale ; pendant moderne de la série *E* ou *E Supplément*, elle est structurée en sous-séries similaires, les plus prometteuses étant celles dédiées aux « Travaux publics », « Sinistres et calamités », « Agriculture »...

Les Archives départementales accueillent enfin la série *W*, alimentée par les versements postérieurs à 1940. Ils émanent ordinairement des administrations et notamment de celles des « Ponts & Chaussées » et des « Eaux & Forêts ». Cette série est cependant d'un abord difficile, les documents étant archivés au fur et à mesure de leur versement, généralement sans aucun classement.

Sur un autre registre, qualité, précision et exhaustivité des sources sont très hétérogènes d'une série à l'autre, d'un service d'archives à un autre. La façon dont sont recensés les événements varie par exemple de la simple mention de survenance dans une localité (dans des états de pertes par exemple) à leur localisation précise et leur description détaillée, quantifiée en termes de dégâts matériels mais aussi de pluviométrie, de hauteur d'eau, de vitesse de submersion, de volumes des débits solides transportés ou déposés, et illustrée par des plans ou des photographies de zones inondées, éboulées, couvertes par les

avalanches. D'une manière générale, mais pas systématique, la précision gagne avec le temps, les événements les plus récents étant d'ordinaire les mieux renseignés.

A côté de ces sources de première main, les sources imprimées ne doivent pas être négligées (Fig. 23). Elles peuvent être d'une aide fort précieuse pour identifier dans un service d'archives, les séries, les fonds ou les liasses *a priori* les plus prometteurs. On pense par exemple aux *Annales* communales, tenues parfois dès les XV^{ème}-XVI^{ème} siècles¹⁴, ou aux synthèses chronologiques et événementielles sur les inondations publiées aux XIX^{ème}-XX^{ème} siècles¹⁵, dans la lignée de la somme de M. Champion (1862-1868, *op. cité*) éditée à partir de 1862. Ces compilations sont néanmoins souvent lacunaires et leurs informations parfois invérifiables. Les erreurs de transcription des documents originaux ou de recopie de sources de seconde main ne sont pas rares, et les recoupements souvent problématiques lorsque les sources originales sont privées, ont disparu ou ont été reclassées.

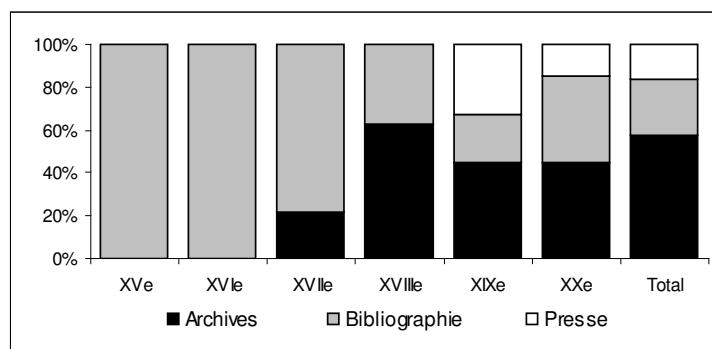


Figure 23 – L'origine des informations sur les inondations historiques dans le département du Gers (XV^{ème}-XX^{ème} siècles)
(D'après Antoine et al., 2000, *op. cité*)

Enfin, la presse, bien qu'elle pose les problèmes les plus aigus de critique des sources et des données, n'en demeure pas moins d'un grand secours, notamment pour les événements survenus au XIX^{ème} et au début du XX^{ème} siècle, à l'âge d'or de la presse locale et régionale (Fig. 23 & 24). Les Archives départementales du Gers conservent par exemple quelques 350 quotidiens, hebdomadaires, mensuels couvrant ensemble la période allant de 1814 à aujourd'hui (J.-M. Antoine, B. Desailly, 2000, *op. cité*).

14 - Par exemple à Toulouse, G. De Lafaille, 1687-1701, *Annales de la Ville de Toulouse*, Toulouse, Coulomyes, 2 tomes.

15 - On peut citer parmi de nombreuses références, R. Guiraud de Saint-Marsal, 1856, *Mémoire sur les inondations occasionnées par les crues de la Têt et de la Basse aux environs de Perpignan*, *Bulletin de la Société Agricole, Scientifique et Littéraire des Pyrénées-Orientales*, tome X, ou encore I. Gaussen, 1937, *Le Vidourle et ses vidourlades*, Nîmes, Editions Méridionales.



Figure 24 – Les inondations de mars 1930 dans *La Petite Gironde* (édition du 6 mars)

Les sources archivistiques constituent donc en substance les sources fondamentales pour l'histoire des catastrophes naturelles, et en particulier les inondations, jusqu'au milieu du XIX^{ème} siècle, même si leur richesse dans l'absolu a pour revers un temps de consultation très long. Il peut être significativement réduit par le dépouillement de sources de seconde main (sources imprimées, presse...), qui doivent cependant être maniées avec précaution tant elles ne peuvent pas toujours être vérifiées et recoupées.

2.2 – Autres approches

Les sources archivistiques, malgré leur indéniable intérêt, n'en restent pas moins une production sociale et sociétale, révélatrice certes d'une réalité initiale objective mais aussi, pour une large part, du contexte social, donc subjectif, dans lequel elles ont été produites. Quelle que soit l'attention portée à cette particularité génétique lors de l'interprétation de ces sources et du discours qui leur est sous-jacent, une part de subjectivité peut demeurer. L'analyse sédimentologique des formations alluviales et colluviales parût un temps pouvoir confirmer ou infirmer sans discussion possible les faits et les tendances issues de l'analyse critique des sources historiques (J.-M. Antoine¹⁶, 1987,

16 - Antoine J.-M., 1987, *Méthodologie de la reconstitution des rythmes catastrophiques en Val d'Ariège*, Mémoire de DEA de Géographie, Université de Toulouse-Le Mirail ; Antoine J.-M., 1988, « Un torrent oublié mais catastrophique en Haute-Ariège », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, vol. 59, n° 1, pp. 73-88.

1988). Cette méthode ne fut pas poursuivie et mise en œuvre, car soumise à de trop nombreuses contingences :

- présence de coupes suffisamment longues et puissantes sur un effectif pertinent de formations alluviales (cônes ou terrasses et nappes alluviales), ce qui n'est qu'exceptionnellement le cas (lors du passage de voies de communication en déblai par exemple) ;
- possibilité d'extrapoler la lecture de ces coupes à la totalité de la formation alluviale, sous-entendant une organisation stratigraphique en feuillets et non lenticulaire, alors que cette dernière disposition est assez régulièrement observée sur les cônes pyrénéens courts et pentus ;
- difficulté de datation des séquences alluviales après identification (formation de chenal, épandage de début ou de fin de lave torrentielle...) ; or cette datation ne peut être au mieux que relative, la datation au ¹⁴C du principal traceur – charbons de bois disséminés aux pieds de versants intensément charbonnés depuis le bas Moyen-Age –, ne pouvant donner que la date de carbonisation et non celle d'incorporation dans la séquence.

Pour autant, l'approche terrain, en particulier géomorphologique, n'a pas été totalement abandonnée. Et c'est en cela que l'analyse historique est optimisée quand elle est pratiquée par un géographe, plus à même que son collègue historien de repérer dans le paysage, ici un paléo-chenal fluvio-torrentiel, des bourrelets latéraux de lave torrentielle ou la niche de décollement d'un glissement de terrain ancien, là un finage et une organisation cadastrale tenant compte de la fréquence des inondations (parcellaire en lanières perpendiculaires au cours d'eau par exemple), ou encore une implantation de l'habitat et une architecture des bâtiments adaptés pour faire face de manière optimale aux crues torrentielles ou aux avalanches...

Nous avons montré aussi que la connaissance « terrain » était également indispensable dès lors qu'il s'agissait non pas seulement de tirer des informations des sources mais surtout de les interpréter et de les localiser (J.-M. Antoine¹⁷, 1991). Sous

17 - Antoine J.-M., 1991, « Communautés montagnardes et inondations dans l'Ariège de l'Ancien Régime », *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, n° 4, pp. 321-334.

l'Ancien Régime, le vocable « grêle » est par exemple fréquemment employé pour qualifier de fortes précipitations orageuses, ayant causé des dégâts aux récoltes, sans nécessairement que des grêlons aient été observés. Par contre en montagne, ces fortes précipitations peuvent avoir été à l'origine de ravinements et de crues torrentielles. Le terme d'« éboulement » peut quant à lui signifier des ravinements, alors que celui d'« avalanche » sert parfois à désigner une crue ou une lave torrentielle... Tous ces termes demandent donc à être interprétés, par des prospections de terrain, et en fonction d'indices et d'indications connexes contenues dans la source, et permettant de lever toute ambiguïté : milieu et saison considérés, nature et intensité des dégâts, description de la cinématique du phénomène...

Enfin une troisième méthode, l'enquête sociale, a été utilisée très marginalement, notamment quand nous nous sommes penchés sur les risques contemporains. Les témoignages oraux, souvent informels, parfois sous forme d'entretiens semi-directifs, ont été sollicités avec deux objectifs : identifier des sites à risque ou des événements qu'aucune autre source n'avait répertoriés ; mettre à jour les discours des différents acteurs impliqués par la problématique des risques, de manière à évaluer comment les divergences pouvaient interférer dans les vicissitudes de leur gestion (J.-M. Antoine *et al.*¹⁸, 1998).

18 - Antoine J.-M., Desailly B., 1998, « Le risque naturel, l'élu et l'ingénieur », *Revue de Géographie Alpine*, tome 86, n° 2, pp. 63-76.

CHAPITRE 2

LA CATASTROPHE NATURELLE, MIROIR DES SOCIÉTÉS TRADITIONNELLES ET DE LEUR ENVIRONNEMENT

Comme nous venons de l'expliquer, notre conception de la catastrophe et du risque naturels repose sur leur dimension éminemment sociale, tant dans le déclenchement des phénomènes qui sont à leur origine que dans leur perception et dans les processus sociaux qui conduisent à les parer de ces attributs. La catastrophe et le risque apparaissent ainsi comme un concentré des relations des sociétés à leur environnement, mêlant les effets des actions anthropiques délibérément conduites pour avoir un impact déterminé sur cet environnement, comme les effets non prévus de ces mêmes actions. Ce sont ces deux directions qu'ont emprunté nos recherches : d'une part, l'analyse des interventions humaines ayant pu avoir un effet sur le déclenchement et l'exacerbation des phénomènes ou de leurs effets, et, d'autre part, l'analyse des actions et politiques mises en œuvre pour réduire ces phénomènes.

1 – CATASTROPHES ET EXPLOITATION DES MILIEUX

Le débat sur le rôle des sociétés dans le déclenchement, l'exacerbation ou l'entretien des phénomènes hydrométéorologiques extrêmes est ancien, dérivé de celui concernant l'impact des sociétés sur leur environnement. On peut le dater de la controverse entre J.-J. Rousseau et Voltaire à propos du séisme de Lisbonne en 1755 (cf. 1^{ère} partie, chapitre 2). Ce débat prend ensuite du corps après la Révolution sous l'impulsion des ingénieurs des *Ponts & Chaussées* et, surtout, des *Eaux & Forêts*. L'argumentation dominante fait des sociétés agropastorales le principal facteur des phénomènes et le débat débouche notamment sur la promulgation des lois sur le reboisement et la restauration des montagnes (1860, 1864, 1882, 1913). Les géographes se sont néanmoins souvent placés à contre-courant des idées dominantes en la matière, alimentant notamment des années 1920 aux années 1940, une controverse les mettant aux prises avec les ingénieurs forestiers sur la question des effets du déboisement des montagnes et le rôle de l'homme dans ce

déboisement (Ph. Arbos, M. Pardé et R. Blanchard en particulier). Après la Première Guerre Mondiale, le positivisme et le scientisme triomphants d'une société moderne prométhéenne ont quelque peu rendu ce débat accessoire... avant qu'il ne resurgisse, d'abord timidement dans les années 1970-1980, notamment à propos des risques naturels en milieu urbain et périurbain¹⁹, puis plus franchement avec la déferlante du changement climatique dans les années 1990 (E. Guidoboni²⁰, 1998). L'approche historique de la problématique contribue-t-elle à argumenter dans ce débat ?

1.1 – Evolution du risque torrentiel dans les Pyrénées et les Andes vénuéliennes

Dès nos premiers travaux (J.-M. Antoine *et al.*²¹, 1985), a été posée la question du rôle de l'homme dans l'exacerbation de la torrentialité, notamment par la mise en valeur des milieux et les défrichements, avec des éléments à charge et à décharge : parmi les premiers, la concomitance dans la seconde partie du XIX^{ème} siècle dans les Pyrénées mais aussi les Alpes, de l'exploitation maximale des milieux montagnards et de ce que J.-P. Métaillé (1988, *op. citée*) n'hésitera pas à qualifier de « crise d'érosion » ; parmi les seconds, la multiplication à partir des années 1970 des catastrophes torrentielles, avalancheuses ou géomorphologiques dans ces mêmes montagnes (Val d'Isère en 1974, Haute-Ariège en 1982...), à un moment où l'argument précédent était devenu caduc.

Le bassin versant du Haut-Salat offrait l'opportunité de mesurer l'impact des activités humaines sur la torrentialité, notamment par ses effets sur la couverture des versants : sujet à de graves inondations torrentielles en 1875, 1907, 1937 quand l'exploitation des versants était à son apogée, il a paradoxalement essuyé une nouvelle crue catastrophique en novembre 1982, comme l'ensemble des hautes vallées pyrénéennes, des Nestes jusqu'à l'Ariège, alors que ses versants avaient connu un abandon massif des activités agro-pastorales. La comparaison des cadastres napoléonien et actuel (en 1984) a montré des évolutions parfois surprenantes (Fig. 25 et 26).

19 - Voir à ce sujet le n° spécial consacré par les *Annales de Géographie* en 1995 à cette question (*Annales de Géographie*, t. 104, n° 581-582), et notamment pp. 119-147, la contribution de M. Ghio, « Les activités humaines augmentent-elles les crues ? » ; voir aussi Leblois E. (éd.), 1999, *L'influence humaine dans l'origine des crues*, Lyon, CEMAGREF, 116 p.

20 - Guidoboni E., 1998, « Human factors, extreme events and floods in the lower Po plain (northern Italy) in the 16th century », *Environment & History*, n° 4, pp. 279-308.

21 - Antoine J.-M., Audoux-Mallaviale Ch., Soula C., 1985, *Evolution morphologique, historique et actuelle en montagne. Le cas de la haute vallée du Salat (Couserans, Ariège)*, Mémoire de Maîtrise de Géographie. Université de Toulouse-Le Mirail.

On observe d'abord, à l'échelle du bassin, que le phénomène de déprise agro-pastorale ne se traduit pas de façon homogène sur l'évolution de la couverture végétale (voir les classes d'occupation du sol sur la figure 26). La figure 25 montre par exemple que les 2/3 supérieurs des versants connaissent une dynamique d'enfrichement modérée, alors qu'immédiatement en dessous, une frange médiane enregistrerait au contraire, certes de façon également modérée, une dynamique de défrichement. On aurait là la traduction d'une dynamique de défrichement postérieure à 1848, plausible compte-tenu du maximum démographique atteint en 1861 et de la localisation de la zone concernée au sein du finage agro-pastoral, au contact des terroirs cultivés et de la forêt ou des estives. Malgré leur abandon actuel, les versants conserveraient la trace de cette courte période de mise en valeur accélérée, en raison d'une vitesse de reconquête végétale faible ou d'un effet de latence entre action anthropique et réponse phytogéographique.

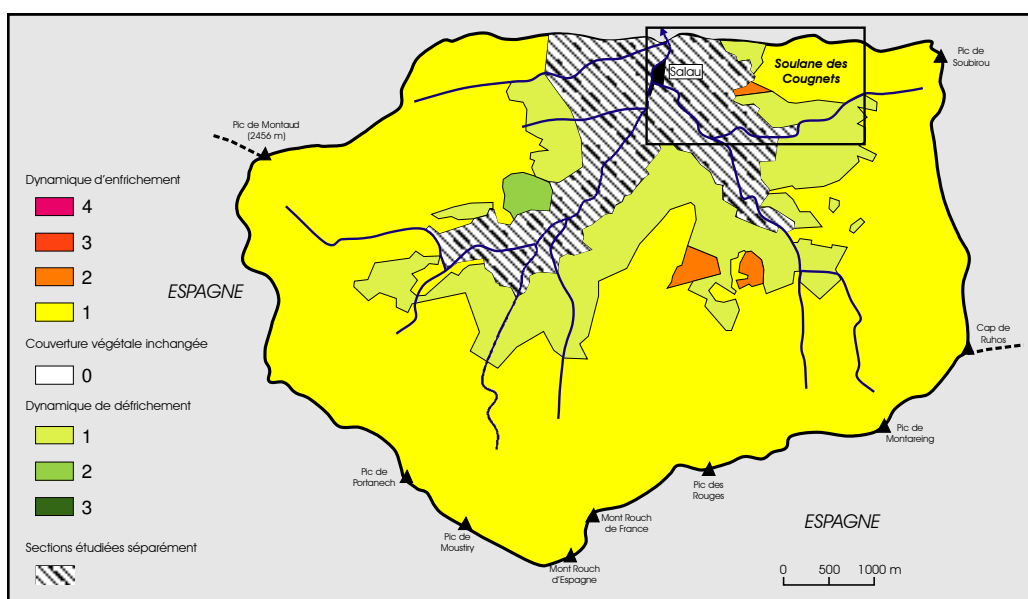


Figure 25 – Le phénomène de « déprise » agro-pastorale dans le bassin versant du Haut Salat entre 1848 et 1884 (commune de Couflens, hameau de Salau ; comparaison des cadastres de 1848 et 1884)

A une autre échelle, au niveau de la frange altitudinale la plus basse du finage et la plus proche du noyau villageois, les évolutions sont toutes différentes (Fig. 26). Sur la soulane du ruisseau des Cougnets, les surfaces labourées qui occupaient par exemple environ 30% de l'espace en 1848 ont quasiment disparu en 1884, de même que les prés de fauche (de 50% à moins de 10%). En 1884, bois, taillis et landes occupent plus de 90% de la soulane, traduisant une fermeture quasi-totale des paysages. On a là une évolution de

l'occupation de l'espace et des milieux plus cohérente, liée à une démographie tendant vers l'abandon total de cette haute vallée par les hommes et les activités agro-pastorales.

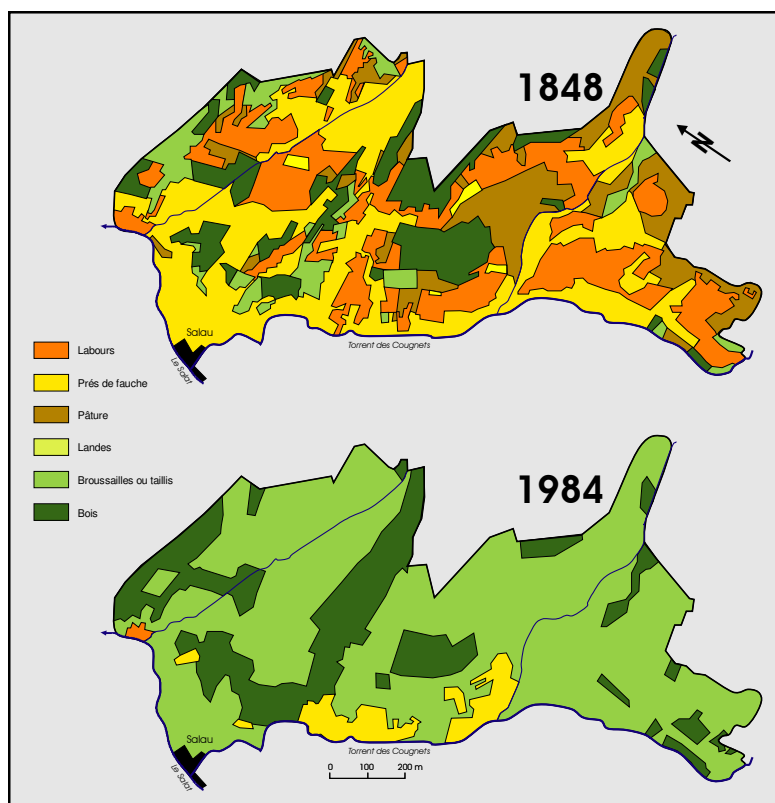


Figure 26 – Evolution de l'occupation du sol sur la soulane des Cougnets entre 1848 et 1984 (commune de Couflens, hameau de Salau ; comparaison des cadastres de 1848 et 1984)

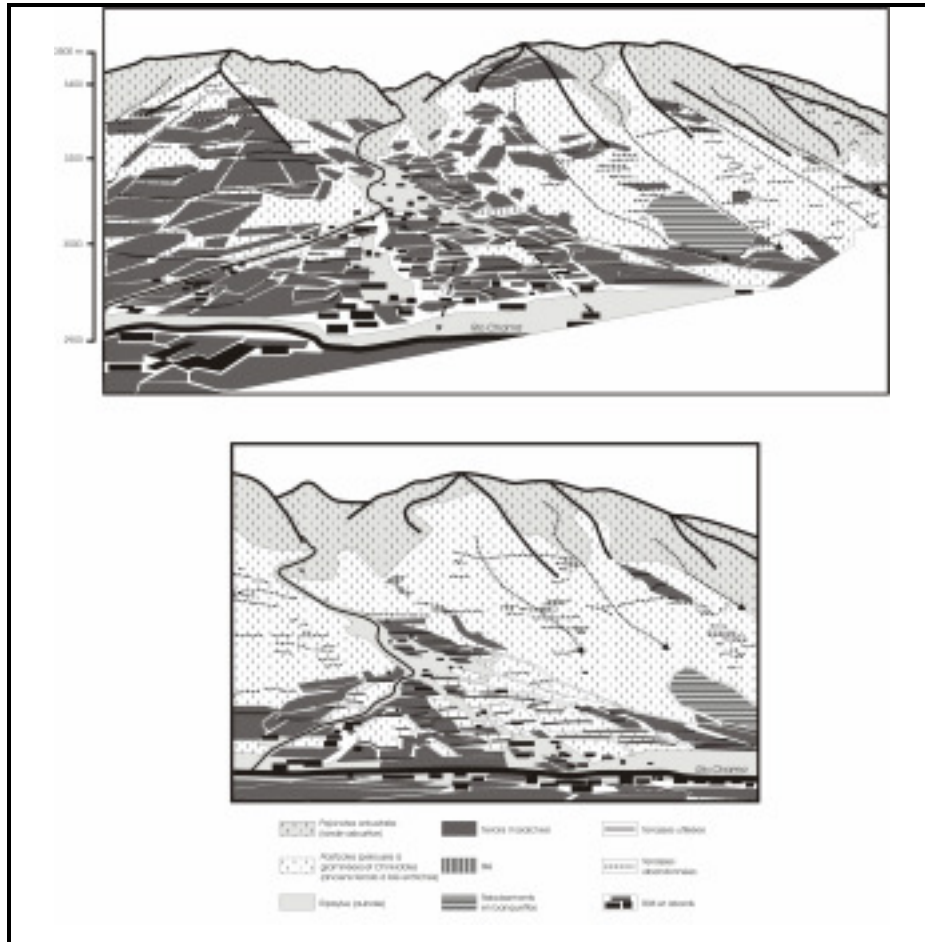
Plusieurs conclusions peuvent être tirées de cette comparaison à un siècle et demi d'intervalle. Les grandes crues torrentielles ayant affecté ce bassin versant à la fin du XIX^{ème} siècle et au début du XX^{ème} siècle peuvent être mises en relation avec une mise en valeur agricole et pastorale des milieux ayant débouché sur une plus grande sensibilité des versants à l'érosion, en liaison avec une ouverture extrêmement rapide, en quelques décennies, de certains secteurs. Pour autant, ce facteur ne peut être convoqué lors de la forte crue torrentielle de novembre 1982 qui s'est développée dans des milieux au contraire en voie de reforestation et de fermeture avancées. Enfin, la déforestation et la sur-exploitation des milieux maintes fois évoquées, notamment dans les discours des forestiers, n'auraient été visiblement que ponctuelles, localisées, ne concernant que certaines franges altitudinales, voire certains secteurs précis (soulanes). Elles peuvent expliquer l'état de délabrement de certains versants pyrénéens (Vicdessos en Ariège, Haute vallée de la Pique en Haute-Garonne...), en proie à une érosion accélérée et sièges de phénomènes torrentiels

parfois catastrophiques. Mais il est plus difficile de les impliquer dans les très grandes crues survenues entre 1850 et 1900 dans les bassins des principaux cours d'eau du piémont pyrénéen (Ariège, Salat, Garonne, Nestes, Adour, Gaves...).

Un autre exemple de cet effet tout relatif des modes de mise en valeur des versants dans la dynamique torrentielle nous est donné par le cas de la haute vallée du Chama, dans les Andes de Merida au Venezuela (J.-M. Antoine²², 2011, à paraître). Au-delà de 1600 m – limite altitudinale de la caféiculture –, et jusque vers 3500 m, les versants des Andes vénézuéliennes ont été, à partir de la colonisation espagnole et malgré leur raideur, voués à la pomme de terre et aux pâturages, mais ont surtout constitué pendant près de quatre siècles la riche ceinture du blé (P. De Robert²³, 2001). Au cours du XX^{ème} siècle, ces versants ont été en grande partie réaffectés à la culture fourragère (*pasto*) et au pâturage extensif après que les céréales et les farines étrangères aient fatalement concurrencé le blé local. Mais à partir des années 1980, parallèlement au développement de l'irrigation gravitaire et d'une demande intérieure urbaine très forte, ces versants sont à nouveau investis par des cultures à haute valeur ajoutée : fleurs et surtout légumes de type tempéré. Les versants anciennement à blé qui étaient retourné à l'état de pelouses (*pastizales*), de friches (*chirividales*) ou de landes arbustives (*pajonales*) plus ou moins pâturées, ont été à nouveau cultivés et remplacés par des terroirs maraîchers parfois jusqu'à plus de 3000 m (Fig. 27). On aurait pu imaginer qu'un tel changement d'affectation, induisant de longues périodes où le sol n'est pas ou peu couvert par un tapis végétal, aurait pu se traduire, en contexte climatique tropical de montagne, par des manifestations d'érosion superficielle. Or, cela ne semble pas être le cas, les soucis environnementaux de ces changements culturels résidant plutôt dans la disponibilité de la ressource eau et dans la dégradation de la qualité des eaux et des sols liée à l'emploi massif d'intrants phytosanitaires.

22 - Antoine J.-M., 2011, à paraître, « L'homme et la pente en montagne ou la contingence d'une ressource », in J.-M. Antoine, J. Milian éd., 2010, *La ressource montagne, entre potentialités et contraintes*, à paraître chez L'Harmattan.

23 - De Robert P., 2001, *Apprivoiser la montagne. Portrait d'une société paysanne dans les Andes (Venezuela)*, Paris, IRD Editions.



**Figure 27 – Evolution de l'occupation des versants à Mucumpate entre 1985 (en bas) et 2005 (en haut)
(La Toma, haute vallée du Chama, Andes vénézuéliennes)
(d'après des clichés de J.-C. Tulet-1985 et J.-M. Antoine-2005)**

La région a bien connu une catastrophe majeure en février 2005 (vallée du Mocotiès, affluent du Chama situé plus à l'ouest dans la chaîne), mais il se trouve que les dégâts les plus importants ont été observés dans une zone où justement le maraîchage bien que présent est peu développé, et où les versants sont occupés en grande partie par la forêt, les pâturages et d'anciennes parcelles caféières aujourd'hui à l'abandon (E. Thévenin²⁴, 2009) (Fig. 28).

24 - Thévenin E., 2009, *Risque torrentiel et occupation du sol à Santa Cruz de Mora, Andes vénézuéliennes*, mémoire de Master 1 de Géographie, J.-M. Antoine dir., Université de Toulouse-Le Mirail.

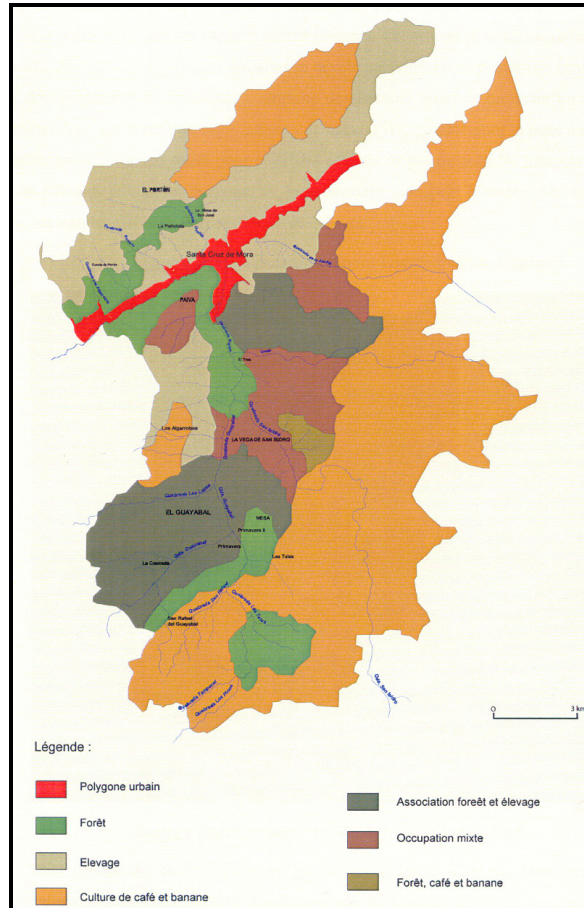


Figure 28 – L'occupation des versants dans la région de Santa-Cruz-de-Mora (bassin versant de la quebrada Mejia et versant rive gauche du Mocociès) (E. Thévenin, 2009, *op. cité*)

Ces deux exemples (Pyrénées ariégeoises et Andes vénézuéliennes) montrent que, dans des contextes écologiques et socio-économiques pourtant très différents, le rôle des sociétés agropastorales dans le déclenchement des crues par leur action sur la couverture végétale au sol, doit être pareillement relativisé et nuancé, notamment en fonction des échelles spatiales considérées et de l'intensité des phénomènes hydrogéomorphologiques.

L'action négative de la mise en culture des versants est une réalité, mais une réalité locale qui influence peu la réponse hydrologique globale des bassins versants. Par ailleurs, il est admis aujourd'hui que les interventions humaines sur le couvert végétal ou les cheminements hydrauliques (déforestation, remembrement, drainage...) ont une influence certaine sur l'augmentation des crues de faible à moyenne intensité, mais que cette influence est quasi nulle sur les événements de grande intensité (V. Andréassian²⁵, 1999).

25 - Andréassian V., 1999, « Analyse de l'action de l'homme sur le comportement des bassins versants et le régime des crues », pp. 47-65 in Leblois E. éd., 1999, *op. cité*.

Il est par contre indiscutable que l'occupation du sol influence grandement le risque global en augmentant les enjeux et la vulnérabilité dans les zones exposées. C'est ce que montre par exemple le cas de Saint-Béat (Fig. 29), dans la haute vallée de la Garonne pyrénéenne (P.A. Ayral²⁶, 2000).

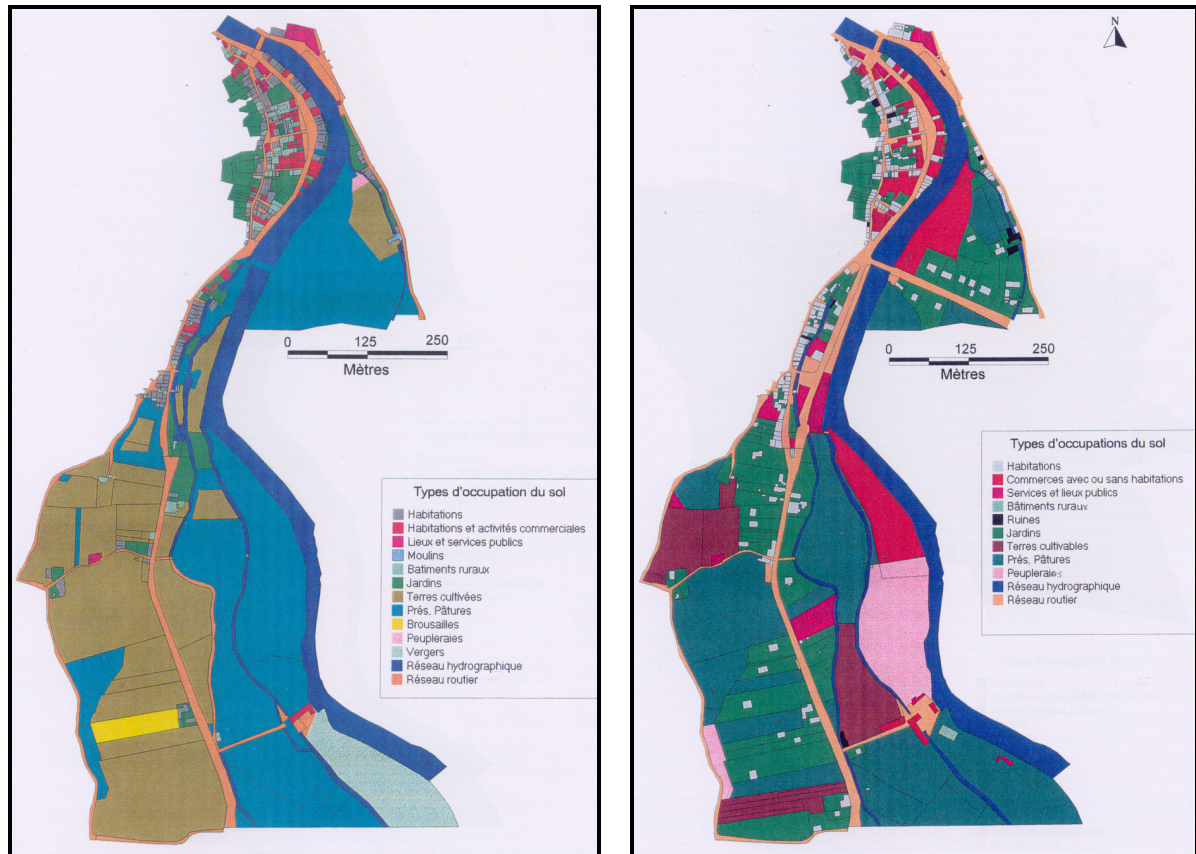


Figure 29 – L'évolution de l'occupation du sol dans le lit majeur de la Garonne à Saint-Béat (Haute-Garonne) (P.A. Ayral, 2000, *op. cité*)

L'habitat, et donc les vies humaines, les bâtiments commerciaux, touristiques ou agricoles, les infrastructures diverses (routières et touristiques) se sont ainsi multipliés dans la zone inondable entre le début du XIX^{ème} siècle et la fin du XX^{ème}. Malgré un niveau d'aléa sans doute moins élevé aujourd'hui face à une torrentialité qui s'est assagie sur les versants, le risque y est tout aussi fort que par le passé face à l'augmentation des richesses et des enjeux exposés. Au contraire, l'évolution de la couverture végétale et du risque avalancheux dans les couloirs dangereux des Pyrénées ariégeoises, nous montre l'influence certaine du mode de mise en valeur du territoire sur l'aléa avalanche.

26 - Ayral P.-A., 2000, *Le SIG, un outil pour la gestion des risques naturels. Inondations, crues torrentielles et chutes de blocs à Lèz et Saint-Béat (Pyrénées, Haute-Garonne)*, Mémoire de maîtrise de Géographie, J.-M. Antoine dir., Université de Toulouse-Le Mirail.

1.2 – Evolution du risque avalancheux dans les couloirs historiquement meurtriers des Pyrénées ariégeoises

Les Pyrénées ariégeoises ne sont pas le secteur le plus avalancheux de la chaîne. Elles ont néanmoins été le théâtre au cours de l'Histoire de plusieurs événements meurtriers, notamment lors des grands hivers avalancheux de 1770, 1895, 1853, 1877, 1906, 1939... Depuis plus d'un siècle, et contrairement par exemple aux sites torrentiels, ces couloirs ne se sont plus manifestés, tout au moins pas de façon aussi dramatique. Il semblerait qu'ici, le retour, au cours du XX^{ème} siècle, à la pelouse, la lande ou à la forêt de versants anciennement cultivés ou fauchés, ait pu réduire significativement, voire éliminer le risque avalancheux... et donc en négatif, que l'exploitation maximale des versants aux XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles avait pu exacerber ce risque (M. Cazenave²⁷, 2004).

Parmi ces sites, deux exemples permettent d'analyser l'évolution de la couverture sur les versants et de son impact éventuel sur les avalanches : le couloir du Remoul à Auzat (Fig. 30a), et celui de Carol sur la commune du Port (Fig. 30b). Ces deux sites présentent beaucoup de similarités :

- des événements meurtriers : 2 mars 1853 (9 morts et 3 maisons emportées) au Remoul), 1858 (9 morts) et 1877 (14 morts) à Carol ;
- une déforestation totale des versants occupés par des pâturages, des prés et des cultures au XIX^{ème} siècle ;
- l'absence d'avalanche importante depuis le début du XX^{ème} siècle ;
- un enrichissement et une reforestation déjà bien engagés dans les années 1940 sur les hauts versants, et gagnant 80 à 90% du versant à la fin du XX^{ème} siècle.

27 - Cazenave M., 2004, *Que sont devenus les anciens couloirs d'avalanches dangereux dans les Pyrénées Ariégeoises ?*, Mémoire de maîtrise de Géographie, J.-M. Antoine dir., Université de Toulouse-Le Mirail.

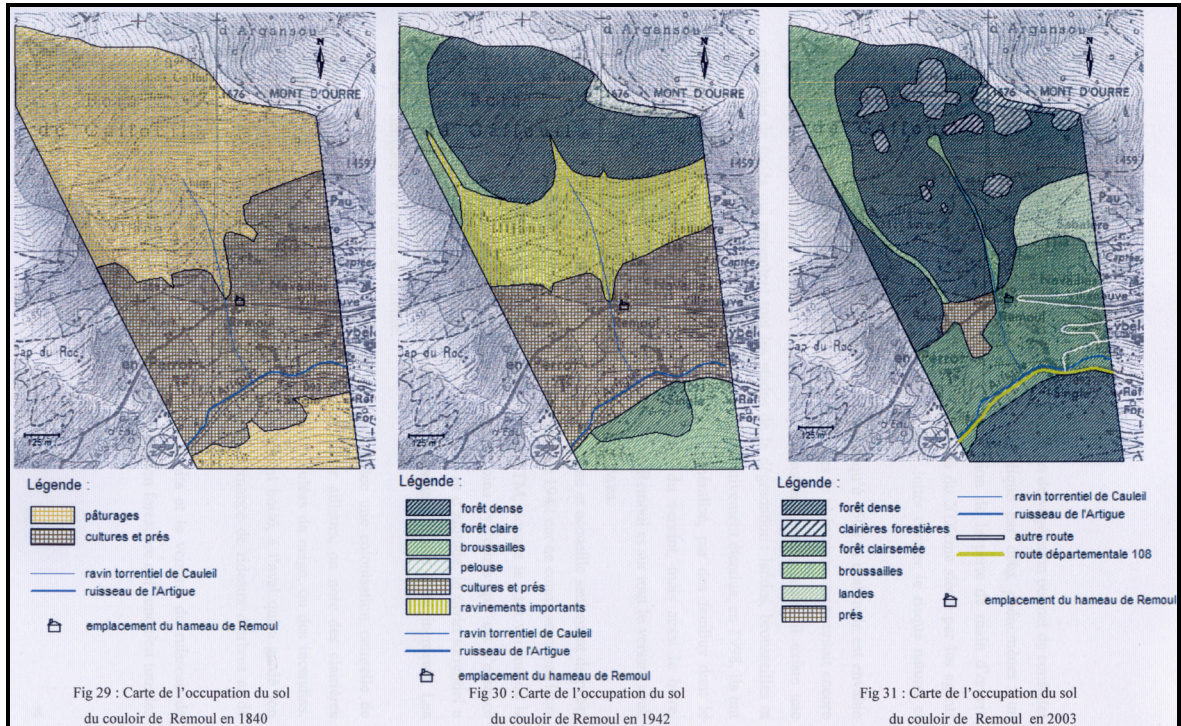


Figure 30a – L'évolution de l'occupation du sol dans le couloir avalancheux du hameau de Remoul (Auzat, Ariège) (M. Cazenave, 2004, *op. cité*)

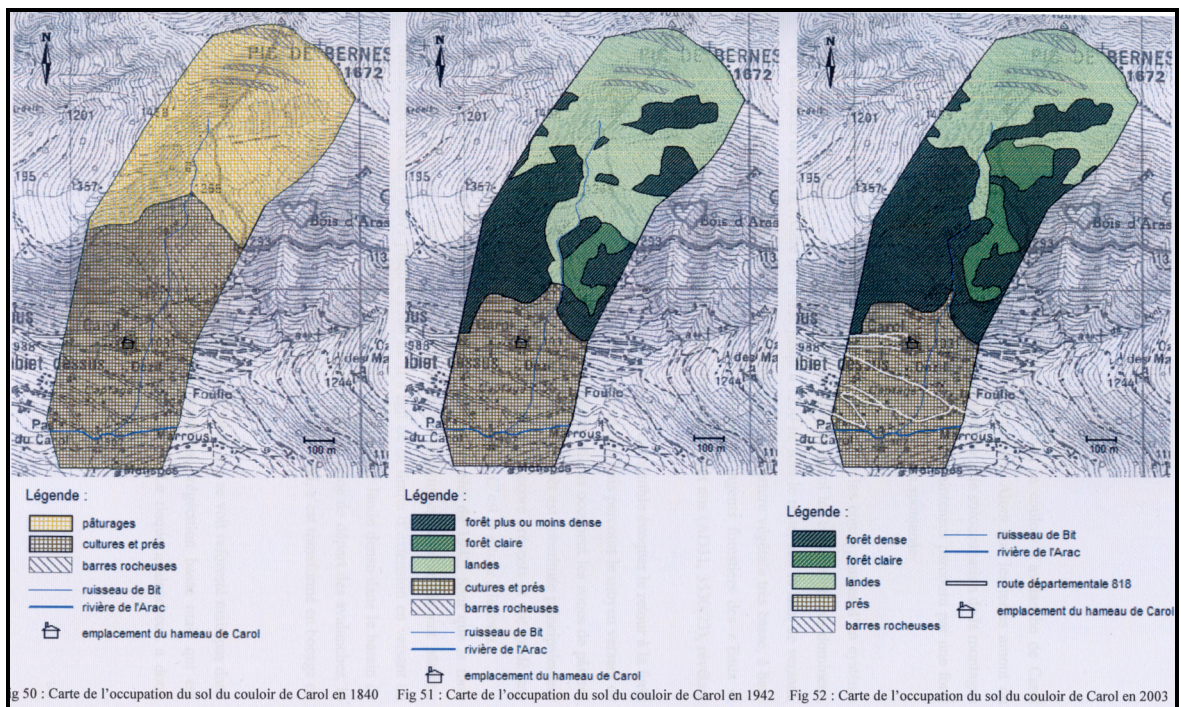


Figure 30b – L'évolution de l'occupation du sol dans le couloir avalancheux du hameau de Carol (Le Port, Ariège) (M. Cazenave, 2004, *op. cité*)

Il semblerait donc bien que sur ces sites, l'accroissement du couvert forestier ait joué sur la fréquence, l'intensité et la nature des événements avalancheux. Les avalanches catastrophiques passées étaient généralement des avalanches de poudreuses, favorisées par

l'absence de frein végétal et surtout la présence de grandes zones d'accumulation sur des versants présentant peu d'aspérités (cultures, prés, pelouses). Aujourd'hui, ces surfaces se sont réduites, ne subsistant que sur les parties hautes des versants, les parties médianes et basses étant occupées par la forêt. Des coulées sont toujours observées mais elles sont la plupart du temps de neige lourde, mobilisant des volumes bien moins importants que par le passé. Elles empruntent les thalwegs au printemps ou lors d'un redoux marqué en hiver, et ne débouchent que rarement sur les cônes d'avalanche de fond de vallée.

Dans le cas du couloir du Remoul, on pourrait mettre en avant le succès de l'opération de reboisement conduite à partir de 1860 dans le cadre du périmètre RTM d'Auzat : les deux tiers supérieurs du versant sont ainsi couverts par des reboisements composés de pins sylvestres, mélèzes, épicéas et pins à crochets, qui se mêlent progressivement au boisement mixte de feuillus (hêtres, bouleaux, chênes rouvres...) du tiers inférieur. Le versant ne présente ainsi plus que quelques lambeaux de milieux ouverts : clairières infra-forestières, prés et landes à proximité du hameau. L'action humaine a donc directement contribué ici à la réduction de l'aléa.

Le cas du couloir de Carol est différent car, même si il a été entrepris en 1886, le périmètre RTM du Port a été abandonné en 1906. Le versant s'est pourtant beaucoup reboisé. Les deux tiers inférieurs sont occupés par une hêtraie et un bocage agro-pastoral rélictuel qui se ferme progressivement, alors que le tiers supérieur est occupé aujourd'hui par des landes denses. L'aléa avalanche s'en trouve ici aussi sensiblement réduit, surtout face aux avalanches de neige lourde, les avalanches de poudreuse étant toujours possibles, même si les volumes mobilisables sont plus faibles que par le passé compte tenu de la progression de la forêt vers les crêtes. L'action humaine a donc également contribué ici à la réduction de l'aléa, mais de façon indirecte, non par une intervention délibérée de reboisement mais par l'abandon des activités agro-pastorales.

On peut donc conclure que, dans le cas des avalanches, les pratiques de mise en valeur des territoires influencent donc sensiblement l'aléa : le réduisant au XX^{ème} siècle par des reboisements directs (périmètres RTM) ou spontanés et, on peut l'avancer avec quasi-certitude, l'exacerbant localement par une mise en valeur agro-pastorale exacerbée aux XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles.

Les modes d'occupation du sol et d'exploitation des milieux ont donc des influences contrastées, selon l'aléa considéré, son intensité, les échelles spatiales prise en compte dans l'analyse. Dans le cas du risque torrentiel, la mise en valeur des versants peut localement avoir un impact sur la dynamique torrentielle, même si ses paroxysmes dépendent peu de cette mise en valeur. Dans le cas du risque avalancheux, l'impact est plus évident, et on peut considérer que, dans les Pyrénées, les grandes catastrophes passées du genre résultent, au moins en partie, d'une sensibilisation des versants par l'exploitation agro-pastorale. D'ailleurs, ne serait-ce qu'en Ariège, on peut avancer que de nombreux sites ayant connu des événements meurtriers ne posent plus aujourd'hui de problèmes, certains parce qu'il n'y a plus d'enjeux permanents, mais d'autres aussi parce que intensité et fréquence de l'aléa ont sensiblement diminué voire disparu face à la fermeture des milieux (sites d'Orlu, du versant de la ferme *Laurens* à Ax-les-Thermes, des hameaux de *Centraus* à Siguer et de *Faup* à Seix...).

2 – PRATIQUES VERNACULAIRES ET CULTURE DU RISQUE

Si les sociétés humaines peuvent être un facteur direct ou indirect d'exacerbation, voire de déclenchement des phénomènes hydrométéorologiques et géomorphologiques extrêmes, si elles sont aussi le plus souvent directement à l'origine des risques induits par l'exposition d'enjeux divers et la fabrication de vulnérabilités complexes, ces sociétés ont aussi déployé tout au long de l'histoire de nombreux efforts visant à minimiser le danger qu'ils représentent pour les vies humaines, l'habitat et les infrastructures ou encore les ressources.

Les mesures prises sont extrêmement variées : collectives ou individuelles, d'initiative locale ou nationale, jouant sur l'aléa ou sur la vulnérabilité (autrement dit relevant de la protection dite « active » ou de la protection dite « passive »), impactant l'aménagement global des territoires comme celui des espaces et des biens privés, etc... L'approche historique des catastrophes et des risques naturels montre une centralisation de plus en plus forte des modalités de gestion des risques. Déterminées et mises en œuvre par les sociétés locales, voire les individus, sous l'Ancien Régime, ces modalités ont été progressivement encadrées par la loi, l'Etat et ses ministères, qu'il s'agisse de protection, de prévention ou encore d'alerte des populations en temps de crise.

2.1 – Pratiques mémorielles des risques

L'approche historique permet tout particulièrement de mettre en avant un ensemble de mesures face aux risques prises par les sociétés et les individus, qui relèvent de la connaissance empirique des phénomènes et de leur dynamique. On peut distinguer trois types de mesures : celles reposant sur la mémoire de la catastrophe et sa transmission via divers supports mémoriels ; celle reposant sur les modalités d'aménagement de l'espace, et tout particulièrement d'implantation de l'habitat ; celles enfin relatives à l'architecture des bâtiments et aux ouvrages de protection passive établis pour les protéger.

La transmission des connaissances et l'entretien d'une mémoire, en particulier relative aux catastrophes, est un des traits essentiels des sociétés traditionnelles ou modernes, agro-pastorales ou urbaines (J. Candau²⁸, 1996). On peut attribuer plusieurs fonctions à cette pratique mémorielle et à la transmission orale, mais aussi parfois écrite, de cette mémoire. De façon très utilitariste, cela relevait de la transmission d'une expérience, utile au même titre que les autres pour perpétuer une société, une famille, des individus. Ph. Schoeneich et M.-C. Buchet-Henchoz²⁹ (1998) ont exhumé dans le massif des Diablerets valaisan une tradition écrite remontant au début du XVIII^{ème} siècle, qui a conduit à consigner dans des chroniques familiales appelées « écrits » le déroulement des catastrophes passées. Cette transmission écrite n'excluait pas une transmission orale, laquelle d'ailleurs se réalimentait à partir des « écrits ». Ce type de transmission n'était pas exceptionnel : les deux auteurs le signalent par exemple dans le Lötschental valaisan, et il a été également analysé dans les Pyrénées bigourdanes, où la transmission au sein des « familles-souches » s'opère sous forme orale et se traduit surtout par une architecture des granges foraines adaptée aux avalanches (Barrué-Pastor M., Barrué M.³⁰, 1998). Plus généralement, on peut voir aussi dans cette mémorisation des catastrophes passées une sorte de thérapie cathartique permettant à une société de rebondir à la suite d'une catastrophe mais aussi de l'étalonner.

28 - Candau J., 1996, *Anthropologie de la mémoire*, Paris, PUF, coll. Que sais-je ?, n° 3160.

29 - Schoeneich Ph., Busset-Henchoz M.-C., 1998, « La tradition écrite dans la vallée des Ormonts (Préalpes vaudoises) : une réponse à la situation de risque ? », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 86, n° 2, pp. 37-43.

30 - Barrué-Pastor M., Barrué M., 1998, « Mémoire des catastrophes, gestion des risques et architecture paysanne en montagne. L'exemple des vallées du Haut-Lavedan dans les Pyrénées centrales françaises », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 86, n° 2, pp. 25-36.

Mais la mémoire de ces événements est aussi ailleurs. Ainsi des traits de crue apposés aux piles de pont, aux quais, aux façades des immeubles riverains des cours d'eau ou encore, pour prendre un exemple célèbre, sur le zouave du pont de l'Alma à Paris. Si les traits de crue sont souvent l'attribut des grands cours d'eau de plaine, on en trouve aussi sur les rivières et torrents montagnards pyrénéens, où ils ne remontent généralement pas cependant au-delà du XIX^{ème} siècle (Photo 2).



Photo 2 – Trait de la crue de juin 1875 sur le torrent de Sallens à Juzet-de-Luchon (Haute-Garonne)
(Cliché J.-M. Antoine, 1994)



Photo 3 – Plaque commémorative de la crue torrentielle du 23 juin 1875 à Verdun-sur-Ariège (Ariège)
(Cliché J.-M. Antoine, 1993)

A mi-chemin entre trait de crue et inscription commémorative, une maison du village de Vielle-Aure en bordure de la Neste d'Aure (Hautes-Pyrénées), a longtemps porté sur le linteau de sa porte d'entrée l'inscription sentencieuse « *L'eau ici passa* ». Sur le même registre, on trouve plus souvent des plaques et monuments commémoratifs, souvent apposés dans ou à proximité des églises, et destinés à maintenir à la postérité le souvenir d'un événement catastrophique : ainsi dans l'église de Verdun-sur-Ariège à la suite de la crue catastrophique de juin 1875 (80 victimes) et de la visite sur place du Président de la République de Mac-Mahon (Photo 3), ou encore sur la place de Cette-Eygun dans les Pyrénées-Atlantiques, pour commémorer l'avalanche meurtrière de janvier 1770. Dans le même esprit, chemins et routes sont fréquemment jalonnés de stèles, généralement surmontés de croix latines, témoignant d'accidents naturels à l'origine de morts violentes : foudre (route du col de Marmare à Prades, Ariège), éboulement (vallée du Lys à Bagnères-de-Luchon, Haute-Garonne). A Tignac (Ariège), la croix installée au centre du village est moins explicite et ne porte que la date du 12 février 1631, jour où une « *avalanche de boue et de cailloux* » détruisit la moitié du village et fit plusieurs victimes.

Pour rester dans le domaine monumental et religieux, il est fréquent que les villages se soient mis sous la protection de saints, mais surtout de la Vierge, par l'érection d'ex-voto : ainsi en Haute-Garonne, des vierges protégeant Lège des avalanches (installée en 1750) et Juzet-de-Luchon des crues torrentielles (Photos 4 et 5), ou encore de la cloche de l'église de Saccourvielle datant du XIII^{ème} siècle, et qui portait encore au début du XX^{ème} siècle l'inscription incantatoire contre l'orage *Vox domini sonnat que tempestatem fugat* (Que retentisse la voix de Dieu et que la tempête s'éloigne) (P. Barrau De Lorde³¹, 1929). Il n'est pas rare non plus que des confréries et des processions expiatoires aient été organisées à la suite d'une grande catastrophe et pour conjurer les suivantes : ainsi de la procession de Notre-Dame du Coral à Prats-de-Mollo en Vallespir (Pyrénées-Orientales) à la suite du séisme catalan de 1428 qui avait détruit une grande partie du hameau de Miralès mais avait épargné l'église, ou de la confrérie de Notre-Dame des Neiges à Aulon (Hautes-Pyrénées), fondée par les habitants en 1637 devant la récurrence des avalanches (plusieurs victimes en 1603, village « *mis en perdition* » en 1637).



*Photo 4 – Vierge de Juzet-de-Luchon (Haute-Garonne)
protégeant le village des crues torrentielles
(Cliché J.-M. Antoine, 1994)*



*Photo 5 – Vierge à l'enfant protégeant Lège contre les
avalanches (Haute-Garonne)
(Cliché J.-M. Antoine, 1994)*

31 - Barrau de Lorde P., 1929, « Autour des cloches du canton de Luchon », *Revue de Comminges*, t. XLIII, n° 3-4, pp. 73-96.

Les vecteurs mémoriels prennent parfois des formes curieuses, par exemple à travers les sobriquets, ou chaffres, dont ont pu être affublés les habitants des villages particulièrement soumis aux inondations et crues torrentielles. Dans la vallée de la Neste d'Aure (Hautes-Pyrénées), ceux de Vielle-Aure et de Vignec, périodiquement inondés par la Neste ou les torrents de Saint-Jacques et de Saint-Germais, étaient surnommés *Eths Engraverats* (« ceux qui sont couverts de graviers, de boue »), alors que ceux d'Artiès, dans le Val d'Aran espagnol, étaient appelés pour les mêmes raisons les *Aigualits* (les « noyés ») (J.M. Antoine³², 1999). Pour en finir avec ces aspects linguistiques, le passage à la postérité des grandes inondations reposait également sur l'attribution d'un nom spécifique permettant de les distinguer les unes des autres : *aigat de San Barthomeu* dans les Pyrénées-Orientales (24 août 1842), *aigat de San Barnabé* (11 juin 1712), *aigat dets Rameous* (début avril 1770), *aigat de la Paur* (février 1793) et *aigat de San Joan* (24 juin 1875) dans le bassin de la Garonne par exemple³³.

Variété et diversité des pratiques mémorielles des risques naturels sont donc un des traits des sociétés traditionnelles. Ces pratiques visaient plusieurs objectifs, de l'information des générations futures et la transmission des connaissances empiriques accumulées au cours des temps, à la conjuration du sort, ou encore la mise en perspective d'une catastrophe venant de se produire à l'effet de faciliter son acceptation. Cette mémoire était donc soigneusement entretenue. Notre société moderne a d'ailleurs récemment redécouvert tout l'intérêt de cette mémoire des risques, qu'elle avait progressivement perdue, pour insuffler une culture du risque à des populations urbaines dont le lien avec la nature s'est distendu ou encore des populations néo-résidentes dans des milieux animés par des processus biophysiques particuliers et vecteurs de risques spécifiques : avalanches et crues torrentielles en montagne, tempêtes et ondes de tempête sur les littoraux, incendies, séismes et crue torrentielles dans les milieux méditerranéens... C'est ainsi par exemple que la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003, relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages (dite loi Bachelot), impose aux maires de recenser et d'entretenir les repères de crue existants, et même d'en faire apposer de nouveaux si un événement majeur venait à survenir (Photo 6). On cherche

32 - Antoine J.-M., 1999, « Accidents naturels », p. 19 in *Le Dictionnaire des Pyrénées : encyclopédie illustrée France-Espagne*, A. Lévy (dir.), Toulouse, Editions Privat. Voir aussi Grosclaude M., Le Nail J.-F., Boisgontier J., 2000, *Dictionnaire toponymique des communes des Hautes-Pyrénées*, Tarbes, Conseil général des Hautes-Pyrénées, Mission culture occitane.

33 - *Aigats* de la Saint-Barthélémy, de la Saint-Barnabé, des Rameaux, de la Peur, de la Saint-Jean... Dans les langues occitane et catalane, le terme *aigat* (aiguat, aïgat, aygat...) désigne à la fois un fort abat d'eau et l'inondation concomitante.

ainsi à entretenir une mémoire du risque et à parfaire l'information préventive des populations (Photo 7)... Mais notre société mercantile a aussi découvert tous les « inconvénients » de cette mémoire et de ses vecteurs : F. Gazelle et K. Maronna³⁴ (2009) signalent ainsi plusieurs exemples de propriétaires fonciers riverains de l'Agout et du Thoré (Tarn) ayant fait disparaître, en les déposant ou en les recouvrant d'enduit, des repères de crues qui se situaient sur ou à proximité d'une maison ou d'un terrain constructible mis à la vente, ou en prévision d'un projet d'extension des bâtiments en zone inondable, ou encore pour ne pas donner du grain à moudre aux experts en prévision d'un PPRI à venir.



Photo 6 – Repère de crue moderne, Beaumont/Lèze, Haute-Garonne
(Cl. La Dépêche du Midi, éd. 14/05/2010)



Photo 7 – Plaque commémorative renouvelée – avalanche de Listo du 20 novembre 1893, Louvie-Soubiron, vallée d'Ossau, Pyrénées-Atlantiques
(Cliché J.-M. Antoine, 2004)

2.2 – Pratiques vernaculaires d'occupation du sol et de protection des biens

La sollicitation de la mémoire des risques s'accompagnait bien entendu d'actions plus concrètes d'aménagement et de protection du territoire visant à ce que les phénomènes fassent le moins de dégâts possible. Trois types d'actions peuvent être distinguées : celles visant à une utilisation et une organisation adaptées du territoire, celles concernant la mise en place d'ouvrages de protection des biens (habitat et finage essentiellement) et, enfin, celles relevant d'une adaptation architecturale des bâtiments aux risques.

Concernant l'aménagement du territoire, une lecture fine des cadastres napoléoniens montre une organisation des différents terroirs, une localisation des types de

34 - Gazelle F., Maronna K., 2009, « Conservation et disparition des repères de crue – Exemple des repères apposés après la crue de 1930 en Lot-et-Garonne et dans le sud du Tarn », *Physio-Géo* [En ligne], vol. 3, mis en ligne le 05 avril 2009, Consulté le 31 août 2010. URL : <http://physio-geo.revues.org/645>.

culture et de l'habitat ayant sans nul doute tenu compte des risques. Comme cela a pu être observé ailleurs, les lits majeurs des cours d'eau ont été ainsi dévolus aux prairies permanentes, vocation culturelle peu menacée par les inondations, même si l'alluvionnement lié aux crues torrentielles pouvait être un peu plus gênant. On note surtout très souvent un parcellaire en lanières perpendiculaires au cours d'eau répartissant les risques entre tous les propriétaires tout en les minimisant pour chacun, les parties hautes des champs restant hors zone submersible (Fig. 31).

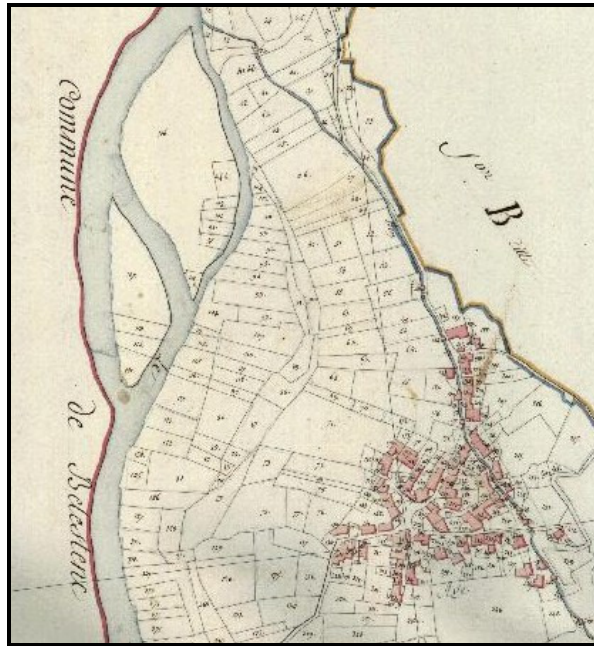


Figure 31 – Parcellaire perpendiculaire au gave d'Ossau à Aste-Béon, Pyrénées-Atlantiques
(Cadastré napoléonien, Archives Départementales des Pyrénées-Atlantiques,)

Une étude réalisée sur les cônes de déjection torrentiels des Pyrénées commingeoises (Haute-Garonne) a montré d'autres facettes de l'occupation du sol traduisant indiscutablement une prise en compte et une réponse au risque torrentiel (J.-M. Antoine, B. Desailly³⁵, 2001). Les processus fluvio-torrentiels ayant construits ces appareils alluviaux étant de type catastrophique, les cônes sont par essence des sites à risque. Mais ce risque n'est pas de même intensité sur toutes les parties d'un cône (Fig. 32). On se rend compte ainsi que, du point de vue agricole, les cultures étaient plutôt situées sur les parties basses des cônes (ou zone distale) : certes là où les alluvions sont les plus fines et les sols les plus épais, mais aussi là où les crues torrentielles sont les moins

35 - Antoine J.-M., Desailly B., 2001, « Habitat, terroirs et cônes de déjection torrentiels dans les Pyrénées commingeoises », pp. 27-44 in *Villages pyrénéens – Morphogenèse d'un habitat de montagne*, M. Berthe et B. Cursente ed., CNRS, Université de Toulouse-Le Mirail.

destructrices. A l'inverse, les parties hautes (ou zone apicale) présentant le risque le plus élevé (tant en terme de fréquence de submersion que de puissance des écoulements), étaient occupées par des prairies ou même par le bâti villageois : d'une part, le pâturage est toujours possible sur des zones inondées, voire alluvionnées, moyennant un déblaiement total ou partiel des épandages ; d'autre part, implanter le village à l'apex des cônes permettait de conserver les bons terroirs des parties médianes et distales pour les cultures.

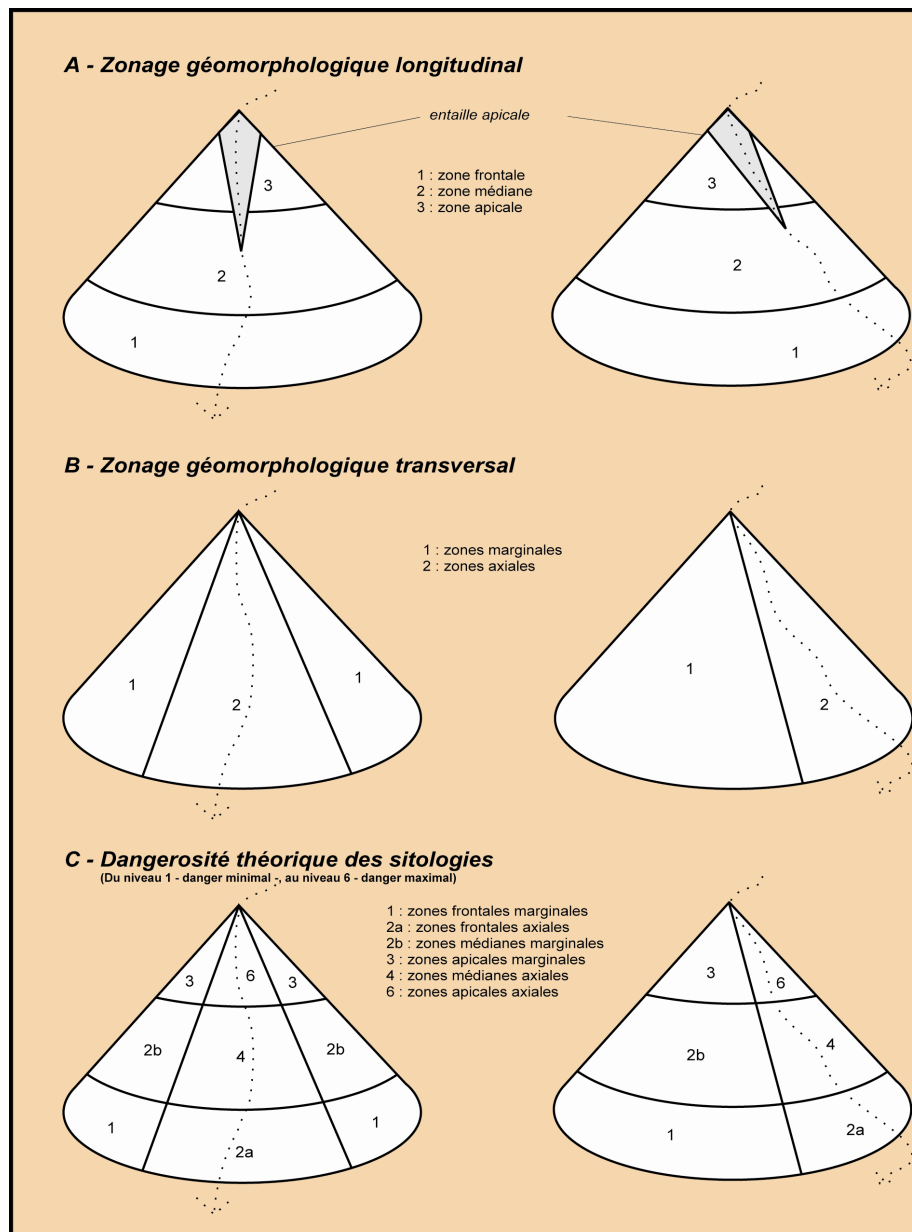


Figure 32 – Zonage géomorphologique et dangerosité théorique des sitologies sur les cônes de déjection. (Les chiffres identifiant chaque zone expriment également leur niveau relatif de dangerosité théorique) (J.-M. Antoine, B. Desailly, 2001, *op. cité*)

L'implantation des villages traduit d'ailleurs également la prise en compte du risque par les sociétés traditionnelles sur les cônes de déjection. On remarque tout d'abord que tous les cônes ne sont pas occupés par de l'habitat groupé, certains ayant été visiblement jugés trop dangereux et sont donc restés inhabités (18 cônes sur 33 dans les hautes vallées de la Garonne et de la Pique). Sur les 15 cônes étant donc le siège d'un habitat groupé ancien, sa localisation sur l'appareil alluvial est très variable (Fig. 33).

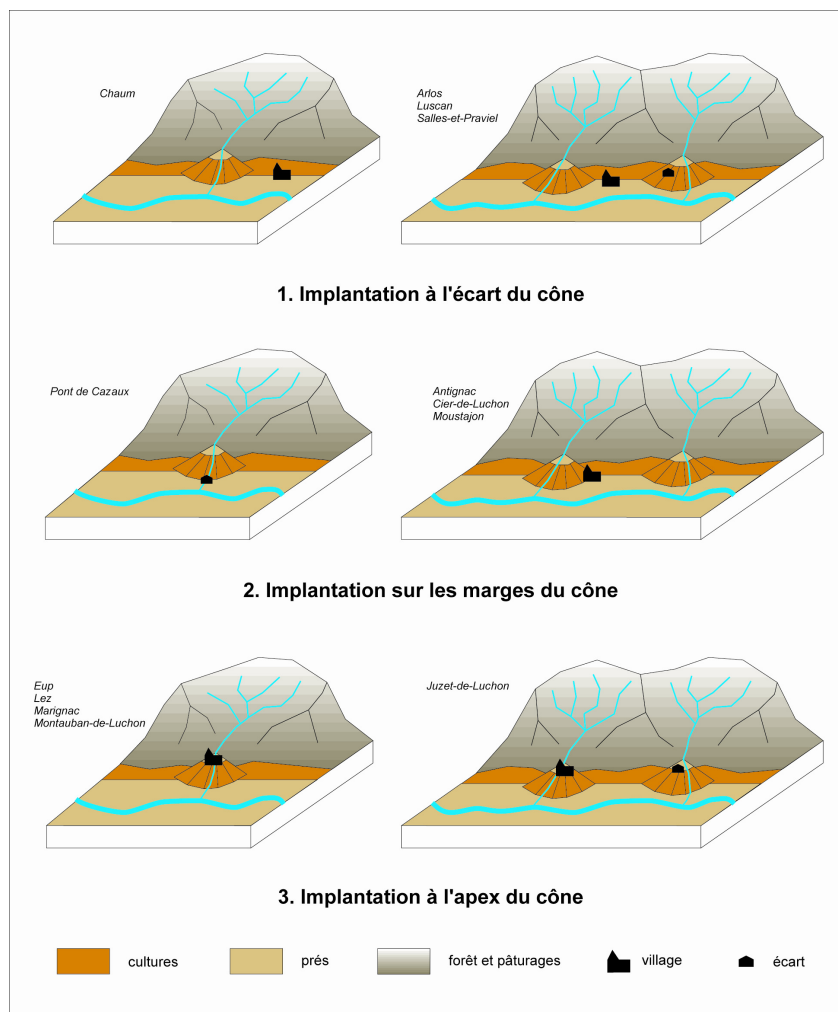


Figure 33 – Types de localisation des villages du Haut-Comminges par rapport aux cônes de déjection (J.-M. Antoine, B. Desailly, 2001, *op. cité*)

Certains sont implantés sur les marges des cônes, de manière visiblement à s'éloigner le plus possible des zones potentiellement sous la menace des épandages torrentiels, dans une stratégie de réduction du risque peu contestable. D'autres sont au contraire implantés à l'apex des cônes dans les zones *a priori* les plus dangereuses. Mais à y regarder de plus près, il ne s'agit pas là d'une dénégration du risque. En première lecture,

on peut y déceler une stratégie de réservation pour les cultures et les prés de fauche, des terroirs aux meilleures potentialités agro-écologiques (cf. Fig. 32). Par ailleurs, les implantations à l'apex des cônes ne sont pas obligatoirement les plus dangereuses, notamment dans le cas d'une entaille apicale du torrent bien marquée qui garantit contre tout débordement en canalisant vers l'aval les épandages torrentiels d'intensité faible à moyenne, c'est-à-dire les plus fréquents.

Très souvent aussi, maisons et noyaux habités prennent appui sur la topographie pour se mettre à l'abri des crues torrentielles ou des avalanches. A Siguer (Ariège), le hameau de Canarilles est ainsi lové derrière un éperon rocheux le mettant à l'abri des crues torrentielles du ruisseau de Sabanech, fréquentes jusqu'au XIX^{ème} siècle (Photo 8). Sur le même registre, dans la vallée voisine de l'Ariège, le village du Castelet s'est établi sur le cône de déjection du torrent du Lagal, mais en situation plus ou moins perchée sur un verrou rocheux que le cône ennoie dans sa partie distale (Photo 9). Toujours dans la vallée de l'Ariège, le village de l'Hospitalet-près-l'Andorre s'est également blotti contre un épaulement rocheux qui le protège des couloirs avalancheux de la rive droite.

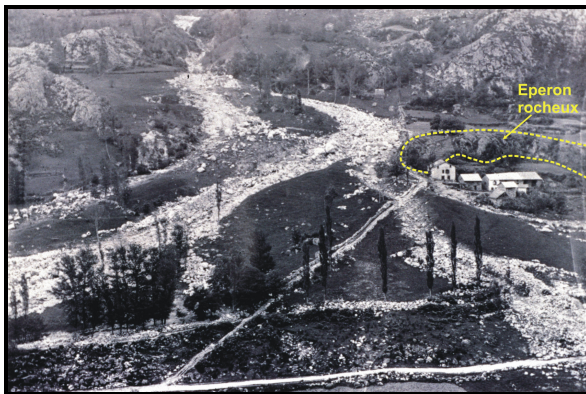


Photo 8 – Hameau de Canarilles (Siguer, Ariège) bâti sur le cône de déjection du torrent de Sabanech à l'abri d'un éperon rocheux (déjections de la crue de 1881)
(Cliché RTM, Archives Départementales de l'Ariège)



Photo 9 – Village du Castelet (Ariège) bâti sur la frange aval du cône de déjection du Torrent du Lagal sur un verrou rocheux (déjections de la crue de 1910)
(Cliché RTM, Archives Départementales de l'Ariège)

Les situations *a priori* périlleuses de certaines implantations villageoises sur les cônes de déjection peuvent aussi être compensées par leur structuration urbaine interne. Il est ainsi des villages établis sur les cônes de part et d'autre du torrent, et qui ménagent par exemple des îlots non bâtis, on dirait aujourd'hui des « espaces de liberté », et en tout cas de sécurité vis-à-vis des épandages torrentiels (Fig. 34). Sans qu'on puisse dire si les villages ont été construits ainsi ou si ces îlots correspondent à des zones bâties détruites

lors des crues et non reconstruites ensuite. D'autres villages sont établis longitudinalement, parallèlement au torrent mais à quelque distance, perchés sur des interfluves surélevés entre deux génératrices, ainsi hors d'atteinte des crues les plus courantes (Fig. 35).



Figure 34 – Village avec espaces riverains non bâtis (Bielle, Pyrénées-Atlantiques)
(J.-M. Antoine, 2011a, à paraître)

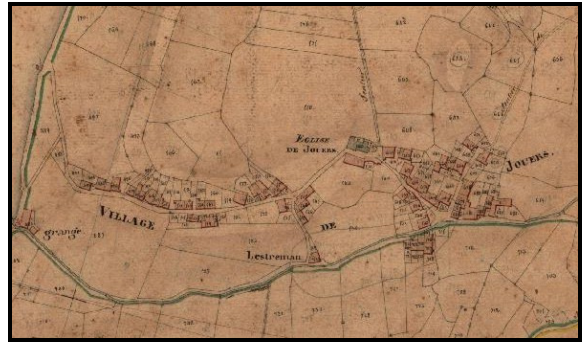


Figure 35 – Village bâti sur un interfluve entre deux génératrices (Accous, Pyrénées-Atlantiques)
(J.-M. Antoine, 2011a, à paraître)

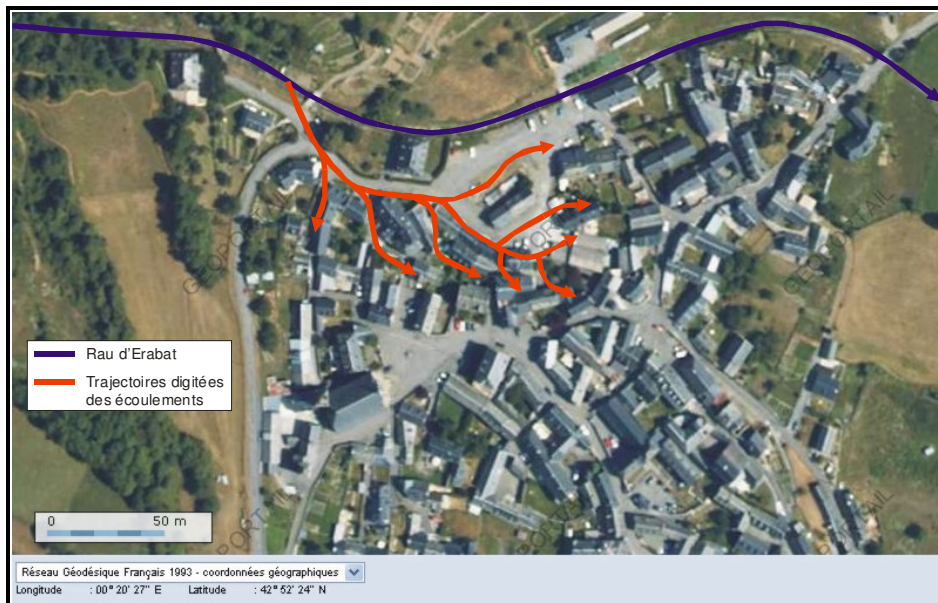


Figure 36 – Rues en arête de poisson et maisons avec pignons-étraves (Ancizan, Hautes-Pyrénées)
(J.-M. Antoine, 2011a, à paraître)

Enfin, il est des habitats villageois agglomérés sur les berges immédiates des torrents et où la prise en compte du risque se traduit par la structure du réseau viaire en arête de poisson, ménageant des échappatoires diverticulés aux flux torrentiels, les immeubles situés en tête de rue jouant alors le rôle d'étrave, dispersant les épandages et minimisant ainsi leur pouvoir destructeur (Fig. 36).

Au-delà des situations des noyaux d'habitat, une dernière adaptation concerne les bâtiments eux-mêmes. Leur conception marque parfois le souci évident du risque torrentiel ou avalancheux. M. Barrué³⁶ (1993 ; 1998, *op. citée*) a étudié l'adaptation aux avalanches des granges foraines de la vallée de Barèges (Hautes-Pyrénées). Il a montré que non seulement ces granges témoignaient d'un souci du risque avalancheux par accolement de « forts » ou « alats », mais qu'en outre ceux-ci différaient dans leur morphologie en fonction des types d'avalanches (de neige poudreuse ou de neige lourde) (Photo 10). En Vicdessos (Pyrénées ariégeoises), les granges des hameaux d'En Perrot, L'Artigue, Moulinas à Auzat adoptent un autre stratagème : elles sont enterrées et couvertes d'un toit monopente, prolongeant vers l'aval la surface du versant, et ne présentant aucune aspérité sur laquelle l'avalanche pourrait venir buter (photo 11). Toutes ces adaptations architecturales traduisent donc une connaissance empirique des phénomènes et un savoir-faire technique permettant d'y faire face en termes architecturaux et de génie civil. Les mêmes structures traditionnelles de génie civil sont observables sur le versant de Chaussy-Para aux Diablerets (Suisse valaisane), où elles sont d'ailleurs reproduites dans les constructions contemporaines (Photos 12 et 13). Face au risque torrentiel, les bâtiments traditionnels présentent souvent, côté torrent, des façades aveugles, ou bien des pignons à angles aigus, en forme d'étrave subdivisant les écoulements torrentiels, ou bien encore des pignons renforcés à leur base pour une meilleure résistance face aux assauts et aux affouillements des crues (Photo 14).



Photo 10 – Grange foraine munie d'un fort-tremplin face aux avalanches pulvérulentes (Barèges, Hautes-Pyrénées)
(Cliché J.-M. Antoine, 2001)



Photo 11 – Granges enterrées de la vallée du Vicdessos (Hameau de Moulinas, Auzat, Ariège)
(Cliché J.-M. Antoine, 1990)

36 - Barrué-Pastor M., Métaillé J.-P. dir., 1993, *La vallée aux catastrophes - Déterminants physiques et représentations sociales des risques en vallée de Barèges*, rapport Ministère de l'environnement, CIMA URA-366 CNRS, Université de Toulouse-Le Mirail.



Photo 12 – Chalet d'alpage traditionnel protégé par une étrave à blocs cyclopéens (Les Diablerets, Valais, Suisse)
(Cliché J.-M. Antoine, 1997)



Photo 13 – Chalet contemporain protégé par une étrave maçonnée (Les Diablerets, Valais, Suisse)
(Cliché J.-M. Antoine, 1997)



Photo 14 – Grange foraine présentant un renforcement du pignon amont, riverain du torrent (Billière, Haute-Garonne)
(Cliché J.-M. Antoine, 1994)

Les modalités d'aménagement du territoire et d'affectation de ses différents espaces, l'organisation des finages, l'implantation et la structuration urbaine de l'habitat, ses caractéristiques architecturales, démontrent déjà une prise en compte incontestable des risques par les sociétés traditionnelles. Ce qui peut paraître parfois aujourd'hui comme une exposition inconséquente au risque n'était en fait qu'un compromis subtil, un arbitrage logique entre atouts et inconvénients de tous ordres présentés par l'ensemble des espaces montagnards, et la nécessité de disposer de finages cultureux et pastoraux à proximité des sites d'habitat. Ces stratégies, tout aussi défendables que celles présidant à l'extension actuelle de l'habitat et des infrastructures touristiques sur les cônes de déjection par exemple, traduisent aussi l'acceptation d'un risque résiduel plus ou moins élevé. D'autant que ces modalités de gestion du risque étaient complétées par tout un dispositif réglementaire de « politiques » locales et, plus tard, nationales.

3 – LES « POLITIQUES » LOCALES DE GESTION DES RISQUES

Comme en d'autres domaines, l'histoire de l'action collective face aux risques naturels dans les Pyrénées et sur leur piémont connaît de grands bouleversements après la Révolution et avec la mise en place d'un pouvoir centralisé fort, s'appuyant sur de grands corps de l'Etat, qui naissent ou sont profondément transformés au cours du XIX^{ème} siècle. Même si en certains lieux du territoire national, ou dans certains domaines, la fin de l'Ancien Régime avait déjà été l'occasion de mettre progressivement en place cette centralisation (forêts, routes, cours d'eau...). Globalement, on passe donc d'une gestion du risque locale, indépendante, par les communautés villageoises voire les intendances ou les Etats, à une gestion centralisée, codifiée par un cadre législatif national et mise en œuvre uniformément sur le territoire et de façon autocratique par les services de l'Etat (*Pont & Chaussées, Eaux & Forêts...*).

Cette montée de l'interventionnisme de l'Etat sur les territoires, en particuliers montagnards, ne va pas se faire sans heurts, remettant en question des siècles d'utilisation et de gestion spécifiques et relativement libres de l'espace par les institutions locales, les communautés voire les individus, notamment à propos des espaces forestiers et pastoraux à usage collectif (domaine royal puis domanial, communaux, syndicaux...). Au-delà, la centralisation et l'interventionnisme étatique s'accompagnent de nouvelles philosophies et techniques d'intervention sur l'environnement, qu'il s'agisse d'en exploiter les ressources ou d'en corriger les effets indésirables. Dans les montagnes, cette transition s'opère en outre dans un contexte de crise sociale (surpopulation montagnarde et amenuisement des ressources) s'accompagnant et/ou générant une crise environnementale majeure (J.-P. Métaillé³⁷, 2006 et 1988, *op. cité* ; B. Davasse, D. Galop³⁸, 1991).

Quoiqu'en disent les discours du lobby sur le reboisement des montagnes qui monte en puissance tout au long du XIX^{ème} siècle, en France comme ailleurs en Europe, et qui stigmatisent les « *pratiques archaïques* » et « *l'incurie pastorale* » des sociétés agropastorales montagnardes traditionnelles conduisant à la « *disparition des forêts* » et la

37 - Métaillé J.-P., 2006, « La « dégradation des montagnes » au XIX^e siècle dans les Pyrénées », pp. 191-210 in C. Beck, Y. Luginbühl, T. Muxart (ed.), *Temps et espaces des crises de l'environnement*, Versailles, Editions Quae.

38 - Davasse B., Galop D., 1991, « Crise écologique, crise sociale et RTM dans une montagne proto-industrialisée : le Videssos (Pyrénées ariégeoises) », pp. 204-221 in Métaillé J.-P. (dir.), 1991, *Le torrent et le fleuve. Risques, catastrophes et aménagement dans les Pyrénées et leur piémont (fin XVII^{ème}-XX^{ème} siècle)*, Toulouse, CIMA URA-366 CNRS, rapport inédit PIREN-CNRS Histoire de l'environnement.

« *dégradation croissante des montagnes* » (J.-P. Métaillié, 2006, *op. cité* ; R. Larrère *et al.* 39, 1981 ; B. Kalaora, A. Savoye⁴⁰, 1985), ces sociétés n'avaient pas seulement en tête l'exploitation débridée des ressources. La durabilité de ces ressources et des espaces qui en étaient le support était également un souci qui transparaît à la lecture attentive de leurs pratiques des territoires montagnards. Il en est de même des risques naturels et des catastrophes, dont l'exacerbation au XIX^{ème} siècle était mise sur le compte d'une « *économie pastorale viciée* », alors que ces phénomènes catastrophiques ont de tout temps été pris en compte, certes à la suite d'arbitrages complexes, d'une analyse coûts-bénéfices avant la lettre, entre intensité et fréquence des phénomènes attendus, et restriction de l'accès aux ressources forestières et pastorales induites par les mesures prises pour combattre la torrencialité ou les avalanches. Notons également que cette analyse s'inscrivait dans des temporalités socio-économiques et humaines beaucoup plus courtes que les nôtres (l'horizon était la « soudure » entre deux récoltes), débouchant souvent sur la priorité donnée dans ces arbitrages à la production des ressources indispensables à la survie plutôt qu'à la sécurité des personnes, sur lesquelles les menaces n'étaient finalement qu'hypothétiques. Néanmoins, si on tente un bilan, force est donc de constater que les mesures prises pour faire face aux risques par les sociétés traditionnelles ne constituent pas un arsenal très fourni, et n'ont été mises en œuvre finalement que dans des situations plus ou moins « désespérées ». Pour autant, malgré leur envergure nationale, malgré la volonté ferme de l'Etat et l'activisme de ses ministères et de leurs services (*Eaux & Forêt* et *Ponts & Chaussées*), les grandes politiques nationales de gestion des risques ne déboucheront finalement pas sur de bien plus grandes réalisations.

3.1 – Modestie de l'action collective dans les sociétés traditionnelles

Hormis le contexte socio-économique évoqué ci-dessus, la faiblesse des mesures prises face aux risques par les sociétés agropastorales traditionnelles jusqu'au XVIII^{ème} siècle, notamment dans les Pyrénées, s'explique aussi par deux autres facteurs. Le premier est d'ordre politique. Les mesures prises sont très modestes car d'initiative locale, allant des mesures individuelles sur les propriétés privées aux mesures prises au mieux à

39 - Larrère R., Brun A., Kalaora B., Nougarede O., Poupardin D., 1981, Forestiers et paysans, les Reboisements en montagne depuis l'Empire, *Recherches*, n° 45.

40 - Kalaora B., Savoye A., 1985, « La protection des régions de montagne au XIX^{ème} siècle : forestiers sociaux contre forestiers étatistes », pp. 6-23 in A. Cadoret (Ed.), *Protection de la nature. Histoire et idéologie. De la nature à l'environnement*, Paris, L'Harmattan.

l'échelle de la communauté montagnarde constituée d'un ou de plusieurs villages, et donc avec de faibles moyens financiers et techniques (J.-M. Antoine, 1993, *op. cité*). Il est rare que des aménagements aient été décidés et réalisés à une échelle administrative supérieure, sauf dans des circonstances bien précises : par exemple, la mise en place d'une ligne de places fortes militaires dans la vallée de la Têt (Pyrénées-Orientales) sous l'impulsion des ingénieurs du Roi, après le traité des Pyrénées en 1669 et le rattachement du Roussillon à la Couronne, places fortes qu'il fallait protéger des crues violentes de la Têt (B. Desailly, 1990, *op. cité*). Les structures administratives régionales - Etats, Elections, Intendances... - étaient bien plus préoccupées par la levée des impôts que par des aménagements d'intérêt collectif dans des vallées reculées et, comme souvent dans les Pyrénées, loin des routes commerciales. Seuls les ponts situés sur les rares routes stratégiques faisaient l'objet de quelques attentions et subsides.

La deuxième raison relève de l'histoire des mentalités et de l'histoire des sciences. La connaissance précise des phénomènes, notamment les inondations, dans leurs causes, leur déroulement et les facteurs aggravants, reste très rudimentaire jusqu'à la fin du XVII^{ème} siècle et une connaissance de plus en plus précise du cycle de l'eau, de ses étapes et des processus qu'il met en jeu (J.-M. Antoine⁴¹, 2007). Ainsi parmi les causes invoquées pour expliquer les inondations, celles liées à l'intervention divine apparaissent au premier rang jusqu'au XVII^{ème} siècle. Parmi d'autres accidents plus ou moins funestes, les inondations auraient été des signes envoyés par Dieu, manifestant ainsi son courroux devant les manquements des hommes à la morale et aux principes chrétiens : ainsi à Bielle dans la vallée d'Ossau (Pyrénées-Atlantiques), les jurats se réunissent-ils le 26 novembre 1629 afin de décider les mesures à prendre pour « *apaiser la colère de Dieu* » alors que la communauté est affectée par des inondations (J. Lacoste⁴², 1910) ; lors des inondations de juillet 1750 en Barousse (Pyrénées commingeoises), « *Le 3 juillet [1750], vers les trois heures du soir, il a fait un orage des plus épouvantables. Tout le monde croit que Dieu était irrité de la profanation qu'on fit de mettre une grande guirlande de pois verts la nuit précédente en la croix de Poudépé* » (*Mémorial de la Barousse*, cité par F.

41 - Antoine J.-M., 2007, « L'émergence du rôle protecteur des forêts face à la torrentialité et aux inondations pyrénéennes (XVIe-XIXe siècles) », pp. 101-113 in *Forêt et eau – XIIIe-XXIe siècle*, A. Corvol dir., Paris, l'Harmattan.

42 - Lacoste J., 1910, « Souvenirs des temps calamiteux en Ossau », *Revue Historique et Archéologique du Béarn et du Pays Basque*, t. 1.

Marsan⁴³, 1898). L'exemple de ce type le plus connu en France est l'écroulement du Mont Granier en 1248 en Grésivaudan, après que le seigneur du lieu ait chassé des moines de leur monastère (J. Berlioz⁴⁴, 1998). Rien d'étonnant donc à ce que le remède soit de la même essence – divine – que le mal. Mains exemples sont là pour attester de cette propension du Tout Puissant ou de ses auxiliaires à stopper les inondations, comme à Saint-Savin (Hautes-Pyrénées) en juillet 1678⁴⁵. Parfois, c'est du côté des forces maléfiques du Malin, ou en tout cas dans le registre du surnaturel et du merveilleux, qu'on cherche des éléments d'explication⁴⁶.

Si les explications théologiques ou relevant du surnaturel et du prodige semblent constituer une sorte de bruit de fond, une fois l'émotion passée d'autres causes sont avancées. Elles le sont parfois d'ailleurs par les mêmes auteurs, que la contradiction ne semble pas troubler. Les tremblements de terre sont ainsi régulièrement mis en cause comme à propos des inondations de 1678 et 1755 dans les Pyrénées centrales et ariégeoises⁴⁷. On est cependant encore loin d'établir la relation entre pluie et débit des cours d'eau car, pendant longtemps et sur la base de théories remontant à l'Antiquité, la dimension essentiellement aérienne du cycle de l'eau n'est pas perçue. L'eau des cours d'eau venait bien des mers et des océans, mais on envisageait un cheminement souterrain jusqu'aux sources. La citation de Larcher au XVIII^{ème} siècle à propos du lac de Barbazan (Pyrénées garonnaises) ne dit pas autre chose : « *On y voit un grand lac dont on ne trouve point le fond. On assure qu'il y avait dans cet endroit un village qui fut abîmé parce que les habitants n'étoient point charitables. L'eau n'augmente ni ne diminue, le terrain est mouvant alentour. On dit que dans une grande inondation des eaux de la Garonne, celle du lac rejeta plusieurs poissons de mer. On n'ose pas y pêcher ; mais ceux qui se sont*

43 - Marsan F., 1898, « Météorologie ancienne du Midi pyrénéen », *Bulletin de la Société Ramond*, I, pp. 194-207.

44 - Berlioz J., 1998, *L'effondrement du mont Granier en Savoie (1248)*, *Histoire et légendes*, Grenoble, Centre alpin et rhodanien d'ethnologie.

45 - « La rivière du Gave [de Pau] accru de telle sorte qu'elle menaçait de perdre toute la vallée de Lavedan ; mais à peine eut-on apporté les sacrées reliques [de Saint-Savin] jusques sur les bords d'icelle, que ses eaux commencèrent à se retirer, à vue d'œil, dans leur lit ordinaire » (Cité par F. Marsan, 1895, « Météorologie ancienne du Midi pyrénéen », *Revue des Pyrénées*, VII, 3, pp. 296-317).

46 - « Je voudrais demander la cause d'un cas rare advenu en un certain lac qui est en nos monts Pyrénées, dedans lequel si quelqu'un jette une pierre, il ne faudra de voir bientôt, après avoir ouï un étrange bouillonnement dedans les creux de cet abîme, des vapeurs et fumées et puis des nuages épais, et après l'espace de quelque demi-heure, c'est merveille de tonnerres et éclairs, et de la pluie qui s'émeut de cette émotion faite en l'eau » (F. de Belleforest, 1578, *Histoires prodigieuses extraites de plusieurs fameux auteurs*, Paris, Jean de Bordeaux, 3 tomes).

47 - « Rappelons aussi, pour le dix-septième siècle, un célèbre tremblement de terre dans les Pyrénées, celui de 1678, qui occasionna le grossissement de la Garonne et de l'Adour [...] L'année 1755 fut marquée, dans les annales du pays, par un autre tremblement de terre dont les effets furent désastreux dans l'Ariège et dans toute la chaîne des Pyrénées. Plusieurs ruisseaux changèrent de lit, des rivières furent débordées par les eaux » (Abbé Lafuste, *Renseignements historiques tirés des archives paroissiales de Bélesta*, cité par H.L. Duclos, 1881-1887, *Histoire des Ariégeois*, Paris, Didier et Cie, 7 vol.).

hasardés à le faire ont pris des anguilles monstrueuses et peu d'autres gros poissons »⁴⁸.

Il était donc inconcevable d'imaginer les inondations comme étant le résultat d'abats d'eau importants, et d'autant moins en plaine où les cours d'eau peuvent connaître des crues produites dans les parties amont des bassins versants. Conformément à la connaissance que l'on a du cycle de l'eau, les eaux souterraines restent le facteur le plus souvent mis en cause dans les débordements, comme pour la Garonne à Toulouse en 1483 et 1536⁴⁹. Le schéma explicatif le plus élaboré est celui des poches d'eau ou des lacs souterrains qui crèvent et viennent grossir les rivières jusqu'à leur débordement (S. Briffaud, B. Desailly⁵⁰, 1993). Dans les Pyrénées, on doit la première interprétation de ce type à un avocat montalbanais en 1679 à propos des inondations désastreuses de l'été et de l'automne 1678 dans les Pyrénées centrales et ariégeoises (S. Briffaud⁵¹, 1991). Une variante met toujours en cause des lacs dans le déclenchement des inondations, mais des lacs de surface cette fois. Ce fut le cas pour l'inondation de l'Hers Vif qui détruisit Mirepoix (Ariège) en 1289, à la suite de la rupture du lac de Puivert situé 30 km à l'amont (F. Taillefer⁵², 1980), ou encore pour celles du Bastan dans les Pyrénées bigourdanes consécutives aux vidanges du lac d'Escoubous (S. Briffaud, B. Desailly, 1993, *op. cité*).

Pourtant, on trouve aussi des explications plus rationnelles à nos yeux et conformes au cycle de l'eau tel qu'il est connu. Ainsi, les échevins de Bayonne (Pyrénées-Atlantiques) à propos de l'inondation de la Nive en 1611⁵³, identifient les causes météorologiques et rappellent le gradient pluviométrique induit par les pentes pyrénéennes. Cet exemple est assez rare dans les Pyrénées car ce n'est véritablement qu'à partir du

48 - Cité par J. Lestrade, 1943, « Notes historiques sur Barbazan », *Revue de Comminges*, LVI, 2-3, pp. 104-117.

49 - En 1483 « La Garonne crut fort non de l'eau des pluies, mais de celles qui sortaient des veines de la terre » et « Le 5 décembre 1536, il advint une chose étrange et inouïe : c'est que sans pluie aucune ni raison apparente la Garonne crut tant qu'elle pensa inonder toute la ville, rompit la chaussée du moulin du Bazacle et gâta force bled. On croit que cette eau venait des veines de la terre qui s'étaient ouvertes car la rivière croissait à vue d'œil » (F. Lafaille, *op. cit.*).

50 - Briffaud S., Desailly B., 1993, « La poche d'eau. L'interprétation des crues et inondations dans les Pyrénées (XVIIe -XXe siècles) », *Sources, travaux historiques*, n° 33, pp. 39-49.

51 - « Ils conviennent tous [les habitants du pays] qu'il plut véritablement, mais que la pluie ne fut ni assez grande, ni assez de durée pour grossir les rivières dans cet excès ni pour fondre les neiges des montagnes [...] Car si le ciel n'a point fourni cette prodigieuse quantité d'eau, ni par les pluies ny par les neiges fondües, elle n'a pû necessairement venir que des entrailles de la Terre... » (« Relation d'un prodigieux débordement de quelques rivières de Gascogne, avec la recherche de la cause de cette inondation », *Journal des sçavans*, 22 mai 1679 in J.-P. Métaillé (dir.), 1991, *op. cité*).

52 - Taillefer F., 1980, « Aux origines de Pamiers et de Mirepoix : un accident fluvial », *Bulletin de la Société Ariégeoise des Sciences, Lettres et Arts*, pp. 35-52.

53 - « Ce qui est advenu par les grandes et extraordinaires pluies que le vent de nord-ouest a porté contre les monts Pyrénées, qui ont coulé dans la rivière du Nive et causé en elle un tel débordement que, après avoir rempli toutes les terres basses qui sont jusqu'à l'étendue de quatre lieues au dessus de ladite ville, aient raclé la terre qui avait été labourée pour l'ensemencement des blés, rendant ladite rivière doublement forte par la grande quantité de ladite terre qu'elle emportait... » (*Procès-verbal sur l'inondation et ruine survenue aux ponts et chaines de Bayonne (5 novembre 1611)*) publié par P. Yturbide, 1910, « A propos de l'inondation de Bayonne en 1611 », *Revue Historique et Archéologique du Béarn et du Pays Basque*, tome 1, pp. 331-336).

XVIII^{ème} siècle que les notions de bassin hydrographique et de cycle de l'eau dans sa dimension atmosphérique sont maîtrisées.

En France, il faut attendre le XVII^{ème} siècle pour voir l'essor de l'hydrologie scientifique. Comme l'expose J. Tixeront⁵⁴ (1974), d'Aristote qui pensait que la pluie seule ne pouvait expliquer le débit des fleuves, à B. Palissy dans ses *Discours admirables de la nature des eaux et des fontaines tant naturelles qu'artificielles* en 1580, l'hydrologie n'a pas fait de progrès. B. Palissy, à la suite des avancées sur la mécanique et l'hydraulique des italiens Galilée et Torricelli, fut l'un des premiers à rejeter l'origine marine des sources. A sa suite, le père J. François dans ses ouvrages sur la *Science des eaux* (1653) et *L'art des fontaines* (1665), donne une très bonne analyse du cycle de l'eau en démontrant le rôle majeur des précipitations dans l'écoulement fluvial. Mais ce sont véritablement P. Perrault en 1674 (*De l'origine des fontaines*, Paris) et E. Mariotte en 1686 (*Traité du mouvement des eaux et des fluides*, Paris) qui engagent l'hydrologie française dans la voie quantitative, en effectuant les premiers bilans hydrologiques établis à partir des surfaces des bassins versants, des précipitations, de l'écoulement fluvial et du déficit. Dès lors, l'effet modérateur du couvert forestier sur le ruissellement, et donc sur les crues, peut être envisagé.

Pourtant, c'est dès 1492 qu'en Provence la relation entre défrichement des bois et inondation et érosion superficielle est faite par les commissaires de la Chambre des Comptes d'Aix à l'occasion de la catastrophe de Bayons (Haute-Durance) ; dès 1606 les Etats de Provence demandent au Roi d'interdire par édit les déboisements et les défrichements « *seule cause des ravages et inondations des eaux qui emporte la graisse et le meilleur de la terre* » (Th. Sclafert, 1959, *op. citée*). Dans les Pyrénées, on a bien un arrêt du Parlement de Toulouse en 1533 réglementant l'usage des bois des Pyrénées commingeoises et les fermant au bétail, mais c'est pour assurer l'approvisionnement de Toulouse en bois (Archives Municipales de Toulouse, série DD 103). D'ailleurs, et contrairement au cas alpin, le discours sur l'incurie des pasteurs cultivateurs montagnards et les vices de l'économie pastorale, étroitement lié à celui sur le rôle du couvert forestier sur le ruissellement et l'érosion, ne se développe dans les Pyrénées qu'au XVIII^{ème} siècle

54 - J. Tixeront, 1974, « L'hydrologie en France au XVII^e siècle », pp. 24-35 in *Trois siècles d'hydrologie scientifique*, Tricentenaire de l'hydrologie scientifique, Paris, Unesco, WMO, OMM, IAHS.

(S. Briffaud⁵⁵, 1994), sous la plume du naturaliste L. Ramond de Carbonnières en 1794⁵⁶. Il avait été précédé par les ingénieurs du Roi (*Ponts & Chaussées* et *Génie Militaire*), notamment en Roussillon (B. Desailly⁵⁷, 1989). Mais c'est véritablement après la Révolution, et les « *abus commis dans les bois* » selon la formule consacrée que ce discours prend tout son poids et son influence.

3.2 – Aménagements traditionnels de réduction de l'aléa et/ou de la vulnérabilité

Malgré ces freins à des interventions directes visant à réduire tant l'aléa (ouvrages de protection dite « active ») que la vulnérabilité (ouvrages de protection dite « passive »), les sociétés pyrénéennes traditionnelles ont néanmoins mis en œuvre un certain nombre de procédés allant dans ce sens. Compte-tenu de ce qui vient d'être dit sur les contextes politiques, socio-économiques et cognitifs de l'Ancien Régime, ces interventions relèvent essentiellement de la défense passive, même si on trouve également des opérations de défense active.

Dans le jargon ingénierial, la défense passive est celle qui vise à protéger les enjeux, et donc à réduire la vulnérabilité. Elle ne joue pas sur les causes de déclenchement des phénomènes mais vise plutôt à en atténuer les effets sur les enjeux, en les protégeant par divers ouvrages. On peut considérer par exemple que les procédés architecturaux mis en œuvre contre les avalanches ou les crues torrentielles évoqués *supra* constituent de la défense passive. Contre les crues torrentielles, les endiguements devant soustraire les terrains aux submersions, ou les quais et confortations de berges visant à éviter les érosions latérales et les divagations des lits torrentiels (Photo 15), étaient des procédés couramment utilisés, la plupart du temps par les particuliers eux-mêmes au droit de leurs possessions, ou bien par les communautés dans les noyaux urbains (Photo 16).

Sur les cônes de déjection, les parcelles étaient généralement ceintes de murs à pierres sèches les mettant quelque peu à l'abri des engravements lors des crues mineures à

55 - Briffaud S., 1994, *Naissance d'un paysage. La montagne pyrénéenne à la croisée des regards – XVIe-XIXe siècles*, Tarbes, AGM, Toulouse, CIMA, Université de Toulouse-Le Mirail.

56 - *De l'économie pastorale dans les Hautes-Pyrénées, de ses vices et des moyens d'y porter remède*, 1794, publié par J.F. Le Nail dans le *Bulletin de la Société Ramond*, 2^{ème} semestre, 1981, pp. 1-13.

57 - Desailly B., 1989, « Les ingénieurs des Ponts et Chaussées face aux inondations en Roussillon (1770-1800) », *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, t.60, pp. 329-343.

moyennes. Par ailleurs, la confection de ces murs permettait d'évacuer à moindre frais les blocs venant recouvrir les parcelles lors des plus fortes crues. Lors des événements extrêmes venant recouvrir complètement plusieurs parcelles, voire même la totalité de la surface du cône, sur de grandes épaisseurs, ces murets étaient reconstruits avec une précision remarquable sur les mêmes limites (Photo 17).



Photo 15 – Confortation de berges en bordure du Vicdessos au hameau de Ranet (Auzat, Ariège)
(Cliché J.-M. Antoine, 1989)



Photo 16 – Quai traditionnel en bordure de la Pique à Bagnères-de-Luchon (Haute-Garonne)
(Cliché J.-M. Antoine, 1998)

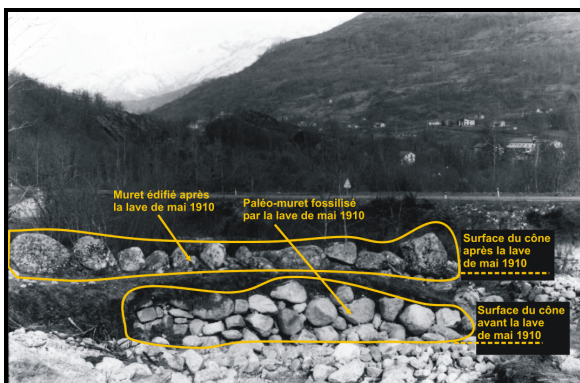


Photo 17 – Générations de murets de clôture mis à jour par les ravinelements de la lave de mai 1986 sur le cône de déjection du Lagal à Perles-et-Castelet (Ariège)
(Cliché J.-M. Antoine, 1986)

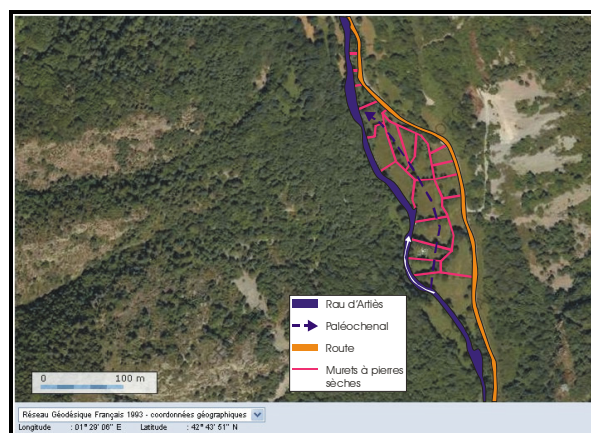


Figure 37 – Organisation des parcelles et endiguement perpendiculaire au torrent (hameau d'Artiès, Auzat, Ariège) (J.-M. Antoine, 2011a, à paraître)

Dans les Pyrénées ariégeoises, le long du ruisseau d'Artiès (hameau d'Artiès, commune d'Auzat), on peut même observer encore de nos jours (Fig. 37) une protection en cascade des parcelles aval par les parcelles amont au moyen de murets à pierre sèches perpendiculaires au cours d'eau qui font office de digues-épis. Ce dispositif n'est pas sans rappeler, certes en plus rudimentaire, les « coffres » qui étaient ménagés le long des torrents des Alpes duranciennes, ou encore les dispositifs de colmatage par « limonement »

des plaines de l'Isère et de l'Arc mis en place systématiquement sous la Restauration Sarde à partir de 1845 (J. Girel⁵⁸, 2010). Ces dispositifs étaient une sorte de pièges à matériaux empêchant la mobilité latérale du lit mineur, et dont le remplissage progressif par les crues procurait de nouvelles terres à la manière d'une poldérisation fluviale. Face aux avalanches, hormis les dispositifs architecturaux de type « forts » et étraves, ce sont souvent des rideaux d'arbres qui étaient opposés en protection (Fig. 38), là ou bien entendu on avait affaire à des phénomènes de neige lourde avec des volumes faibles à moyens.



*Figure 38 – Grange protégée par un fort et
une ligne d'arbres en vallée de Barèges
(Hautes-Pyrénées)*
(M. Barrué-Pastor, M. Barrué, 1998, op. cité)

Face à des phénomènes plus violents, ou bien quand il s'agissait de protéger un plus grand nombre de bâtiments, on a même des exemples de bois entiers préservés pour protéger hameaux ou villages. Ainsi à Auzat, sur la soulane de l'Artigue, où les hameaux étaient exposés aux avalanches et ont eu à faire face à des événements très destructeurs et meurtriers. Le hameau de *Peyre* (1400 m), outre l'architecture enterrée des granges, était par exemple protégé par un boisement que les communautés sont parvenues à préserver jusqu'au cœur du XIX^{ème} siècle, sur une soulane et dans une vallée pourtant totalement mises en valeur et où la « pénurie des bois » était sans doute une des plus marquées des Pyrénées (Photo 18).

58 - Girel, J., 2010, « Histoire de l'endiguement de l'Isère en Savoie : conséquences sur l'organisation du paysage et la biodiversité actuelle », *Géocarrefour*, vol. 85, n° 1, pp. 41-54.

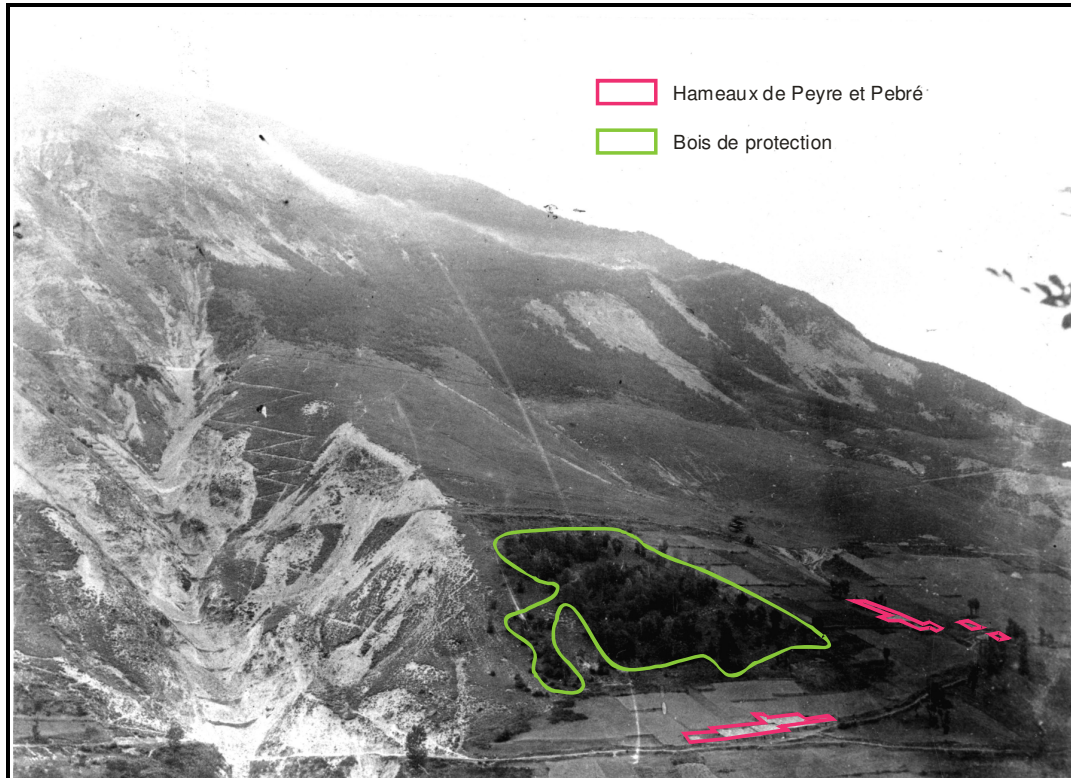


Photo 18 – Hameaux de Peyre et Pebré à Auzat sur un versant avalancheux (Vicdessos, Ariège) ; les bâtiments sont enterrés, avec des toits à une seule pente dans la continuité de celle du versant ; Peyre est aussi protégé par un boisement qui a de tout temps été préservé (Collection RTM, Archives Départementales de l'Ariège)

On reste néanmoins là sur le registre de la défense passive, les boisements en lignes bocagères ou les massifs plus étendus jouant le rôle de protection des enjeux une fois les phénomènes enclenchés. Pour ce qui est de la défense active, c'est-à-dire d'interventions visant à empêcher que les phénomènes se déclenchent, elle nécessite une mise en relation intellectuelle entre couverture forestière, ou plus largement occupation du sol, et risques hydrogéomorphologiques, dont on a vu *infra* qu'elle était tardive dans les Pyrénées. Il faut attendre 1690 et le *Dénombrement des bois situés dans le Pays de Foix* (Archives Départementales de l'Ariège, série 1 C 234) pour trouver mention de bois dont la préservation est explicitement justifiée par ce rôle sur les aléas torrentiels et avalancheux. Il s'agit d'abord du bois d'*Ordenabèze* à Siguer (Ariège), dont il est spécifié dans le *dénombrement* qu'il est conservé depuis 1630 car il protège le hameau de Centraux (950 m) des avalanches. D'ailleurs, les bois et les estives situés au-dessus du hameau portent encore aujourd'hui le toponyme révélateur de *debès*, qui signifie bois ou pâturage mis en défens, en réserve. Le second bois au statut similaire est à peu de distance, à Tarascon-sur-Ariège (Ariège), où « *il y a un bois appelé Labécède sur le penchant d'une montagne de contenance d'environ quarante arpents d'essence de chêne de la grosseur de la jambe,*

lequel les habitants conservent avec soin à cause qu'étant fort près de leur ville, cela les garantit des torrents dont une partie de la ville fut emportée il y a environ soixante ans ». Il n'y a pas de certitude absolue sur ce point, mais vue leur situation en tête de bassin versant, c'est bien un rôle de défense active qui semble avoir été dévolu à ces boisements par les sociétés locales. Par contre, il est certain que la relation entre occupation du sol, défrichement et déboisement en particulier, est admise et avérée au XVIII^{ème} siècle, comme en attestent les dispositions prises dans le sens d'un contrôle de cette occupation par les communautés. Les délibérations consulaires de la Baronnie de Château-Verdun (Ariège) trahissent par exemple les préoccupations grandissantes à cet égard (Archives Départementales de l'Ariège, 276 E supp. BB1). C'est en 1742 qu'apparaissent officiellement les inquiétudes sur l'état des bois : les consuls *« ne pensent pas venir à bout de la confiscation du bois réservé appelé les Amourgailladous et le Tentré, qu'il serait nécessaire vu l'utilité d'icelui de pourvoir à l'abus qui se commet journellement par la dégradation qu'on y fait... »* (délibération du 18 février 1742). L'année suivante, cet état est rapproché de la torrencialité exacerbée qui se développe sur le versant : le 1^{er} consul *« est obligé d'avertir l'assemblée que ces bois [du Tentré et de Coume Querasse] ont été détruits d'une manière qui exige un prompt remède pour laisser à la communauté l'unique ressource qu'elle a contre les événements qui pourraient arriver »* (délibération du 3 novembre 1743). Enfin, trente ans plus tard, la situation a empiré et est devenue très préoccupante pour les villages de la baronnie eux-mêmes : le 1^{er} consul fait observer que *« depuis plusieurs années que les particuliers défrichent dans les quartiers ce qui provoque des ravines si considérables que les meilleures possessions se trouvent ou entièrement emportées ou couvertes d'une si grande quantité de grosses pierres qu'il est impossible aux particuliers de les remettre en culture... au point que les ravines ont grossi et se sont multipliées et que plusieurs villages sont en danger évident d'être enlevés... »* (délibération du 2 septembre 1776). On trouverait sans peine à des époques proches des discours du même type ailleurs dans les Pyrénées.

Au final, qu'ils s'agisse des précautions d'aménagement et d'occupation de l'espace, de l'implantation de l'habitat et des bâtiments d'élevage, de l'adaptation de leur architecture, ou des ouvrages de protection et de prévention mis en œuvre, l'effet semble avoir été mitigé, notamment devant les phénomènes de grande intensité, et surtout devant leur concentration à certaines époques. Jusqu'au XVIII^{ème} siècle, ces procédés ont semblé

suffire, même si ils n'ont pas empêché la survenance d'événements extrêmes, parfois très destructeurs et meurtriers. On peut imaginer que leur fréquence était tout à fait compatible avec la capacité de tolérance de sociétés baignant par ailleurs dans un contexte de court terme (soudure entre deux récoltes) et dont l'espérance de vie ne dépassait pas 50 ans.

CHAPITRE 3

L’EVENEMENT ET LE SYSTEME : CATASTROPHES, CRISES, CLIMAT

Le titre de ce chapitre fait référence à un numéro spécial de la *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest* de 1986, « L’élément et le système », en introduction duquel G. Bertrand⁵⁹ (1986), après avoir souligné l’apport crucial des approches systémique et géosystème à l’analyse des relations nature/sociétés, notait aussitôt qu’un retour sur l’élément et l’événement était tout aussi nécessaire : « *Il se pose toujours, quelque part, le problème du fond des choses, c’est-à-dire de la connaissance pointue de l’élément et de l’événement* » car « *le système a fait souvent office d’ordre mais pas toujours d’intelligibilité* ». Pour autant, il précise que ce retour ne doit pas se faire au détriment de l’essentiel, le système : « *L’élément ne doit pas, une nouvelle fois, masquer le système* ». Nos travaux sur les catastrophes et les risques naturels s’inscrivent dans cette dialectique permanente entre l’événement ponctuel dans l’espace et dans le temps – la catastrophe –, et le système, c’est-à-dire le temps des sociétés mais aussi des milieux dans lesquels elles s’insèrent.

Au-delà de l’intérêt qu’elle présente pour une analyse des pratiques sociales de l’environnement, la problématique de l’histoire des catastrophes et des risques naturels permet également d’aborder la question de la dynamique historique des processus en jeu, processus de nature essentiellement hydroclimatique. Bien que, dans la logique anthroposystème de fonctionnement des milieux naturels, processus sociaux et processus naturels soient étroitement imbriqués, les catastrophes hydroclimatiques et hydrogéomorphologiques peuvent néanmoins avoir aussi un sens purement ou plus spécialement biophysique. Aborder cet aspect des choses nécessite d’abord de disposer de chronologies événementielles détaillées des phénomènes, demandant un long travail de collecte, de critique et d’analyse des informations tirées des sources historiques, travail

59 - Bertrand G., 1986, Introduction, *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, n° spécial « L’élément et le système », tome 57, n° 3.

d’autant plus long que l’espace considéré sera de grande taille et donc les services d’archives nombreux.

Une fois ces chronologies brutes élaborées, bien qu’elles puissent toujours être complétées, leur lecture débouche sur la mise en évidence de dynamiques particulières, changeantes au cours de l’histoire : il s’agit là non plus de trouver une signification à l’événement local, mais à un ensemble d’événements, replacés dans le temps long et dans l’espace régional. Il ne s’agit plus, en outre, de s’interroger sur la chronologie des processus biophysiques et sociaux, mais sur leurs temporalités, et immanquablement sur les ressorts qui les animent. C’est dans ce sens que revenir sur l’histoire des phénomènes, c’est certes revenir sur l’histoire des sociétés et de leurs pratiques au sens large, mais c’est aussi s’interroger sur les facteurs de déclenchement potentiels, sociaux mais aussi biophysiques. Et dans ce dernier cas de figure s’impose d’aborder la question du climat, de ses variations historiques, et en particulier celle du *Petit Age Glaciaire*.

1 – UNE HISTOIRE SCANDEE PAR DES RYTHMES CATASTROPHIQUES

Travailler sur l’histoire des catastrophes et des risques naturels, c’est donc d’abord confectionner le canevas chronologique des événements, grands et petits, qui émaillent le quotidien des sociétés traditionnelles. C’est ensuite que pourront être mis en perspective de ce canevas toute une série d’axes de recherche : pratiques sociales en termes de prévention, de protection et de correction, dynamiques mises en évidence par cette trame, ressorts biophysiques et sociaux de cette dynamique...

Au commencement de nos recherches, rares étaient les chercheurs travaillant à l’établissement de ce type de chronologie. On ne relève guère que les travaux sur la sismologie historique, conduit généralement au cours des années 1980-1990 dans une dimension appliquée à la délimitation des zones à risque contemporaines, sous l’impulsion ou à la demande d’organismes d’état tel le BRGM en France, l’Istituto Nazionale de Geofisica en Italie, l’Observatoire Royal de Belgique, travaux conduits par le géomorphologue J. Vogt (1979, *op. cité*), la géologue E. Guidoboni (1994, *op. cité*) ou le médiéviste belge P. Alexandre (1990, *op. cité*). Ce genre scientifico-littéraire est pourtant loin d’être une nouveauté à cette époque.

Nous avons déjà évoqué la vague mémorielle des années 1880 à 1940 qui voit des émules de M. Champion reconstituer des chronologies historiques d'inondations de divers cours d'eau français sur le modèle de ses six volumes sur les inondations en France (1862-1868, *op. cité*). On voit surtout dès la fin du XIX^{ème} siècle, les services de l'Etat (*Ponts & Chaussées* essentiellement, *Eaux & Forêts*), d'une part s'attacher à produire des séries de mesures en continu et, d'autre part, chercher à reconstituer, à partir des documents et des archives de leurs propres services, les chronologies passées. Ainsi des séries hydrométriques qui débutent en France dès le début du XIX^{ème} siècle, et se généralisant dans les années 1880 sous l'impulsion d'ingénieurs tels A. Baumgarten (1808-1859), E. Belgrand (1810-1878) et L. Fargue (1827-1910), qui imposent l'installation progressive d'échelles graduées sur nombre de ponts et de quais en milieu urbain (J.-M. Antoine, F. Gazelle⁶⁰, 2011b, à paraître). Autre exemple : les très précieux et très détaillés « carnets d'avalanches », imaginés dès 1899 par l'Inspecteur Général des Eaux et Forêts P. Mougin, tenus par les forestiers à partir de 1900 dans les Alpes et à partir des années 1950 dans les Pyrénées (L. de Crécy⁶¹, 1965). Y. Bravard (1990, *op. cité*) a analysé ces carnets pour la région de Chamonix et a montré tout l'intérêt des informations qu'ils contiennent. L'intérêt initial d'une connaissance historique et d'un archivage des phénomènes relève donc avant tout de l'aménagement du territoire et de la protection contre les phénomènes : des « carnets d'avalanches » a été tirée une cartographie précise des couloirs avalancheux dans les massifs français (cartographie EPA et CLPA du CEMAGREF), alors que des séries statistiques de débits sont issues les quantiles de crue et des crues de référence, utiles au dimensionnement des ouvrages ou à la réglementation de l'occupation du sol. Mais l'intérêt est aussi scientifique comme le montrent nos travaux mais aussi par exemple le renouveau contemporain des études sur la sismicité historique (G. Quenet, 2005, *op. cité*) ou sur l'histoire du climat (E. Garnier⁶², 2010).

Les chronologies détaillées sur lesquelles nous appuyons nos réflexions ont été élaborées à partir du début des années 1990 jusqu'au milieu des années 2000, essentiellement dans les Pyrénées et sur leur piémont, mêmes si des travaux ont pu être

60 - Antoine J.-M., Gazelle F., 2011b, à paraître, « L'apport des données historiques dans la connaissance des crues - Interprétation dans le Sud-Ouest de la France », *Historiens-Géographes*, 10 p. dactyl., 7 fig., 22 réf. bibli.

61 - Crécy L. de, 1965, « Cadastre et statistique d'avalanches », *Revue Forestière Française*, n° 1, pp. 28-33.

62 - Garnier E., 2010, *Les dérangements du temps : 500 ans de chaud et de froid en Europe*, Paris, Plon.

conduits ailleurs et servir de points de comparaison (affluents garonnais du Massif Central, rivières du Lannemezan, rivières méditerranéennes languedociennes...) (Fig. 39).

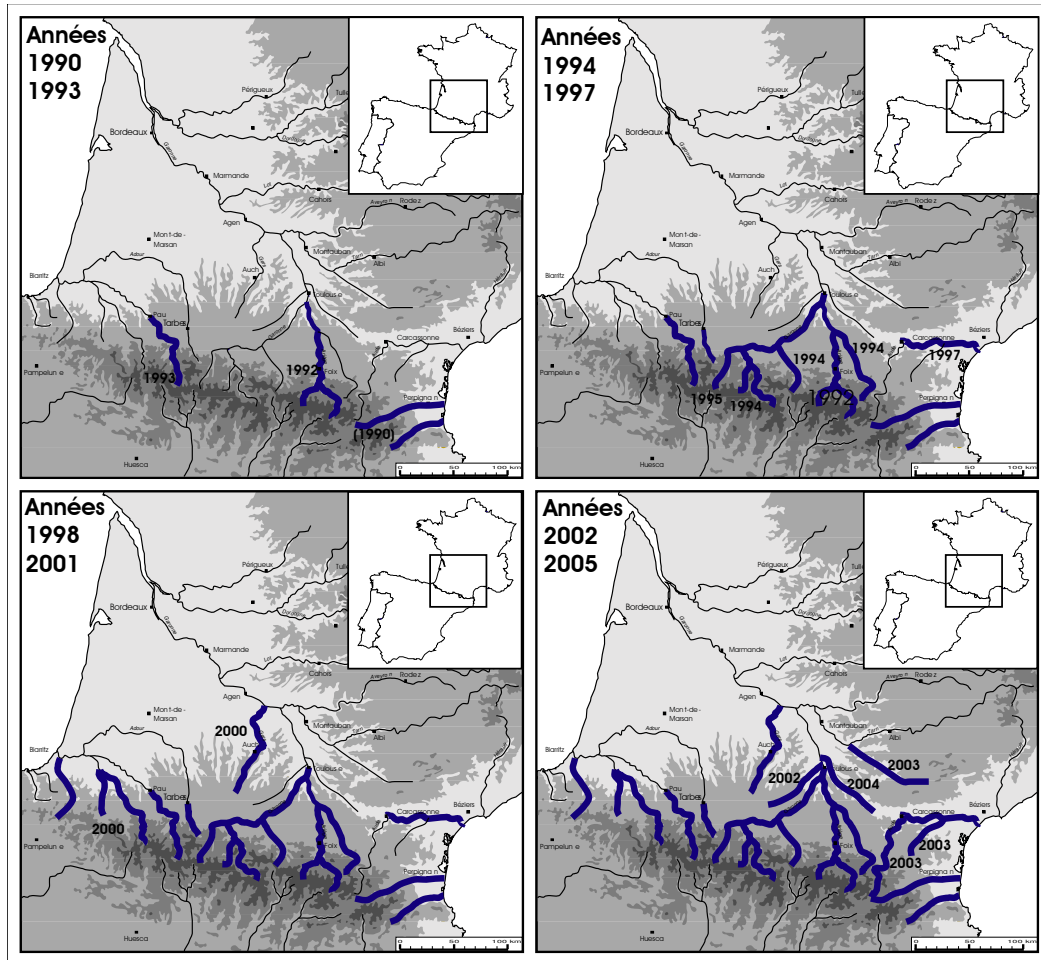


Figure 39 – Progression de l'établissement des chronologies de crues sur les rivières du grand Sud-Ouest (les travaux sont, soit signés de l'auteur, soit avec sa participation, soit issus de mémoires dirigés par l'auteur)

Ces chronologies sont issues d'abord de nos propres travaux : thèse, rapports scientifiques dans le cadre de programme financés par le CNRS et les Ministères, ou encore rapports d'étude pour les services déconcentrés de l'Etat. Elles sont aussi issues de travaux menés par les membres du laboratoire CIMA URA-366 devenu GEODE UMR-5602 CNRS, à l'image par exemple de la thèse de B. Desailly soutenue en 1990 sur les inondations en Roussillon (B. Desailly, 1990, *op. citée*). Elles ont enfin été complétées par des mémoires universitaires de master 1 & 2 que nous avons dirigés. Dès 1993, une première publication (J.-M. Antoine *et al.*, 1993, *op. citée*) tentait de faire le point sur la question, posant notamment les questions cruciales de l'objectivité et de la critique des sources, de la dynamique des phénomènes visiblement rythmée par des « crises », de son

homogénéité spatiale à l’échelle des Pyrénées. Elle fut suivie par des analyses plus pointues concernant des périodes-clés de la dynamique des phénomènes, identifiées dans les Pyrénées comme ailleurs en Europe, telles la fin du XVIII^{ème} siècle (J.-M. Antoine *et al.*⁶³, 1995) ou le XVI^{ème} siècle (R. Brazdil *et al.*⁶⁴, 1999). L’ensemble des données a finalement été synthétisé à l’occasion du programme ECLIPSE INSU-CNRS « Y-a-t-il eu un Petit Age Glaciaire dans les Pyrénées ? » (2001-2004), sous la forme d’un tableau au format Excel de Microsoft (Fig. 40).

Types de phénomènes														Pyr. occidentales												Pyrénées centrales												Pyr. orientales												Référence bibliographique contenant la source originale
														Pays Basque				Béarn				Bigorre				Comminges, Couserans				Toulouse				Ariège				Aude, Corbières				Roussillon								
Année	Saison	Mois début	Mois fin	Jour début	Jour fin	Type de phénomène	Bidasoa	Nivelle	Nive	Bidouze	Saison	Gave d'Oloron	Gave d'Aspe	Gave d'Ossau	Gave de Pau	Adour	Nestes	Garonne amont	Salat	Arize	Garonne Toulouse	Léze	Ariège	Hers Vif	Aude	Berre, Orbiteu	Centagne, Capcir	Agly	Têt	Tech																				
1243	E	8	8	0	0	s																x											BM4																	
1281	P	5	5	21	21	i															x												BAN																	
1289	P	6	6	16	16	i																		xx									RR1																	
1540		0	0	0	0	g											x	x															RR3																	
1587	P	0	0	0	0	n										x																	BM1																	
1598	H	1	1	31	31	a										xx																	RR4																	
1611	P	4	4	3	3	f										x																	MSA																	
1611	P	4	4	3	3	n										x																	MSA																	
1650	P	5	5	15	18	m										x																	RR4																	
1724	H	2	2	29	29	t											x																RR3																	
1750	E	7	8	26	5	i												xx				xx	x	xx									TJA / RD1 / BAN																	
1772	E	9	9	16	17	i												x	xx	x	xx	x	xx	xx									TJA / BAN / RTO																	
1772	E	9	9	16	17	i													x	xx	x	xx	x	xx	xx								MRQ / TJA																	
1772	P	5	5	19	21	i													xx	xx	x	xx	x	xx	x	x	xx	xx						MRQ / TJA																

BM4
MARSAN F. (1906), « Météorologie ancienne du midi pyrénéen », *Bulletin de la Société Ramond*, 3^{ème} série, tome 1, pp. 194-207.

RR4
PELTIER A. (1994), *Etude historique des phénomènes naturels dans le bassin du Gave de Pau*, rapport d'étude in « Enquête de programmation des actions RTM dans le bassin du Gave de Pau ». Tarbes, Service RTM des Hautes-Pyrénées, 109 p.

MSA
SABATTIER S. (1996), *Les « grands hivers » dans les Hautes-Pyrénées*, mémoire de maîtrise de géographie, Université de Toulouse-Le Mirail, 333 p.

Figure 40 – Extrait du tableau de recensement des phénomènes naturels vecteurs de risques dans les Pyrénées (1200-2000)
(J.M. Antoine, B. Desailly, A. Peltier, publié in J.-M. Antoine, 2010, op. cité)

Ce tableau comptabilise 2431 événements hydro-climatiques divers survenus entre le IX^{ème} siècle et 2001 : inondations, grêles, tempêtes, avalanches, vagues de froid/gel, mouvements de terrain. Ils sont recensés et classés selon trois échelles spatiales : bassins

63 - Antoine J.-M., Desailly B., Métaillé J.-P., 1995, « Les grands aigats du XVIII^e siècle dans les Pyrénées », pp. 243-260 in *Les catastrophes naturelles dans l'Europe médiévale et moderne*, Actes des XV^{èmes} Journées Internationales d'Histoire de Flaran, Toulouse, Presses Universitaires du Mirail.

64 - Brazdil R., Antoine J.-M., Barriendos M., Camuffo D., Deutsch M., Dobrovolny P., Enzi S., Glaser R., Guidoboni E., Kotiza O., Pfister C., Rodrigo F.S., 1999, « Floods events of selected european rivers in the sixteenth Century », *Climatic Change*, vol. 43, n° 1, pp.239-285.

hydrographiques, pays pyrénéens, grands secteurs de la chaîne. Chaque fois que la qualité des sources l'a permis, les « événements courants » ont été distingués des « événements remarquables » (c'est-à-dire ayant détruit ou fortement endommagé des bâtiments, ou bien ayant fait des victimes, ou encore sensibles dans au moins deux vallées pyrénéennes). Avec 1270 événements recensés sur la période, les inondations et les crues torrentielles représentent plus de 50% du total des événements. On notera cependant au préalable que ce n'est qu'à partir des XVI^{ème}-XVII^{ème} siècles (soit pour 1241 événements valléens correspondant à 817 événements « pyrénéens ») que l'on peut esquisser une analyse statistique de l'évolution historique des inondations et des crues torrentielles dans les Pyrénées. Avant cette date, l'exhaustivité des informations est en effet très variable selon les vallées, et même pour les mieux pourvues, l'effectif n'est en outre pas assez abondant pour avoir une signification statistique. La succession historique de ces événements, analysée dans deux publications (J.M. Antoine, 2009, *op. cité* ; J.-M. Antoine *et al.*, 2011a, *à paraître*), montre d'abord une évolution purement quantitative, relative à la fréquence des phénomènes (Fig. 41).

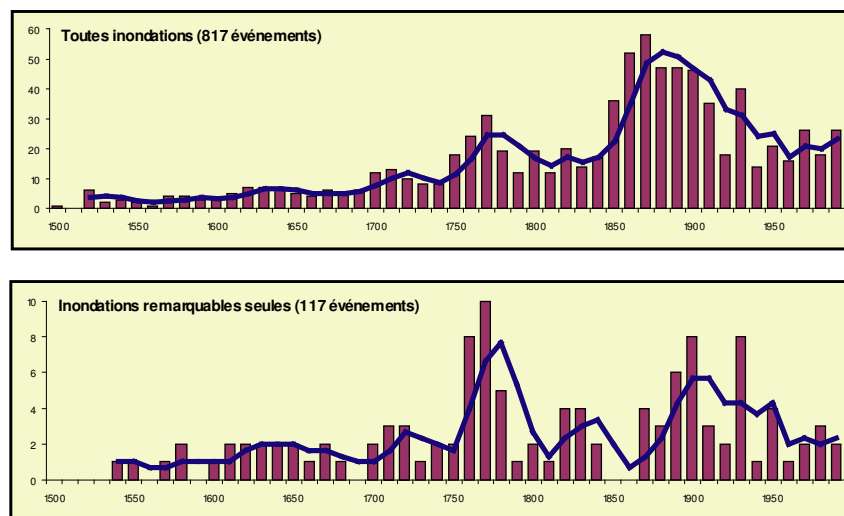


Figure 41 – Recensement des inondations et des crues torrentielles dans les Pyrénées (1500-2000)
(Nombre d'événements par décennie et moyennes mobiles tri-décennales)
(J.M. Antoine, 2009, *op. cité*)

Il est devenu aujourd'hui banal de constater que la marche des phénomènes n'a pas été linéaire au cours de l'histoire. Mais ce constat était plus inédit à la fin des années 1980, dans le contexte d'une vision manichéenne et convenue des relations des sociétés à leur environnement, insistant sur les « agressions » continues et croissantes des sociétés depuis le Néolithique, avec pour terme l'état – présenté comme alarmant –, de dégradation

contemporain de l’environnement. « *La notion de catastrophe, de crise, est devenue une des question-clés de l’histoire de l’environnement, mettant en relief le rôle du temps court, des discontinuités – effets de seuil ou ruptures brutales – dans des dynamiques considérées jusqu’alors comme linéaires et progressives sur le temps long* » (J.-P. Métaillé⁶⁵, 1993).

On observe en effet une incontestable et singulière rythmicité de la dynamique historique des phénomènes, qui fait visiblement alterner périodes d’exacerbation et périodes de moindre activité, s’étalant sur une à quelques décennies. Apparaissent ainsi particulièrement actives les décennies 1750-1780, 1850-1910 et, dans une moindre mesure, 1570-1590, 1620-1640 et 1700-1720. On pourrait opposer ici l’influence du volume fluctuant des sources d’information : avant le XVIII^{ème} siècle, en raison de sources d’information plus rares et moins précises, tous les phénomènes n’ont sans doute pas été recensés, alors que, pour des raisons inverses, ils l’ont été dans leur quasi-exhaustivité au XX^{ème} siècle. Cependant, l’examen des seules inondations remarquables – *i.e.* particulièrement dommageables ou ayant touché au moins deux vallées et pour lesquelles, par conséquent, on peut imaginer qu’il n’y a pas de lacune documentaire –, ne remet pas fondamentalement en cause le constat établi sur la base de tous les événements. Malgré quelques distorsions et décalages dans le temps (période de recrudescence de la fin du XIX^{ème} siècle qui commencerait avec la décennie 1850 pour les événements courants et avec la décennie 1870 pour les événements remarquables par exemple), l’évolution des phénomènes reste scandée par des rythmes comparables : on retrouve une aggravation certaine des phénomènes à partir des années 1580 et, surtout, l’individualisation de trois des quatre périodes de recrudescence précédemment évoquées (1710-1720, 1760-1780 et 1870-1910). Par contre, contrairement à ce que montre la dynamique des événements courants, la péjoration des grandes crues de la fin du XVIII^{ème} siècle semble plus marquée que celle de la seconde partie du XIX^{ème} siècle.

On notera par ailleurs que, venant en quelque sorte valider les tendances pyrénéennes, cette évolution rythmée a été observée ailleurs, même si c’est avec des bornes chronologiques parfois discordantes : par nous-mêmes dans les Cévennes gardoises (J.-M. Antoine, B. Desailly, 1996, *op. cité*) (Fig. 42), mais aussi en Catalogne espagnole

65 - Métaillé J.-P., 1993, « De La Géographie des forestiers à la géographie contre les forestiers : la diffusion et l’extinction du concept de dégradation des montagnes, à la fin du XIXe et au début du XXe siècle », in P. Claval ed., *Autour de Vidal de La Blache : la formation de l’école française de géographie*, Paris, CNRS, pp. 101-108.

(M. Barriendos Vallvé⁶⁶, 1993 ; M. Barriendos Vallvé, J. Martin-Vide⁶⁷, 1998), sur le Rhône (G. Pichard⁶⁸, 1995 ; G. Arnaud-Fassetta, M. Provensal⁶⁹, 1999), la moyenne Durance (C. Miramont, X. Guilbert⁷⁰, 1997), les cours d'eau italiens (M.P. Pavese *et al.*⁷¹, 1995) ou encore d'Europe Centrale (R. Brazdil *et al.*, 1999, *op. cité*).

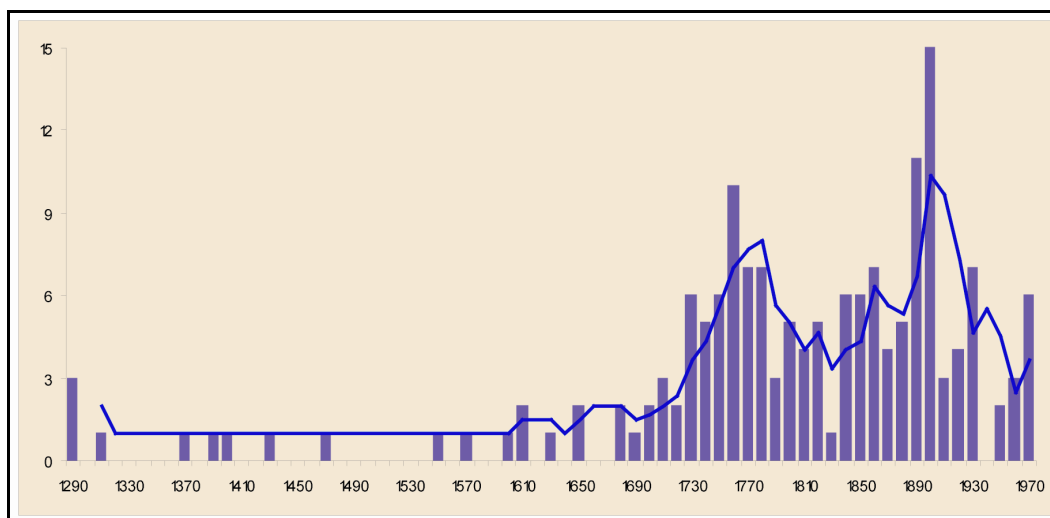


Figure 42 – Recensement des crues survenues dans le Gard entre 1290 et 1980 (Cèze, Gardons, Vidourle, Vistre)
(Nombre d'événements par décennie et moyenne mobile tridécennale)
(D'après J.M. Antoine, B. Desailly, 1996)

Au-delà des aspects quantitatifs, la dynamique historique des inondations pyrénéennes présente aussi des particularités qualitatives. On entend par là, d'une part les saisons de survenance des phénomènes auxquelles on s'intéressera plus loin et, d'autre part, leur plus ou moins grande intensité apparente. On vient de l'évoquer, certaines époques apparaissent peu touchées par les phénomènes, même si elles peuvent être le siège de grandes inondations : ainsi de la période 1710-1750, pourtant marquée sur la Garonne pyrénéenne par les crues de juin 1712 et du 12 septembre 1727 (54 morts et 448 maisons détruites à Toulouse), des crues torrentielles de juillet 1834 sur la Neste d'Aure à Saint-Lary (Hautes-Pyrénées) ou du Tech (Pyrénées-Orientales, 18 victimes) en août 1842, des

66 - Barriendos Vallvé M., 1993, « Les inundacions al Pla de Barcelona (segles XIV-XIX). Aspectes paleoclimatics del fenomen », *Actes du IIIe Congrès d'Histoire de Barcelone*, Ajuntament de Barcelona, pp. 275-280.

67 - Barriendos Vallvé M., Martin-Vide J., 1998, « Secular climatic oscillations as indicated by catastrophic floods in the spanish mediterranean coastal area (14th-19th centuries) », *Climatic Change*, 38, pp. 473-491.

68 - Pichard G., 1995, « Les crues sur le bas-Rhône de 1500 à nos jours. Pour une histoire hydro-climatique », *Méditerranée*, n° 3-4, pp. 105-116.

69 - Arnaud-Fassetta G., Provensal M., 1999, « High frequency variations of water flux and sediment discharge during the Little Ice Age (1586-1725 AD) in the Rhône Delta (Mediterranean France). Relationship to the catchment basin », *Hydrobiologia*, 410, pp. 241-250.

70 - Miramont C., Guilbert X., 1997, « Variations historiques de la fréquence des crues et évolution de la morphogenèse fluviale en moyenne Durance (France du Sud-Est) », *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, n° 4, pp. 325-338.

71 - Pavese M.P., Banzon V., Colacino M., Gregori G.P., Pasqua M., 1995, « Three historical data series on floods and anomalous climatic events in Italy », in R.S. Bradley, P.D. Jones (éd.), *Climate since AD 1500*, London, Routledge, pp. 155-170.

avalanches de Fontpédrouse (Pyrénées-Orientales) en janvier 1728 (14 maisons détruites, 9 victimes). Ainsi encore de la période 1780-1850 au sein de laquelle surviennent néanmoins sur la Garonne deux des plus grandes inondations répertoriées par le SMEPAG⁷² (1989), les 21 mai 1827 (4^{ème} rang historique) et 30 mai 1835 (2^{ème} rang), les avalanches de 1810 à Fontpédrouse (27 morts) ou de 1803 à Barèges (11 morts)... Mais ces événements restent isolés, malgré le bruit de fond des événements courants, et contrairement à ce que l’on observe lors des périodes de grande activité hydrologique et torrentielle (1750-1780 et 1870-1910), qui conjuguent à la fois plus grande fréquence, on l’a vu, mais aussi plus grande intensité des événements, donnant lieu à de véritables crises torrentielles.

Leurs caractères et leur déroulement ont été décrits (J.-P. Métaillé, 1987, *op. citée* ; B. Desailly, 1990, *op. citée* ; J.-M. Antoine, 1992, *op. citée* ; J.-M. Antoine *et al.*, 1993, 1995, *op. citées...*), et récemment remis en perspective (J.-P. Métaillé, 2006, *op. citée* ; J.-M. Antoine *et al.*, 2011a, *à paraître*). Elles combinent des événements hydrologico-torrentiels de faible fréquence – généralisés à la chaîne pyrénéenne ou plus localisés –, la permanence d’une activité torrentielle plus courante, et enfin, d’autres phénomènes hydro-climatiques extrêmes (avalanches, glissement de terrain, grands froids et sécheresses...). Ces phénomènes se succèdent sur quelques décennies et se concentrent même parfois sur certaines années particulièrement funestes. Si on prend l’exemple de la crise de la fin du XVIII^{ème} siècle, courant des années 1750 aux années 1780, elle est ainsi le siège :

- d’inondations catastrophiques généralisées à toute ou partie de la chaîne, telles celles de juin 1765 (du gave d’Aspe à la Têt et au piémont), d’avril 1770 (du gave d’Oloron à l’Ariège et au piémont) ou de septembre 1772 (du Gave d’Oloron à la Têt et au piémont)⁽⁷³⁾...

72 - SMEPAG, 1989, *Monographie des crues de la Garonne (du Pont du Roy au Bec d’Ambès)*, 2 tomes.

73 - Sur bon nombre de cours d’eau du bassin de la Garonne, les inondations de 1770 et 1772 se placent souvent en 2^{ème} position, généralement après celle de juin 1875, voire sont les plus catastrophiques connues. On notera aussi pour les bassins méditerranéens, ou sous influence méditerranéenne, que la fin du XVIII^{ème} siècle est aussi le siège d’inondations parmi les plus grandes observées : celle d’octobre 1763 en Conflent et Vallespir (Pyrénées-Orientales) se place juste après celle d’octobre 1940, alors que celle de novembre 1766 sur le Tarn vient juste après celle de mars 1930.

- d’inondations catastrophiques localisées ; en Haute-Ariège par exemple, en sus des inondations généralisées mentionnées ci-dessus (celle de 1772 détruit ainsi l’église de Tarascon), surviennent les catastrophes torrentielles d’août 1750 (14 morts à Miglos ; 25 maisons détruites à Luzenac), d’août 1762 (11 morts à Miglos ; maisons détruites à Aulos, Lapège et Bouan), d’août 1774 (8 morts à Prades), de juin 1777 (maisons détruites à Arnave), sans compter de puissants engravements des torrents sur leur cône ou des ravines en pied de versant au cours des années 1750, 1762, 1770, 1772, 1774, 1776 et 1777...
- de grands hivers avalancheux, tel celui de 1770 dans toutes les vallées, du Gave d’Aspe à l’Ariège (plusieurs avalanches meurtrières en janvier 1770) ;
- d’années particulièrement funestes, par la succession d’inondations d’un bout à l’autre de la chaîne (mai, juin, juillet, août et décembre 1765, du gave de Pau à la Têt et à l’Aude) (Fig. 43), parfois dans les mêmes vallées (3 grandes inondations dans la vallée de l’Ariège en avril et mai 1770), ou encore par l’enchaînement de phénomènes hydrométéorologiques extrêmes (les inondations d’avril-mai 1770 avaient été précédées, et exacerbées, par de puissantes avalanches en janvier).

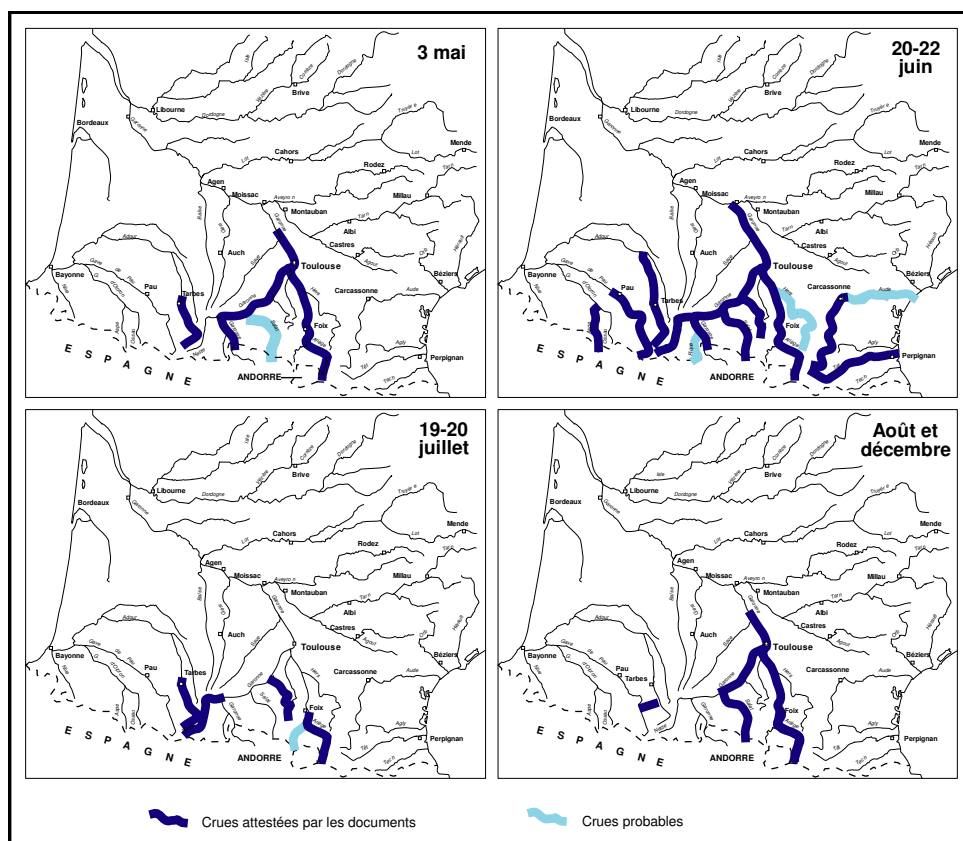


Figure 43 – Une année « funeste » : les inondations de l’année 1765 dans les Pyrénées (D’après J.M. Antoine et al., 1995, op. cité)

Cette période présente donc bien une singularité de la dynamique hydrologico-torrentielle, que l'on retrouve à l'identique dans la seconde partie du XIX^{ème} siècle : crues plus ou moins généralisées (août 1872, juin 1875, février 1879, juin 1883, juin 1885, juillet et octobre 1897, décembre 1906, octobre 1907, mai 1910...), catastrophes localisés (coulée de boue du 17 décembre 1906 à Ouzous, Hautes-Pyrénées, 9 morts), grands hivers avalancheux (1877-14 morts à Le Port, Ariège ; 1895-Nombreuses victimes, dont 15 à Orlu et 12 à Auzat, Ariège ; 1906-1907-1 mort à Talau, Pyrénées-Orientales), année funestes au cours desquelles s'enchaînent les événements catastrophiques de même nature ou de nature différente (1875-1877, 1895-1897, 1902, 1906)...

Avant de tenter de démêler les ressorts de ces crises, deux observations préliminaires doivent être faites. Ces crises peuvent tout d'abord être considérées à plusieurs échelles spatio-temporelles : la crise régionale (ensemble des Pyrénées ou partie de la chaîne) sur deux ou trois décennies, la crise locale se développant sur quelques années (années 1770 en Haute-Ariège), l'année funeste localement ou régionalement (1765, 1770 par exemple). On peut ensuite ajouter que ces crises hydrométéorologiques ou hydrogéomorphologiques se sont doublées la plupart du temps de crises sociales diverses dans un système d'interactions complexes : crises d'exploitation des ressources, de gestion des milieux, d'appropriation et de gouvernement des territoires, des schémas de perception/représentation de l'environnement... De fait, les facteurs inducteurs ne peuvent être identifiés par la seule lecture chronologique et orientée des faits : « *La référence chronologique fait davantage office d'ordre que d'intelligibilité* » et elle « *masque la temporalité* » (G. Bertrand, C. Bertrand⁷⁴, 1997).

2 – LES CRISES : DU JEU DES TEMPORALITES...

Les crises observées sont le résultat de causalités multiples. Elles sont une réalité objective mais aussi subjective. Les « crises », tout comme d'ailleurs les « répits » observés en négatif, correspondent en effet à des nœuds de temporalités diverses, à des états d'amplitudes variables du système des temporalités. Concordances et discordances des temporalités sont donc à même d'éclairer les rythmes de la dynamique hydrologico-torrentielle pyrénéenne au cours de l'Histoire.

74 - Bertrand C., Bertrand G., 1997, « Le géosystème : un espace-temps anthropisé », pp. 27-34 in *Les temps de l'Environnement*, Actes des journées du PIREVS CNRS, Toulouse 5-7 novembre 1997, Toulouse, GEODE, CNRS, tome 2.

2.1 – Les crises comme concordance de temporalités

La rythmicité constatée des phénomènes peut passer en première lecture comme une conséquence directe de temporalités biophysiques, notamment climatiques, agissant tant sur la fréquence que sur l’intensité des phénomènes, on y reviendra plus loin (Fig. 44). Mais les crises et les répits peuvent aussi être la conséquence de dynamiques sociales, en particulier celles touchant aux modalités d’utilisation et de mise en valeur du sol. Par exemple, la recrudescence torrentielle qui se dessine au cours des décennies 1630 à 1650 peut être mise en relation dans les Pyrénées ariégeoises avec la diminution des surfaces forestières liée à la pression du charbonnage pour l’alimentation des forges (B. Davasse⁷⁵, 2000). On a là un processus à temporalité courte de moins de deux siècles, dont la dynamique s’accélère à partir de 1550 pour retomber vers 1730-1740.

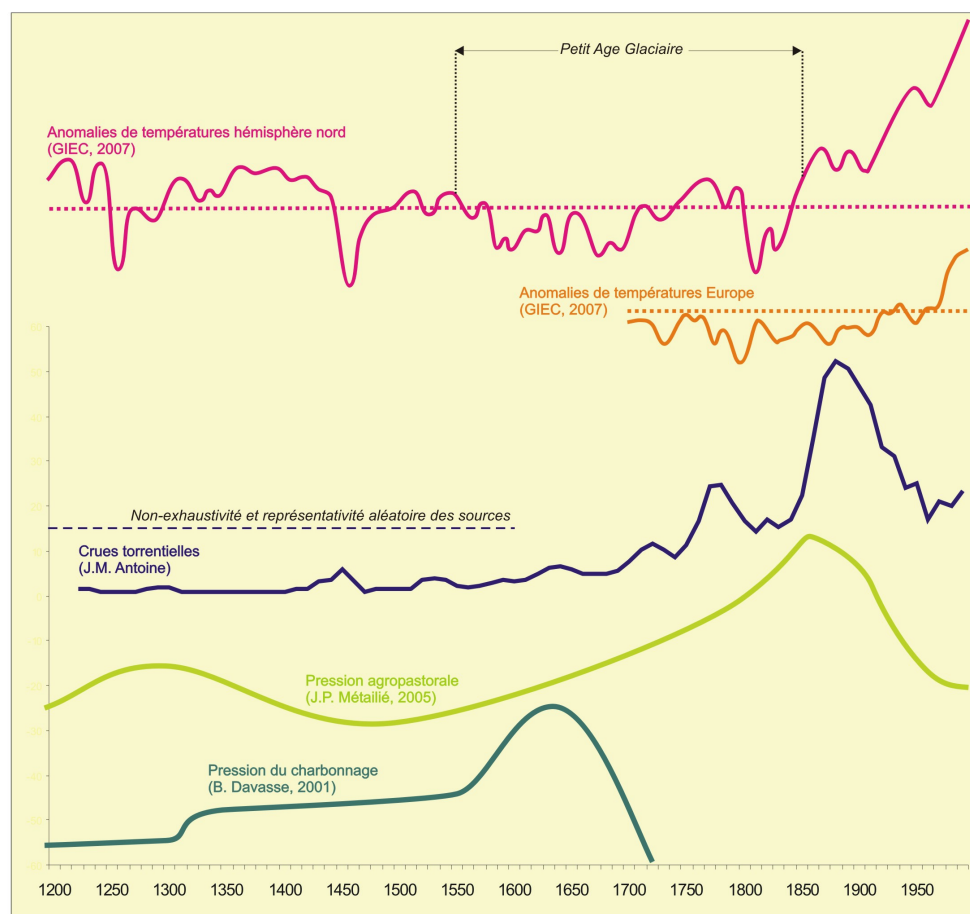


Figure 44 – Crises torrentielles et temporalités écologiques et sociales dans les Pyrénées

(J.M. Antoine *et al.*, 2011a, à paraître)

(N.B. : les courbes représentant pression agropastorale et pression du charbonnage sont figuratives)

75 - Davasse B., 2000, *Forêts, charbonniers et paysans dans les Pyrénées de l’est, du Moyen âge à nos jours. Une approche géographique de l’histoire de l’environnement*, Thèse de Géographie, Toulouse, GEODE-UMR 5602/CNRS.

La concordance des courbes est plus évidente encore à propos de la pression pastorale sur les forêts (J. Bonhôte *et al.*⁷⁶, 1997 ; Davasse, 2000, *op. cité* ; J.-P. Métaillé⁷⁷, 2005). Finalement révélatrice d'une pression plus généralement agro-pastorale sur les milieux, qui se traduit par une réduction des surfaces boisées pouvant favoriser la torrentialité, son maximum vers 1880 concorde parfaitement avec le cœur de la crise torrentielle du XIX^{ème} siècle. On a affaire ici à une temporalité plus longue, à une tendance de fond, amorcée avec les grands défrichements médiévaux des XII^{ème}-XIII^{ème} siècles et qui ne s'éteindra véritablement que vers le milieu du XX^{ème} siècle, même si elle est rythmée par des phases alternées de conquête et d'abandon des terroirs.

Inversement, la période d'accalmie des phénomènes constatée au tournant du XX^{ème} siècle s'inscrit visiblement en parallèle de l'exode rural amorcé dans les années 1880 et qui s'accélère après la 1^{ère} Guerre Mondiale. Il s'accompagne d'une déprise agro-pastorale, d'un abandon progressif des terroirs et, par conséquent, d'un enrichissement et d'une reforestation spontanée ayant pu jouer sur l'extinction des désordres torrentiels sur les versants. Mais cette extinction contemporaine peut aussi avoir été influencée par les politiques et les travaux de protection mis en œuvre par les sociétés montagnardes ou le pouvoir central (Fig. 45) : protection active sur les versants (mises en défens, reboisements...), protection passive au plus près de l'habitat, des usines hydrauliques diverses, des cultures et des prés (endiguements, confortations de berges, rideaux d'arbres protecteurs...). Sur ce point cependant, il faudrait admettre que les initiatives vernaculaires locales, menées depuis des temps immémoriaux sur les versants ou au bord des torrents, aient été moins efficaces que les interventions des administrations d'Etat qui les ont relayées à partir de la 2^e moitié du XIX^{ème} siècle (Eaux & Forêts, Ponts & Chaussées).

Enfin, il est d'autres temporalités sociales ayant pu conduire, non à l'expression physique d'une crise (crues fluviales ou torrentielles effectivement plus fortes, plus fréquentes, etc.), mais à une représentation sociale de la réalité sous les traits d'une crise. On peut prendre pour exemple la politique d'indemnisation des dommages par le pouvoir central, dont les temps forts correspondent notamment aux crises du XVIII^{ème} et du XIX^{ème}

76 - Bonhôte J., Davasse B., Dubois Cl., Galop D., Izard C., Métaillé J.-P., 1997, « Histoire de l'environnement et cartographie du temps dans la moitié est des Pyrénées : pour une chrono-chorologie », pp. 501-515 in *Les temps de l'Environnement*, Actes des journées du PIREVS CNRS, Toulouse 5-7 novembre 1997, Toulouse, GEODE, CNRS, tome 1.

77 - Métaillé J.-P., 2005, « L'homme et la montagne : pastoralisme, métallurgie et forêts dans les Pyrénées », *Environnement et sociétés*, Ch. Vergnolle-Maynard et B. Desailly ed., CRDP Midi-Pyrénées, Sceren, coll. Focus, pp. 65-73.

siècles. Il semblerait logique de penser que cette politique est une réponse aux dommages objectifs causés par des phénomènes hydrologiques d’intensité croissante. Mais on peut tout aussi bien se demander si elle n’a pas d’une certaine manière, participé à créer l’image d’une crise, en encourageant la déclaration par les sinistrés des plus petits dégâts, leur exagération comme celle des phénomènes naturels qui en étaient à l’origine.

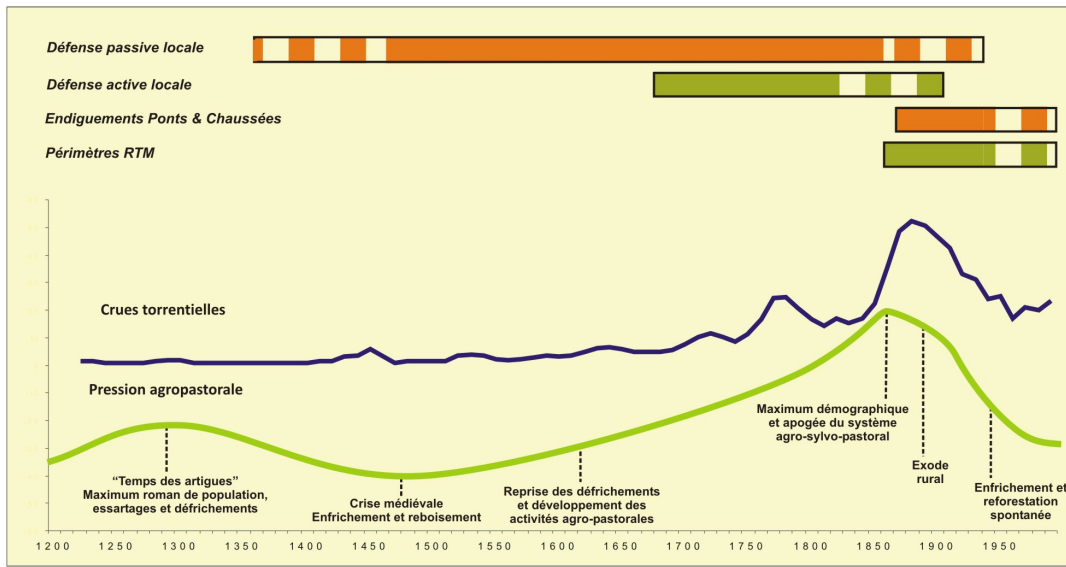


Figure 45 – Dynamique des crues et politiques de prévention/protection (J.M. Antoine et al., 2011, à paraître)

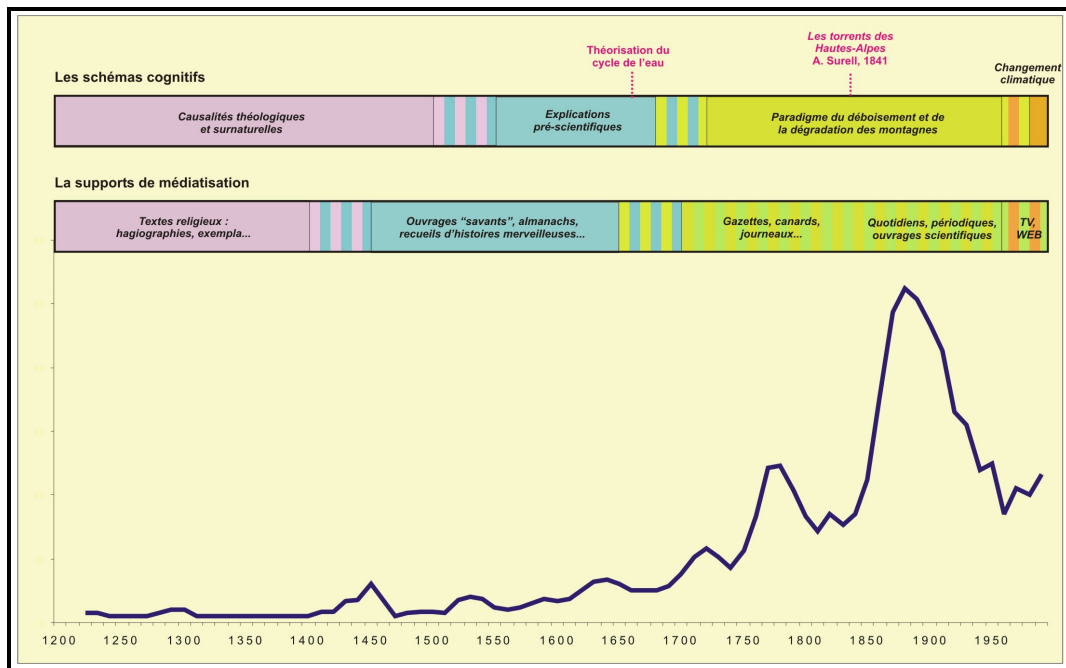


Figure 46 – Les schémas cognitifs et leurs supports de diffusion (J.M. Antoine et al., 2011a, à paraître)

De la même façon, l’interprétation donnée aux phénomènes a pu conduire à une exhaustivité plus ou moins grande de leur recensement (Fig. 45). Pendant la plus grande partie de l’Ancien Régime, ce qui nous apparaît aujourd’hui comme une catastrophe n’est le plus souvent qu’un événement « ordinaire », et la plupart du temps d’ailleurs d’essence divine. Seules les plus exceptionnelles ou celles ayant valeur d’exemple d’un point de vue moral et religieux faisaient l’objet de recension et d’un commentaire.

A partir du milieu du XVII^{ème} siècle, les interprétations s’émancipent du religieux et font place à l’exposé d’un enchaînement de processus physiques et/ou sociaux. Les inondations qui balaient les vallées et le piémont des Pyrénées sont attribuées à la vidange brutale de lacs, à la rupture de poches d’eau souterraines, ou présentées comme la conséquence de défrichements excessifs sur les versants (S. Briffaud, B. Desailly, 1993, *op. cit.* ; J.-M. Antoine, 2007, *op. cit.*). Dans le même temps se met en place une collaboration appelée à durer : celle du savant, de l’administrateur et du technicien. Chacun est désormais dans son rôle : le premier fournit au second les clés de compréhension des phénomènes en même temps qu’une légitimation de ses décisions, charge au dernier d’imaginer les solutions techniques pour les mettre en œuvre sur le terrain. La mise en place actuelle d’une *expertocratie* climatique, tant au niveau international qu’au niveau local, obéit peu ou prou au même schéma. Très emblématique est de ce point de vue l’émergence, au XVIII^{ème} et au XIX^{ème} siècle, du discours sur la « dégradation des montagnes ». Porté par les savants naturalistes, repris à leur compte par les ingénieurs du Roi puis par les ingénieurs des grands corps de l’Etat (J.-P. Métaillé, 1993, *op. cit.* ; B. Desailly⁷⁸, 1994, 1995), il trouve en France son expression probablement la plus achevée dans la célèbre « *Etude sur les torrents des Hautes-Alpes* » d’A. Surell, parue en 1841. Quelques décennies plus tard (en 1860, 1864 et 1882) sont votées les lois sur la restauration et le reboisement des montagnes. Dans le même temps, une publicité particulière est faite à chaque événement plus ou moins catastrophique corroborant ce discours, démontrant « scientifiquement » ses causalités sociales, et justifiant finalement l’intervention de l’Etat sur les versants montagnards, sous la forme d’opérations de reboisement notamment.

78 - Desailly B., 1993, « De la protection rapprochée à l’aménagement des bassins hydrographiques », *Actes du colloque international « Le fleuve et ses métamorphoses »*, Lyon, Didier Erudition, pp. 257-261 ; Desailly B., 1995, « La perception savante des catastrophes naturelles dans les Pyrénées-Orientales à la fin du XIX^e siècle », *Les Pyrénées, lieux d’interaction des savoirs (XIX^e - début XX^e siècles)*, V. Berdoulay (dir.), Paris, Editions du CTHS, pp. 203-208.

Par conséquent la nature des supports médias diffusant ces événements n'est pas non plus anodine dans la perception qu'ont pu en avoir les sociétés passées en temps réel, mais aussi rétrospectivement pour la nôtre. Le développement de la presse au XIX^{ème} siècle, et plus encore aujourd'hui celui de l'image et des informations télévisuelles et internetiques, peuvent conduire à la perception de crises là où par le passé, la faiblesse de l'information proscrivait tout sentiment de ce type. L'utilisation par les services de *Restauration des Terrains en Montagne* de la photographie naissante pour mettre en scène la dégradation des montagnes constitue d'ailleurs un exemple précurseur de communication sur l'impact forcément négatif des sociétés sur le milieu (J.-P. Métaillé⁷⁹, 1988).

Selon une certaine lecture, les crises observées résultent donc bel et bien d'*homochronismes* au sens de J.C. Caron⁸⁰ (2002), c'est-à-dire de « *convergences temporelles ou temporalités convergentes* [entre les acteurs de l'histoire] », acteurs étant pris ici au sens large. Les crises hydrologico-torrentielles se situent en effet à la croisée de temporalités multiples, atteignant à cette occasion certains seuils : une crise peut ainsi objectivement passer comme la résultante d'une péjoration climatique et d'un mode de mise en valeur des milieux, mais aussi de façon plus subjective comme un objet perçu et/ou construit par la société dans des contextes socio-économiques, politiques et culturels au sein desquels la crise devient un enjeu majeur.

2.2 – Les dissonances explicatives : discordances et discontinuités des temporalités

L'analyse des temporalités met cependant en lumière un certain nombre de distorsions dans ce schéma explicatif, d'ordre essentiellement spatio-temporel, pour lesquelles J.-C. Caron (2002, *op. citée*) a proposé le terme d'*hétérochronismes*, i.e. « *divergences temporelles ou temporalités hétérogènes* [entre les acteurs de l'histoire] ». Ces hétérochronismes peuvent pervertir la compréhension et l'interprétation globales des phénomènes et des liens de causalités entre facteurs déclenchants, de même que la primauté donnée à tel ou tel facteur. Par conséquent, ils ne sont pas sans effet non plus sur

79 - Métaillé J.-P., 1988, « Une vision de l'aménagement des montagnes au XIX^{ème} siècle. Les photographies de la RTM », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, t. 59, n° 1, pp. 35-52.

80 - Caron J.-C., 2002, « Présentation et conclusion. Le temps des historiens ou regards sur le passé », *Revue d'Histoire du XIX^e siècle*, 25, pp. 139-140 et 199-202.

les choix politiques et techniques de gestion des risques et sur la priorité donnée à tel ou tel type d'intervention. Enfin, ces hétérochronismes peuvent également mettre à mal le consensus social nécessaire à l'application optimale des politiques choisies.

Au-delà des tendances, l'événement et le lieu restent singuliers, parfois retors au modèle, certaines catastrophes s'émancipant du mouvement général, soit par leur confinement local, soit par leur déroulement en dehors des séquences de crise repérées. On pense par exemple aux crues, plus ou moins généralisées, mais intervenant lors des périodes d'accalmie relative : crue de juillet 1678, de juin 1712 (une des plus fortes connues dans le Sud-Ouest), ou encore celle de septembre 1727 (Garonne et Ariège) qui aurait détruit 400 maisons à Toulouse. C'est encore celle de mai 1835, sensible sur l'Ariège et la Garonne (pour laquelle elle est la seconde plus grande crue connue à Toulouse), d'octobre 1940 (circonscrite aux Pyrénées catalanes et à leur piémont). Plus près de nous, les crues de février 1952, mai 1977 (de l'Adour à l'Aude) et novembre 1982 (hautes vallées de l'Ariège au Gave de Pau), ont pris place dans un présent considéré comme calme par rapport aux grandes crues et aux crises du passé. De la même manière, et toujours dans des périodes d'accalmie torrentielle, des phénomènes très localisés affectent certains secteurs qui connaissent à cette occasion des catastrophes parmi les plus grandes connues : ainsi du bassin de la Pique en juillet 1925 et juillet 1929, ou de la haute-vallée de l'Aude en septembre 1992. Ces événements mettent en jeu des temporalités météorologiques, à rythmicité saisonnière, indépendantes des temporalités climatiques évoquées jusqu'ici. La catastrophe hydroclimatique, exceptionnelle dans le regard des hommes, reste une composante ordinaire du fonctionnement des milieux, en montagne et en zone méditerranéenne en particulier, quels que soient les contextes climatiques, socio-économiques ou les modalités d'occupation de l'espace par l'homme.

La survenue de ces événements peut cependant traduire aussi des phénomènes de latence, d'hystérésis, les causalités pouvant avoir un effet différé en termes de réponse des milieux aux forçages, qu'ils soient écologiques ou anthropiques. Ainsi, ce n'est qu'après la Première Guerre Mondiale que l'exode rural amorcé dans les années 1880 s'est traduit par une diminution corrélative de la pression agro-pastorale sur les milieux, celle-ci n'ayant pas eu par ailleurs un effet immédiat sur l'assoupissement des processus torrentiels sur les versants. Un temps d'ajustement des milieux en terme de reconquête végétale a été

nécessaire, dont on peut estimer le terme vers les années 1940-1950. Dans l'intervalle, la rémanence des processus torrentiels explique la survenance de grandes catastrophes telles celle d'octobre 1937 dans les Pyrénées centrales, ou encore de juillet 1925 et juillet 1929 à Bagnères-de-Luchon. La puissance des transports et des dépôts torrentiels lors de ces deux dernières crues met d'ailleurs en lumière un autre phénomène de latence relatif à la progression d'une vague sédimentaire en montagne et à ses effets (J.-L. Peiry⁸¹, 1988 ; P.-G. Salvador⁸², 1991) : il fait peu de doute que ces fortes crues torrentielles ont été essentiellement alimentées par des matériaux arrachés aux versants non au moment de la crue, mais au cours des décennies précédentes, lors de la crise du XIX^{ème} siècle, leur progression le long du talweg ne les rendant dangereux pour la ville de Luchon que dans les années 1920-1930.

Ces effets de latence peuvent aussi expliquer localement des distorsions dans la concordance des temporalités. Ainsi un des sites emblématiques de la catastrophe torrentielle dans les Pyrénées – Verdun-sur-Ariège, 5 crues torrentielles destructrices et/ou meurtrières recensées depuis 1613 – n'a curieusement pas connu de crue notable au cours de la crise du XVIII^{ème} siècle, se singularisant du schéma explicatif basé sur la concordance des temporalités écologiques et sociales. On peut considérer que les deux crues catastrophiques survenues au XVII^{ème} siècle (en 1613 et 1670 plus précisément), ont permis de purger les masses morainiques les plus instables sur les versants dominant le village, et que, dans une sorte de rétroaction positive, le temps nécessaire à la déstabilisation de volumes supplémentaires par la météorisation s'est étalé jusqu'à la crise du XIX^{ème} siècle où survient la catastrophe suivante, le 23 juin 1875 (80 victimes, village en partie détruit). Dans ce cas, la temporalité de la catastrophe s'est donc émancipée de la temporalité climatique au XVIII^{ème} siècle pour lui emboîter à nouveau le pas au XIX^{ème} siècle.

Cet exemple pose en fait la question des seuils (de rupture, de franchissement, de résistance...), plus parfaitement illustrée encore par la crue du gave de Pau en 1788. Cette grosse crue, à l'extrême limite de la crise du XVIII^{ème} siècle et en dehors de tout événement local ou régional d'importance sur la chaîne, fut en fait consécutive à la

81 - Peiry J.-L., 1988, « Dynamique fluviale historique dans le bassin de Cluses, (Haute-Savoie) », *Actes du 112ème Congrès National des Sociétés Savantes*, Section de Géographie, Paris, Editions du CTHS, pp. 95-108.

82 - Salvador P.-G., 1991, « Une métamorphose holocène dans l'ombilic de Moirans (38, Isère) », *Physio-Géo*, 22-23, pp. 173-178.

vidange brutale d’un lac, jusqu’alors retenu par un barrage naturel. Celui-ci s’était constitué après un éboulement survenu un siècle plus tôt, en 1678. Il a donc fallu un siècle pour que l’équilibre instable des blocs conjugué à la pression des eaux fasse céder le barrage, débouchant sur une crue d’importance pour laquelle les facteurs traditionnels de déclenchement n’ont pas joué. Ce scénario, identique à celui qui vit la vidange du lac d’Oisans dans les Alpes en 1219 après rupture d’un barrage naturel formé en 1191 (J. Berlioz⁸³, 1987 ; M.-C. Bailly-Maître *et al.*⁸⁴, 1997), pose une autre question : celle des effets dominos, lesquels sont également susceptibles d’expliquer certaines discordances de temporalités. Il est des effets dominos immédiats, impulsant des enchainements similaires à ceux que l’on vient d’évoquer mais sur des laps de temps très courts. C’est par exemple le cas des avalanches latérales venant obstruer le fond de vallée et déclenchant des inondations. Comme dans l’exemple précédent, l’inondation peut être consécutive à la rupture du bouchon avalancheux sous la pression des eaux accumulées à l’amont, comme on a pu l’observer dans la haute vallée de l’Ariège en février 1952. L’inondation peut aussi survenir suite à l’ennoisement de la vallée par un lac se constituant à l’amont du bouchon avalancheux : ainsi en 1801 dans les Pyrénées couserannaises, où le Salat barré par un tel bouchon vint inonder le hameau de Salau y faisant 29 victimes.

Il est aussi des effets dominos légèrement différés, jouant par exemple d’une saison sur l’autre, certains phénomènes entraînant d’autres au cours d’une même année. Il est frappant de constater par exemple que certaines des plus grandes inondations pyrénéennes sont survenues à la suite d’hivers particulièrement neigeux et/ou avalancheux : inondations d’avril 1770, du printemps 1895, de décembre 1906, ou encore plus près de nous de février 1971 et février 1978, toutes précédées d’abondantes chutes de neige et/ou d’avalanches. On peut penser que lors de ces millésimes le niveau des crues fut en partie déterminé par la fonte du manteau nival accumulé durant l’hiver ou peu de temps avant la crue. Dans le cas des crues d’avril 1770, on peut aussi imaginer que leur caractère torrentiel en montagne a été exacerbé par les fortes avalanches de l’hiver précédent (4 morts à Cette-Eygun dans les Pyrénées-Atlantiques et 4 morts à Saccourvielle en Haute-Garonne début janvier), ayant accumulé en fond des talwegs des bouchons de débris qui ont pu être remobilisés lors des crues du printemps. De la même façon, les grandes avalanches de 1895 ont pu aussi

83 - Berlioz J., 1987, « 1219 : la catastrophe du Lac d’Oisans », *L’Histoire*, n° 103, pp. 86-88.

84 - Bailly-Maître M.-Ch., Montjuvent G., Mathoulin V., 1997, « Les quatre anciens lacs de l’Oisans (Alpes françaises du Nord) », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 85, n° 1, pp. 33-52.

préparer un terrain propice à la torrencialité exacerbée des crues de juillet et d’octobre 1897. Mais l’inverse a pu se produire aussi, à savoir que de fortes crues torrentielles, en récurant les fonds de talweg et en dégradant la couverture végétale sur les versants, ont pu préparer le terrain d’avalanches futures. Cela semble être le cas dans les Pyrénées ariégeoises des avalanches de mars 1877 et de mars 1939, très probablement favorisées par les épisodes hydrologico-torrentiels de juin 1875 et d’octobre 1937.

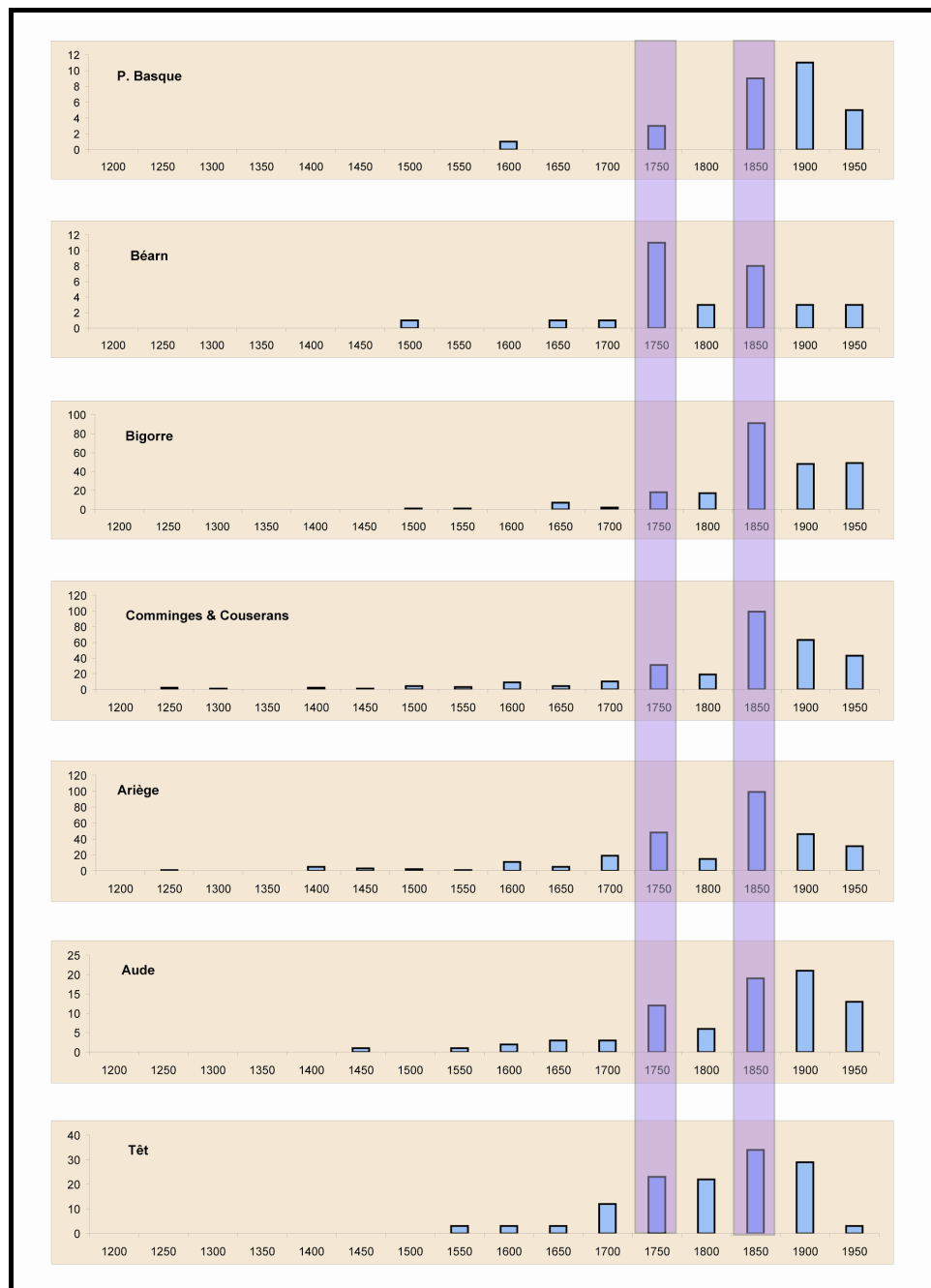


Figure 47 – Distribution des crues torrentielles depuis le XIII^{ème} siècle dans les principales régions pyrénéennes (J.M. Antoine et al., 2011a, à paraître)

Il est enfin des distorsions d'ordre spatio-temporel à propos de la survenance des événements, mais également au-delà, de la survenance des crises observées (Fig. 47). Ainsi les plus grandes catastrophes connues n'interviennent pas à la même date partout sur la chaîne, l'aile orientale et, dans une moindre mesure l'aile occidentale se démarquant souvent de la partie centrale : l'histoire a ainsi retenu les crues catastrophiques de 1763 et 1940 pour les Pyrénées-Orientales, celles de 1770, 1772 et 1875 pour les Pyrénées de la Garonne, de l'Adour et des Gaves, de 1611, 1913 et 1983 pour les Pays basque. Plus surprenant, le *tempo* des crises historiques de la torrentialité n'est pas le même selon les secteurs de la chaîne. La crise du XIX^{ème} siècle apparaît comme la plus forte partout sauf dans les Pyrénées basques et l'Aude où elle est supplantée par la première moitié du XX^{ème} siècle. De la même manière, bien qu'identifiable partout, la crise du XVIII^{ème} siècle n'a une certaine importance que dans les Pyrénées de l'Est et en Béarn.

3 – ... AU SIGNAL CLIMATIQUE : LE CAS DU *PETIT AGE GLACIAIRE*

La rythmicité constatée des phénomènes peut aussi être une conséquence directe de temporalités biophysiques, notamment climatiques. On ne peut manquer de constater par exemple que les « crises » du XVIII^{ème} et du XIX^{ème} siècles coïncident avec le *Petit Age Glaciaire* (Fig. 44), période de refroidissement notable de l'hémisphère nord (- 1°C en moyenne) courant de 1550 à 1850. J.-P. Bravard, sur la base d'analyses géomorphologiques et sédimentologiques, a été parmi les premiers à envisager une relation entre le facteur climatique et l'augmentation du transport sédimentaire, et donc des grandes crues, à l'époque Médiévale et Moderne dans les Alpes (J.-P. Bravard⁸⁵, 1989, 1992). Au même moment, les travaux menés au sein du laboratoire CIMA, devenu depuis GEODE, s'appuyant sur des sources archivistiques, ont conduit à proposer la même hypothèse climatique pour expliquer les crises torrentielles identifiées dans les Pyrénées au XIX^{ème} siècle (J.-P. Métailié, 1987, *op. cité*), mais aussi au XVIII^{ème} siècle (J.-M. Antoine, 1988, *op. cité* ; J.-M. Antoine *et al.*, 1993, *op. cité*). Dans le contexte des nœuds de temporalités diverses dont les crises sont le révélateur, certains indicateurs permettent néanmoins de les identifier et de les analyser comme un signal climatique.

85 - Bravard J.-P., 1989, « La métamorphose des rivières des Alpes françaises à la fin du Moyen Âge et à l'époque moderne », *Bulletin de la Société Géographique de Liège*, n° 25, pp. 147-157 ; Bravard J.-P., 1992, Approche du changement fluvial dans le bassin du Rhône (XIV^e-XIX^e siècle), dans R. Delort, C. Beck (dir.), *Histoire de l'environnement et des phénomènes naturels*, Actes du programme scientifique PIREN Histoire de l'environnement et du colloque de mars 1991, CNRS Éditions, pp. 97-103.

La concordance entre la recrudescence des crues torrentielles dans les Pyrénées, ou même ailleurs, et le cœur du *Petit Age Glaciaire* est une réalité maintenant établie. Cette période n’apparaît cependant pas indiscutablement en tant que telle dans la chronologie, ou en tout cas, pas de façon homogène (Fig. 41 & 44 *supra*). Une partie de l’explication réside dans le fait qu’il fait peu de doute qu’avant le XVIII^{ème} siècle, en raison de sources d’information plus rares et moins précises, tous les phénomènes n’ont sans doute pas été recensés, alors que, pour des raisons inverses, ils l’ont été dans leur quasi-exhaustivité au XX^{ème} siècle. Une autre partie de l’explication tient à la nature de l’indicateur. Les sources sédimentologiques sont par exemple capables de rendre compte de façon relativement précise de longues périodes à l’activité morphogénique homogène, telle le *Petit Age Glaciaire*. Par contre, l’utilisation d’événements hydrométéorologiques extrêmes comme marqueurs des évolutions climatiques introduit nécessairement des hiatus, en raison de conflits d’échelles spatio-temporelles entre inondation et climat, c’est-à-dire entre un événement ponctuel dans l’espace et dans le temps et une tendance moyenne dans les mêmes termes. Donc, si on ne peut replacer la période du *Petit Age Glaciaire* dans un large contexte historique, notamment à propos des modalités d’entrée dans la période, les données dont on dispose permettent néanmoins de mettre en perspective la dynamique interne et les modalités de sortie de la période.

La singularité hydrologico-torrentielle du *Petit Age Glaciaire* repose, on l’a vu, sur l’alternance de périodes de forte activité, à l’image de la fin des XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles, et de périodes d’accalmie. Cette singularité présente très probablement aussi des ressorts climatiques, car on comprendrait mal sinon pourquoi, passées les années 1790 et dans la mesure où les pressions anthropiques – agropastorale et métallurgique – sur les milieux sont dans une phase ascendante, fréquence et intensité des phénomènes faiblissent jusqu’aux années 1850, avant de repartir à la hausse. On a déjà là un élément conduisant à impliquer, même si ce n’est pas de façon exclusive, des mécanismes climatiques.

Mais on dispose d’autres indicateurs, qualitatifs notamment, venant faire pencher la balance vers ce type d’explications. La singularité des inondations et crues torrentielles au cours du *Petit Age Glaciaire* réside aussi par exemple dans les saisons de survenance des phénomènes. Elles connaissent une grande variabilité spatio-temporelle, aussi bien tout au long de la chaîne pour une même période, que pour un même cours d’eau au cours de

périodes successives. Or, à chaque saison est associé un scénario hydro-météorologique spécifique donnant un type de crue particulier. La variabilité saisonnière de survenance des crues implique donc nécessairement une variabilité des scénarii hydro-météorologiques, et par conséquent, une possible variabilité des mécanismes climatiques. On a sans doute là un moyen permettant de relier plus assurément inondations et climat. L’évolution de la répartition saisonnière des inondations a été examinée en fonction des grands secteurs de la chaîne (aile occidentale, centre, aile orientale), et sur des périodes déterminées *a priori*, en fonction de ce que l’on sait du *Petit Age Glaciaire* en Europe de l’Ouest : période du *Petit Age Glaciaire* s.s. (1550-1849), période de sortie du *Petit Age Glaciaire* (1850-1949) et période contemporaine (1950-1999).

On observe tout d’abord qu’à notre époque (période 1950-1999), selon la position des vallées le long de la chaîne, la répartition saisonnière des inondations diffère, conformément aux spécificités des domaines climatiques concernés (Fig. 48) :

- crues d’hiver liées à des circulations zonales d’ouest pour le domaine atlantique ;
- crues d’automne liées à des circulations méridiennes ou bien à des dépressions d’ouest à trajectoire très méridionale pour le domaine méditerranéen ;
- crues de printemps pour le domaine de transition au centre de la chaîne.

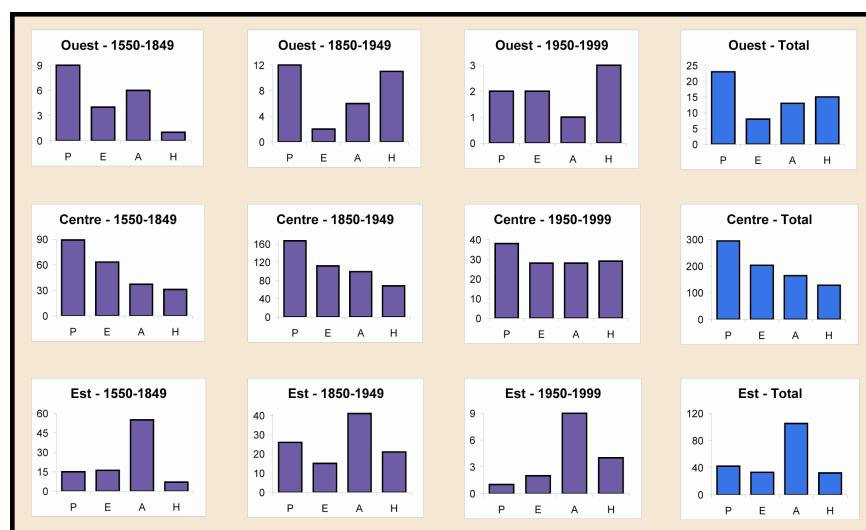


Figure 48 – Evolution historique de la répartition saisonnière des inondations et crues torrentielles dans les Pyrénées (J.M. Antoine, 2009, *op. cité*)

Le deuxième constat est que cette répartition a varié depuis le XVII^{ème} siècle, notamment pour les ailes occidentale et orientale de la chaîne, moins significativement au centre. La seule constante, quels que soient les secteurs considérés, est manifestement le rééquilibrage, entre le *Petit Age Glaciaire* et la période actuelle, vers des crues d'hiver et d'automne au détriment généralement des crues d'été ou de printemps. On voit d'ailleurs sur la figure 49 que l'évolution des pourcentages saisonniers du printemps et de l'été d'une part, de l'automne et de l'hiver d'autre part, adoptent des évolutions identiques. Cette figure révèle aussi une distribution saisonnière des inondations chaotique, extrêmement changeante d'un demi-siècle à l'autre au cours du *Petit Age Glaciaire*, alors qu'elle semble beaucoup plus stable avant 1550 et, surtout, après 1850.

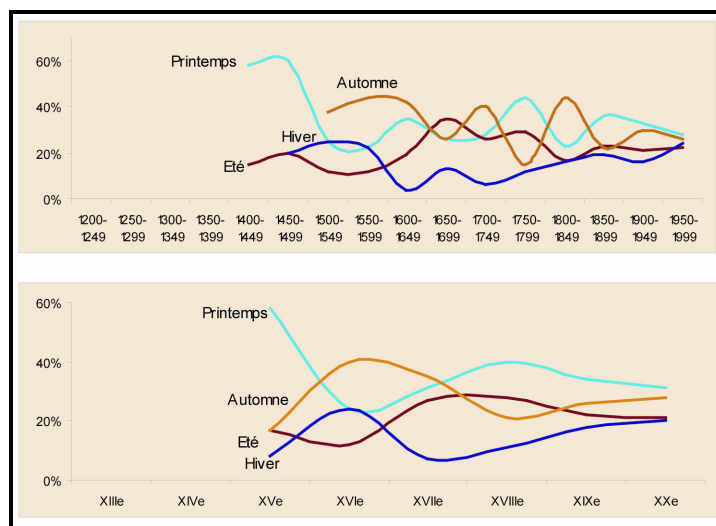


Figure 49 – Evolution des pourcentages saisonniers des inondations et crues torrentielles dans les Pyrénées par demi-siècles (en haut) et siècles (en bas)
(J.M. Antoine, 2009, *op. cité*)

Enfin, sur le plan spatial, on s'aperçoit que la répartition saisonnière des phénomènes dans les aires centrale et orientale évolue de façon similaire (Fig. 50), en particulier au printemps et en automne, alors que l'aire occidentale fonctionne de façon plutôt indépendante. L'ensemble des observations faites ici semble donc aller dans le sens d'un déterminisme climatique, au moins partiel, dans la dynamique des inondations au cours du *Petit Age Glaciaire*.

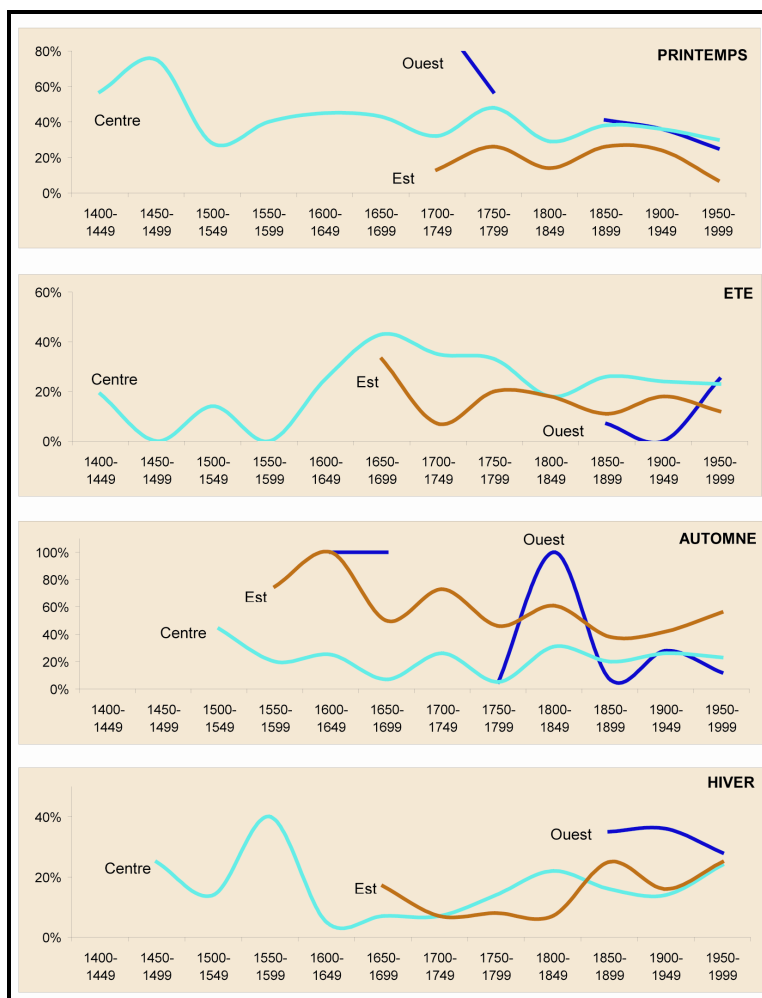


Figure 50 – Evolution du pourcentage saisonnier des inondations et crues torrentielles par demi-siècles et par grands domaines pyrénéens
(J.M. Antoine, 2009, *op. cité*)

Mais on ne peut pour l’heure que conjecturer sur les facteurs climatiques et hydrologiques en jeu dans ces tendances. On sait que le *Petit Age Glaciaire* a connu des températures moyennes plus basses qu’actuellement et, visiblement et de façon quelque peu contradictoire, des précipitations apparemment plus abondantes, au moins à certaines saisons. La contradiction ne pourrait être qu’apparente. D’une part, les températures basses de l’hiver et du début du printemps pourraient expliquer la moindre fréquence des crues de saison froide, en conduisant à un volume plus important des précipitations solides et du stockage nival. D’autre part, ce stock nival a pu ainsi se trouver mis à disposition des écoulements de surface et des nappes beaucoup plus tardivement dans la saison, impliquant des hautes eaux de fin de printemps-début été et un écoulement de base estival soutenu. On a là des conditions hydrologiques idéales à la formation de crues estivales, pour peu qu’une pluviométrie abondante lors de ces saisons vienne les déclencher : c’est un scénario

qu'avancent plusieurs auteurs (H.H. Lamb, 1977, *op. cité*), en supposant une circulation plus méridionale des dépressions atlantiques lors de la saison chaude au cours du *Petit Age Glaciaire*. Pour ce qui est des différences observées spatialement entre les grands domaines de la chaîne, ou des variations internes importantes de la saisonnalité des inondations au cours du Petit Age Glaciaire, elles restent pour l'instant difficilement explicables...

Ce qui vient d'être dit, tant sur les ressorts des crises en tant que nœuds de temporalités sociales que biophysiques, que sur les caractères quantitatifs et qualitatifs de la chronique des inondations et crues torrentielles pyrénéennes, nous conduit à formuler pour cette région trois hypothèses non exclusives quant à l'origine des crises constatées :

- la fin du XIX^{ème} siècle aurait connu une plus grande fréquence des phénomènes et la fin du XVIII^{ème} siècle une plus grande intensité ;
- la période de crise du XIX^{ème} siècle relève sans doute de ressorts climatiques mais sans doute aussi d'une plus grande sensibilité des versants montagnards à la torrentialité, doublée d'un recensement plus systématique des phénomènes par la société et donc par les sources ; par conséquent, la fin du XVIII^{ème} siècle pourrait passer pour une période de recrudescence « objective » des phénomènes, au-delà des vicissitudes de leur consignation dans les archives ;
- la fin du XVIII^{ème} siècle serait le siège d'une vraie crise climatique, étant entendu par ailleurs qu'il n'y a pas eu d'augmentation significative de la population et des défrichements (J.-M. Antoine, 1992, *op. cité*), alors que la fin du XIX^{ème} siècle conjuguerait pour sa part une crise climatique et une crise environnementale au sens de J.-P. Bravard (J.-P. Bravard⁸⁶, 2006).

Il semblerait donc que la dynamique historique des inondations puisse effectivement marquer l'occurrence du *Petit Age Glaciaire*, non par la matérialisation d'une période monolithique d'exacerbation des dynamiques hydrologique et torrentielle, mais plutôt par la mise en évidence d'une phase multiséculaire très contrastée du point de vue de la fréquence des phénomènes. Ce qui ne va pas à l'encontre de ce que l'on sait du *Petit Age*

86 - Bravard J.-P., 2006, « La crise environnementale entre faits objectifs et construits sociaux », pp. 149-156 in Beck C., Luginbuhl Y., Muxart T. (éds.), *Temps et espaces des crises de l'environnement*, Paris, Editions Quae.

Glaciaire, que la plupart des auteurs s’accordent à dépeindre comme une période caractérisée par un climat erratique, extrêmement variable d’une saison à l’autre et d’une année à l’autre, alternant hivers sévères et hivers doux, étés chauds et secs et étés frais et « pourris » (H.H. Lamb⁸⁷, 1995 & 1977, op. cité ; B.M. Fagan⁸⁸, 2000).

87 - Lamb H. H., 1995, *Climate, history and the modern world*, New-York, Routledge.

88 - Fagan B. M., 2000, *The Little Ice Age : how climate made history, 1300-1850*, New-York, Basic Books.

CONCLUSION

On a tenté dans cette partie de montrer la variété des opportunités de recherche que pouvait présenter une approche historique, ou plutôt géohistorique, des catastrophes et des risques naturels. Toutes les pistes explorées ne se sont d'ailleurs pas imposées sur le champ, sorte de corpus de questionnements et d'hypothèses qui auraient été posés dès le début de nos recherches. La problématique explorée en maîtrise était par exemple bien moins ambitieuse : dans un bassin versant ayant connu des crues catastrophiques par le passé, il est vrai dans un contexte de forte densité démographique et d'exploitation maximale des terroirs, quels pouvaient être les facteurs de sa sensibilité contemporaine à la torrentialité et aux crues torrentielles, alors qu'il était en voie de reforestation avancée ? Très franchement, l'hypothèse était que la crue de 1982 avait été d'un niveau exceptionnel, mais un événement néanmoins normal dans un milieu montagnard, et que les crues passées devaient beaucoup à la surexploitation agropastorale des versants et donc leur grande sensibilité morphogénique. D'où l'important travail mené sur la cartographie cadastrale régressive de l'occupation du sol, dont les conclusions ne sont allées qu'en partie dans le sens de l'hypothèse initiale. Avant toute interprétation ultérieure, il était donc nécessaire d'avoir une vision claire de la trame chronologique des événements, catastrophiques ou non, sur des secteurs suffisamment étendus.

C'est ce que s'appliquèrent à faire, pour partie, les recherches menées à partir du doctorat, de manière à répondre à des questions simples : comment se situe la période actuelle sur le temps long ? Y-a-t-il des périodes d'exacerbation des phénomènes comme on le pressentait pour la fin du XIX^{ème} siècle ? Observe-t-on d'autres périodes du même genre auparavant ? S'engagea alors un travail, très long, de dépouillement des séries d'archives, tâche d'autant plus longue que le souci d'avoir une vision non pas monographique de ces tendances, car possiblement singulière, mais une vision régionale, a conduit à multiplier cette collecte de données historiques pour l'essentiel des vallées pyrénéennes, pour leur piémont, voire même pour des régions voisines (zone méditerranéenne, plaine aquitaine...). Le principal résultat fut la mise en évidence d'une dynamique rythmée des phénomènes, alternant « calmes » et temps forts, certains étant déjà plus ou moins connus (fin XIX^{ème} siècle), d'autres non (fin XVIII^{ème} siècle).

Se posa ensuite la question de l’interprétation de cette dynamique. Chercher du côté du rôle des sociétés nous amena à aborder des facteurs évidents (mise en valeur des milieux par exemple, politiques de protection), mais aussi des facteurs insoupçonnés au départ : vicissitudes des schémas cognitifs, des discours et de l’archivage des données pouvant jouer sur notre perception *a posteriori* de ces crises ; pratiques vernaculaires de minimisation des risques (on dirait aujourd’hui de *mitigation*) ; stratégies et logiques conduisant à l’occupation, assumée, des zones à risque.

Ces facteurs sociaux, qu’ils soient objectifs et ayant pu conduire à la réalité physique et phénoménologique des crises, ou subjectifs et menant plutôt à leur perception en tant que telle aujourd’hui, ne les expliquent que partiellement. A moins d’admettre qu’une même cause - facteurs sociaux (mentalité, exploitation agropastorale...) – pourtant uniformes sur le long terme séculaire puissent avoir des effets différenciés – alternance de crises torrentielles et d’accalmies – sur des durées intraséculaires. Restait donc à convoquer le facteur climatique, d’autant que la dynamique historique des crues torrentielles et autres avalanches dans les Pyrénées s’inscrit assez fidèlement en parallèle des pulsations du *Petit Age Glaciaire*. Il reste néanmoins difficile de faire la part des rôles respectifs des deux types de facteurs dans la survenue des crises, leurs contextes environnementaux et socio-économiques connaissant une importante diversité spatio-temporelle. C’est que les ressorts des crises sont finalement pluriels et leurs interactions complexes car s’inscrivant souvent dans des temporalités différentes.

Finalement, le principal intérêt de l’approche géohistorique des catastrophes et des risques naturels est qu’elle a débouché plus largement sur une histoire de l’environnement, la catastrophe n’étant pas seulement qu’un « carrefour historiographique », selon l’expression de S. Briffaud (1993, *op. citée*), mais aussi un carrefour environnemental. A-t-on pour autant fait le tour de ce qu’elle peut apporter ? Non, bien sûr, certaines séries d’archives ayant été peu explorées (archives notariales par exemple), de même que celles des périodes antérieures au XVI^{ème} siècle, utiles pourtant sans doute, tant sur le registre de l’affinage quantitatif et qualitatif de la chronologie des phénomènes que sur celui des postures sociales et sociétales. Enfin au-delà d’une vision de l’environnement passé, cette approche a également des prolongements contemporains.

Troisième partie

TRANSFERT, PROLONGEMENT ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE

INTRODUCTION

Toute recherche a pour ambition d'être utile, tant sur le registre des connaissances fondamentales que sur celui des besoins et du confort de la société. Sur ce dernier point, nos recherches sur l'histoire des catastrophes et des risques dans les Pyrénées sont arrivées à point nommé pourrait-on dire, à un moment où la demande sociale et politico-institutionnelle était très forte sur le sujet. On s'est déjà expliqué sur le contexte de cette sollicitation (cf. 1^{ère} partie) : montée des préoccupations environnementales à partir des années 1970, contexte socio-économique des Trente Glorieuses ayant conduit à l'investissement massif et insouciant d'espaces pourtant pas toujours sûrs du point de vue des risques (plaines alluviales, zones touristique méditerranéennes, montagnardes et littorales), alors que dans le même temps s'amplifiait une demande sécuritaire de plus en plus exigeante de la part des sociétés occidentales, quelle que soit l'origine de la « menace » (U. Beck, 1986, *op. citée*). Ajoutons les catastrophes « retentissantes » de l'hiver 1970 dans les Alpes, les crues catastrophiques de 1977 dans le Gers ou de 1980-1981 dans le bassin de la Garonne et de la Loire, et on obtient un contexte suffisamment alarmant pour que l'Etat légifère – avec notamment les lois de 1982 et de 1995 –, et se décide à contrôler l'urbanisation et les activités dans les zones exposées par un zonage et une évaluation des risques (PER/PPR, POS/PLU, SDAU/SCOT). Dans ce cadre, le retour sur les événements passés est devenu une pratique courante, même si elle n'était pas nouvelle. Un des prolongements directs de nos travaux de recherche a donc été la contribution à l'élaboration de méthodologies de collecte, de diffusion et d'utilisation de l'information historique dans l'évaluation des aléas et des risques, dans les Pyrénées, mais aussi sur leur piémont (Gers) voire même dans des zones plus éloignées (Cévennes gardoises).

Nos recherches ont également été récemment infléchies par un autre élément de conjoncture, faisant brutalement irruption au cours des années 2000 au sein de toutes les sphères de la société : la problématique du changement climatique. Infléchies seulement et pas orientées par une opportunité très à la mode et porteuse de financements, puisque les relations catastrophes/climat – certes climats du passé –, étaient déjà au cœur de nos réflexions (cf. 2^{ème} partie). Le changement climatique ayant, parmi d'autres attributs, celui

de devoir exacerber les phénomènes hydrométéorologiques extrêmes (J.T. Houghton *et al.*¹, 2001 ; R.K. Pachauri, A. Reisinger², 2007), l'occasion nous était donnée de transposer à la situation actuelle, avec les précautions habituelles face à un actualisme toujours dangereux, le modèle historique de relations entre dynamiques des événements hydroclimatiques extrêmes et le climat. Plus précisément, il s'agit de voir en quoi le changement climatique contemporain peut avoir une résonance sur cette dynamique, et notamment si on peut s'attendre dans les Pyrénées et sur leur piémont, à des crises du types de celles survenues aux XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles. Cet infléchissement nous a notamment conduits à nous intéresser, parallèlement aux phénomènes hydrologiques extrêmes, à l'hydrologie moyenne, intérêt rendu possible par la disposition de données de nature quantitative, contrairement aux données dont nous disposons lors de l'approche historique. Cet infléchissement a donc impliqué une sorte de retour sur l'analyse des processus biophysiques, à un retour vers le « disciplinaire ».

Enfin, l'ensemble de nos recherches, tant sur l'histoire de la dynamique torrentielle que sur ses relations contemporaines avec le changement climatique, posent de nouvelles questions et ouvrent la voie à de nouvelles directions de travail. Concernant le versant social des risques, l'approche historique comme l'analyse du contexte actuel, conduisent à s'interroger sur de nouvelles notions, notamment l'adaptation et la résilience des sociétés aux dynamiques hydroclimatiques. Du point de vue des processus, établir des relations indiscutables entre dynamiques hydrométéorologiques et climat, porter un jugement sur la teneur des effets locaux d'un phénomène global, nécessitent de disposer de mesures fines des paramètres hydrométéorologiques. Il faut donc travailler à des échelles spatiales plus grandes que ce que nous permettait, certes en consommant beaucoup de temps, l'approche historique.

1 - Houghton J.T., Ding Y., Griggs D.J., Noguer M., Van der Linden P.J., Xiaosu D., 2001, *Bilan 2001 des changements climatiques : Les éléments scientifiques*, Contribution du groupe de travail I au 3ème rapport du GIEC, OMM/PNUF, 97 p.

2 - Pachauri R.K., Reisinger A. (éd.), 2007, *Bilan 2007 des changements climatiques*. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Genève, GIEC, 103 p.

CHAPITRE 1

INFORMATIONS GEOHISTORIQUES ET GESTION DES RISQUES

L'intérêt des gestionnaires territoriaux du risque (ministères, services déconcentrés de l'Etat) pour l'information historique n'est pas récent. Depuis l'Ancien Régime, l'évocation des catastrophes passées est une constante dans l'argumentation des ingénieurs, des administrateurs territoriaux, des édiles locaux, voire des particuliers. Au XIX^{ème} siècle, tout bon rapport d'ingénieur des *Ponts & Chaussées* ou des *Eaux & Forêts* à propos d'aménagements à réaliser (périmètres de reboisement, endiguement...), de réglementation de l'usage des sols (agropastoralisme, usage des eaux et des bois, aménagement des berges...) ou encore d'un événement venant de se produire, ne manque pas de faire référence à des antécédents historiques du même ordre. Ce qui n'était souvent qu'une figure de style s'est peu à peu institutionnalisé dans la deuxième partie du XX^{ème} siècle pour être aujourd'hui inscrit sur les tables de la loi.

En 1935, le Plan des Surfaces Submersibles (PSS) est le premier document réglementaire de zonage des risques à tenir compte de l'information historique (G. Garry, 1994, *op. cité*), en délimitant sur des plans au 1/25 000, les PHEC, ou *Plus Hautes Eaux Connues*. De la même manière, les Cartes de Localisation Probable des Avalanches (CLPA), réalisées à partir des années 1970 par le CEMAGREF, sont partiellement conçues à partir des événements historiques observés, et notamment répertoriés dans les carnets d'avalanches soigneusement tenus par les agents forestiers en poste dans les Alpes et dans les Pyrénées. En 1984, c'est au tour du Plan d'Exposition aux Risques Naturels Prévisibles (PER) d'intégrer dans son rapport final une Carte Informatrice des Crues Historiques (CICH) montrant l'extension et les dommages des plus grandes crues connues, procédure maintenue lors de la transformation des PER en PPR par la loi Barnier en 1995. Dernièrement, les divers documents de cartographie informative, tels les *Atlas des Zones Inondables*, ont également mobilisé les données historiques. Parallèlement, et moins formellement, les documents internes et les études des services gestionnaires (Ministères,

DDE, RTM, DDAF, DIREN...) intègrent aussi l'information historique dans leurs analyses. C'est le cas par exemple des *Etudes sur les crues fluvio-torrentielles et le ruissellement urbain* menées en 1993 par la Délégation aux Risques Majeurs du Ministère de l'Environnement sur 24 départements du sud de la France, ou des *Enquêtes de programmation des actions RTM* (Services de Restauration des Terrains en Montagne, ONF/DDAF) lancées dans les années 1980-1990 dans les Alpes et les Pyrénées. C'est dans ces trois derniers contextes que nous avons été amenés à collaborer avec les ministères et les services déconcentrés de l'Etat (Tab. 7).

	Etudes	Services
1992	Enquête de programmation des actions RTM dans la Haute-Ariège, Ariège	Service de Restauration des Terrains en Montagne de l'Ariège, Foix, Office National des Forêts/Ministère de l'Agriculture et de la Forêt
1993	Enquête de programmation des actions RTM dans le bassin supérieur de la Garonne, Haute-Garonne	Service de Restauration des Terrains en Montagne de la Haute-Garonne, Saint-Gaudens, Office National des Forêts/Ministère de l'Agriculture et de la Forêt
1994	Etude sur les crues fluvio-torrentielles et le ruissellement urbain, départements de l'Ariège et de la Haute-Garonne	Ministère de l'Environnement, Délégation aux Risques Majeurs
1995	Enquête de programmation des actions RTM dans les bassins d'Aure-Louron, Barousse, Nistos (Haute-Pyrénées)	Service de Restauration des Terrains en Montagne des Hautes-Pyrénées, Tarbes, Office National des Forêts/Ministère de l'Agriculture et de la Forêt
1996	Base de données historiques sur les inondations de la Cèze, des Gardons, du Vidourle et de l'Hérault dans le département du Gard (XIIIe-XXe siècles)	Direction Départementale de l'Equipement du Gard, Nîmes.
1997		
1998	Etude de faisabilité de bases de données historiques sur les inondations - Base nationale et bases départementales	Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire, Centre d'Etude sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques (CERTU), Lyon.
1999		
2000	Méthodologie de recherche historique pour une cartographie des risques naturels dans les Pyrénées	Direction Régionale de l'Environnement de Midi-Pyrénées, Délégation RTM « Massif Pyrénées », Toulouse.
2001		
2002	Cartographie informative des phénomènes vecteurs de risques dans les Pyrénées (département de la Haute-Garonne)	Direction Régionale de l'Environnement de Midi-Pyrénées, Délégation RTM « Massif Pyrénées », Toulouse.
2003		
2004	Cartographie informative des phénomènes vecteurs de risques dans les Pyrénées (Pyrénées ariégeoises et leur piémont)	Direction Régionale de l'Environnement de Midi-Pyrénées, Délégation RTM « Massif Pyrénées », Toulouse.
2005		

Tableau 7 – Conventions d'études et de recherche menés pour le compte des ministères et des services déconcentrés de l'Etat (1992-2005)

1 – INTERÊT ET LIMITES DE L'INFORMATION HISTORIQUE

L'intérêt opérationnel de l'information historique pour l'évaluation de l'aléa inondation par les services gestionnaires a été démontré (M. Lang *et al.*³, 1998 ; R. Naulet, 2002, *op. cité* ; O. Payrastré, 2005, *op. cité*). Nous avons nous-mêmes souligné cet intérêt pour tout type d'aléa à l'occasion des différentes études menées pour les services de l'Etat (Tab. 8, notamment dans J.-M. Antoine⁴, 1994a). En effet, à l'amont de toute analyse géotechnique, la maîtrise de l'information historique permet :

- 1 - de localiser les sites historiquement actifs et d'identifier les types de phénomènes auxquels ils sont soumis. En effet, mis à part sur les communes couvertes par des documents règlementaires de *zonage* des risques (*Carte de Localisation Probable des Avalanches, Plan de Prévention des Risques, Plan Local d'Urbanisme*), les secteurs potentiellement menacés par des risques naturels, ont été la plupart du temps oubliés par la mémoire collective, notamment quand les derniers phénomènes d'importance sont anciens. Les services intervenant quotidiennement sur le territoire depuis le XIX^{ème} siècle (ONF/RTM, Equipement) ont certes une expérience, une connaissance et une mémoire séculaires dans ce domaine, mais elles demandent généralement à être exhumées et synthétisées.
- 2 - Mettre en avant des sites aujourd'hui anonymes. En effet, à coté des sites connus pour leur dangerosité se retrouvent banalisés des sites tout aussi actifs, mais en des temps plus reculés et pour lesquels la mémoire s'est perdue. C'est le cas par exemple à Chamonix du très connu couloir d'avalanche de Tacconnaz par rapport à celui de Péclerey jusqu'à la catastrophe de Montroc en 1999. Le rapport de retour d'expérience note ainsi que « à aucun moment, le site atteint à Montroc par l'avalanche de Péclerey n'a été l'enjeu de conflits entre la Commune et l'État », et que l'amélioration de l'*Enquête Permanente sur les Avalanches* passe par l'acquisition de données historiques et l'association à l'enquête d'un spécialiste des sciences humaines (B. Glass *et al.*⁵, 2000).

3 - Lang M., Cœur D., Lallement C., Naulet R., 1998, « Valorisation de l'information historique pour la prédétermination du risque d'inondation : application sur le bassin du Guiers », *Ingénieries EAT*, n°16, pp. 3-13.

4 - Antoine J.-M., 1994a, *L'historicité des phénomènes naturels dans le bassin de la Pique (XVIIe-XXe siècles)*, rapport in « Enquête de programmation des actions RTM », Saint-Gaudens, ONF, DDAF, Service de Restauration des Terrains en Montagne de la Haute-Garonne, 58 p., 2 cartes h.t. 1/25 000.

5 - Glass B., Huet Ph., Rat M., Tordjman R., 2000, *Retour d'expérience sur l'avalanche du 9 février 1999 à Montroc, Commune de Chamonix*, Paris, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, Inspection générale de l'environnement, 77 p.

- 3 - D'approcher la fréquence et l'intensité des aléas par la détermination de la fréquence de l'activité catastrophique historique sur ces sites qui, bien que n'ayant pas eu d'activité récente, restent potentiellement dangereux. Cela permet de dégager une première hiérarchie des sites sensibles et à traiter.
- 4 - De valider ou d'ajuster les modèles hydrauliques et trajectographiques, notamment l'extension des champs d'inondation, des coulées d'avalanches, des chutes de blocs.
- 5 - Le dernier intérêt de l'information historique, et non des moindres, réside dans son statut de média. Les services de l'Etat gestionnaires du risque disposent là d'un formidable outil pour communiquer, sensibiliser et convaincre. La force de persuasion d'une cartographie présentant un espace familier concrètement touché par un phénomène passé (Fig. 5&) dépasse de loin celle de tous les discours d'experts, aussi argumentés soient-ils, sur le risque actuel et ses incertitudes. En tout cas, l'information historique permet toujours de les rendre plus crédibles aux yeux des acteurs concernés. Cette « authentification » par l'Histoire est souvent décisive dans la prise de conscience de la population ou des acteurs économiques, mais aussi des élus, aujourd'hui acteurs centraux de la gestion des risques, et des catastrophes et interlocuteurs principaux de l'Etat dans la mise en place des PPR.

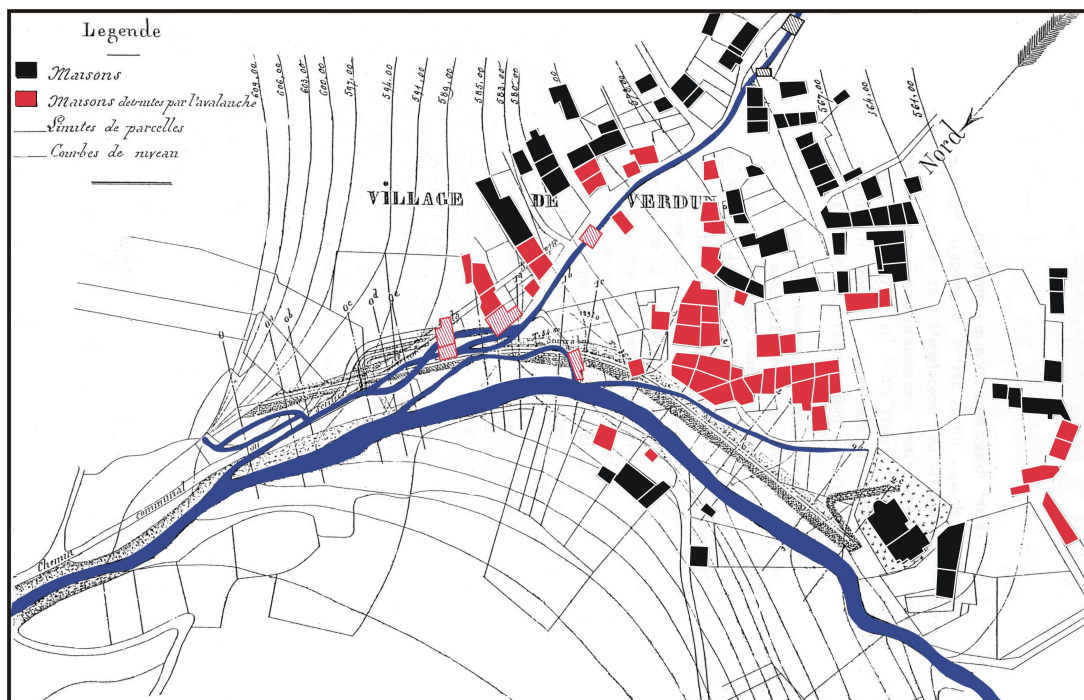


Figure 51 – Bâtiments détruit par la crue torrentielle du 23 juin 1875 à Verdun-sur-Ariège
(Archives Départementales de l'Ariège, série 110 S 14 ; J.-M. Antoine, 2011, à paraître)

Bien entendu, l'information historique présente aussi des limites en termes d'utilité pour l'aménageur. Elle rend compte souvent d'une description des effets (victimes, dégâts...), les descriptions des phénomènes restant souvent sommaires, avec le vocabulaire et la perception de l'époque considérée. La localisation peut-être imprécise, souvent un nom de lieu-dit, parfois seulement celui de la commune, et elle ne permet qu'exceptionnellement de délimiter une emprise d'événement, quand des repères sont mentionnés ou des plans disponibles. Les données sont par ailleurs rarement quantifiées en montagne, contrairement au cas des inondations de plaine pour lesquelles existent des données hydrométriques permettant une analyse des événements. La fiabilité des témoignages est parfois relative, en raison notamment de l'imprécision sur les noms de lieux, et parce que la mémoire collective ne s'attache à consigner que les événements marquants et observés : échappent donc souvent à l'enquête des secteurs sans enjeux à l'époque considérée, surtout lorsque les phénomènes sont perçus comme normaux (avalanches, chute de blocs ... jusqu'à l'époque contemporaine) ... conduisant à un manque évident d'exhaustivité géographique et thématique. Il ne faut donc pas attendre de l'information historique des données homogènes systématiquement utilisables. Elle constitue plutôt un premier niveau de connaissance.



Photo 19 – Inscription commémorative sur une grange du hameau de Carol (Le Port, Ariège)
« Cette avalanche a été détruite par l'avalanche de la Pelade le 9 mars de l'an 1877 »
L'année 1882 portée à gauche est celle de la reconstruction du bâtiment.
(Cliché J.-P. Métaillé, 1990)

2 – METHODOLOGIE DE COLLECTE

2.1 – Une lecture sélective des sources

Pour être utile opérationnellement, la recherche historique doit s'attacher à renseigner un certain nombre d'items :

- **Localisation des événements**

La recherche d'une plus grande précision dans les localisations implique de consigner toutes les mentions de lieux-dits, de cours d'eau, de hameaux, de quartiers, voire de bâtiments. La présence de documents figurés, plans, cartes, profils, photographie, peut fournir une aide précieuse à la localisation des phénomènes. Il reste que de nombreuses sources, remontant notamment au XVIII^{ème} siècle, se bornent à évoquer des communautés sinistrées sans fournir de détails quant à l'emprise spatiale des phénomènes. Ces documents méritent néanmoins l'attention, dans la mesure où ils alimentent la chronique des événements subis par chaque vallée.

- **Datation et chronologie des événements**

La datation pose rarement des difficultés. De façon générale, les événements très mal datés (par exemple, lorsque l'année même est absente) sont également les plus mal décrits, et de ce fait, méritent rarement d'être retenus. La date précise (jour-mois-année) est presque toujours indiquée pour la période postérieure au milieu du XIX^{ème} siècle. Des vérifications sont cependant utiles, en croisant plusieurs sources d'information. Les sources de seconde main (ouvrages ou articles écrits par des auteurs ayant eux-mêmes procédé au dépouillement d'archives) comportent parfois des erreurs ou des confusions. Celles-ci peuvent se perpétuer d'un auteur à l'autre pendant une longue période.

- **Identification et classification des événements**

Le vocabulaire relatif à la description des phénomènes utilisé par le passé est parfois assez éloigné de la terminologie scientifique actuelle. Ainsi, les termes de *cui* (Chamonix) et de *volante* (Pyrénées) évoquent les avalanches de poudreuse, ceux d'avalanche *terrière* (Pyrénées) et de *matésine* (Alpes), les avalanches de fond (Ch. Ancey, C. Charlier⁶, 1996). L'interprétation correcte des phénomènes implique donc une lecture attentive du document. Souvent, des indices permettent de lever toute

6 - Ancey Ch., Charlier C., 1996, « Quelques réflexions autour de la classification des avalanches » *Revue de Géographie Alpine*, 1996, t. 84, n° 1, pp. 9-21.

ambiguïté (nature des dégâts). A l'issue de ce travail, l'événement doit pouvoir être rattaché à l'une des classes de phénomènes aujourd'hui reconnues par la communauté scientifique.

- **Caractéristiques et contexte hydro-météorologique des événements**

Un certain nombre de données descriptives sont susceptibles d'apporter une aide à l'appréciation de l'aléa : nature du phénomène, au delà de sa classification (par exemple avalanche de poudreuse, chute d'un bloc de 0,5 m³, etc.), causes du phénomène, qu'elles soient d'origine météorologique (chronique et importance des précipitations), géologique ou anthropique, origine du phénomène avec une description sommaire de la zone de départ, extension du phénomène et zone d'arrivée (altitude ou point caractéristique atteint par une avalanche, un bloc, etc.). Ces renseignements ne sont malheureusement pas toujours accessibles. En particulier, les informations quantitatives présentes dans les sources concernent plus souvent les dommages observés que les phénomènes eux-mêmes. Par ailleurs, l'ensemble des phénomènes naturels n'ont pas fait l'objet du même effort de quantification, les informations hydrométriques étant les plus nombreuses.

- **Impact des phénomènes**

Les renseignements concernant les victimes, les dégâts et les perturbations occasionnés par un événement peuvent être utiles pour évaluer l'intensité d'un événement, et le positionner dans la chronologie. La prudence s'impose face à des listes de particuliers ou de communes sinistrées, que l'on rencontre fréquemment dans les archives à partir de la fin de l'Ancien régime. On doit s'interroger sur les auteurs de tels documents et sur le but recherché. Les estimations de dégâts subis par les uns ou les autres ont pu être surévaluées dès lors qu'il s'agissait de solliciter une remise d'impôt ou une subvention.

D'une façon générale, si le versant « social » du risque (en dehors des conséquences humaines des phénomènes) n'est pas directement utile à l'identification des sites et à la caractérisation des phénomènes dont ils sont le siège, il ne peut cependant être ignoré du chercheur, confronté à des documents très divers, reflétant la perception du risque propre à telle époque ou à tel groupe social.

2.2 – Temps et cadre spatio-territorial de la recherche

Le cadre départemental s'avère le plus pertinent pour mener à bien la recherche d'informations historiques. Une large part des données disponibles – et même souvent la plus grande part – est en effet conservée dans les locaux des archives départementales. Ces mêmes archives ont notamment reçu les versements des administrations et services départementaux : préfecture, *Eaux et Forêts*, *Ponts et Chaussées*, etc. Elles conservent aussi les documents émanant des administrations provinciales avant la Révolution, notamment des intendances. La logique de constitution des fonds d'archives débouche sur le regroupement fréquent des informations relatives aux risques naturels dans certaines sous-séries (celle par exemple généralement dédiée aux inondations dans la série S « Travaux Publics »), ou dans certaines parties de ces sous-séries, sous la forme de dossiers dont les cotes se suivent. Les grands événements par ailleurs ont suscité une abondante production de rapports, tableaux récapitulatifs, cartes, etc., toutes ces pièces étant regroupées dans des dossiers spécifiques, ce qui procure un gain de temps de dépouillement non négligeable.

Deux éléments viennent ensuite conforter le choix du cadre départemental : possibilité d'obtenir des compléments d'information au sein des services administratifs et techniques dont la compétence s'étend à chaque département, DDE et DDAF en particulier (aujourd'hui regroupées dans les DDT), et rayonnement départemental d'un certain nombre de revues consultées dans le cadre des recherches bibliographiques (notamment les revues des sociétés savantes fondées au cours du XIX^{ème} siècle). D'une façon générale, la majeure partie de la recherche peut ainsi se dérouler dans le chef-lieu de département regroupant, outre les archives départementales et les services d'Etat, les bibliothèques municipales les mieux pourvues, notamment en références anciennes, souvent les bibliothèques universitaires, et parfois les services d'archives propres à certains quotidiens régionaux. Les modalités de collecte de l'information sont, entre autres, étroitement conditionnées par le meilleur rapport temps passé/qualité de l'information collectée.

Le degré d'investissement en temps de recherche doit donc être modulé selon les sources. Surtout, l'ordre dans lequel les différents dépôts documentaires seront visités, tout comme l'ordre dans lequel les fonds ou les catégories de documents qu'ils contiennent seront consultés et analysés n'est pas indifférent. La recherche doit donc se faire en trois

temps. L'organisation de l'information et une rationalisation minimale de sa collecte passent par une **première phase de reconnaissance** préalable du contexte historique des risques naturels, réalisée pour l'ensemble de la région ou du bassin versant à traiter. L'essentiel pour le chercheur est de « s'imprégner » des contextes historiques et spatiaux des risques sur le département, en se familiarisant avec les phénomènes naturels dommageables les plus fréquents, les lieux touchés de façon chronique, les périodes historiques au cours desquelles les manifestations des risques sont particulièrement abondantes. Dans un souci de confort comme d'efficacité du travail, cet « apprentissage » des faits et des lieux doit se construire à partir de documents facilement accessibles, dont on est sûr qu'ils vont fournir un important volume d'informations sur la question des risques. Dans un ordre chronologique on privilégiera donc la visite des bibliothèques universitaires, à la recherche de mémoires universitaires réalisés sur la question des risques naturels, des services déconcentrés de l'Etat (DDT ou DDE et DDAF, services RTM), et des DREAL (ex-DIREN) qui centralisent, entre autres, les données hydrométriques.

Une **deuxième phase intermédiaire** d'inventaire des événements majeurs, également menée pour à l'échelle de la région ou du bassin versant. On entend par *événements majeurs* des phénomènes naturels particulièrement dommageables, caractérisés par une forte intensité et/ou extension spatiale. Il peut donc s'agir d'événements locaux comme d'événements plus ou moins largement régionaux. On attend de cette phase, d'une part, l'acquisition d'un premier corpus de données utiles. D'autre part et surtout, elle doit permettre d'établir une chronologie sommaire des phénomènes naturels sur le département, trame chronologique, mais aussi spatiale, sur laquelle pourra s'appuyer la phase terminale de recherche. Le choix des dépôts et des fonds à prospector repose donc sur leur richesse habituelle en matière d'histoire des risques, et sur la bonne accessibilité de l'information. Seront ainsi consultées par ordre de priorité :

- Les **sources administratives** des DREAL/DDT (service « Risques naturels ») et des services de *Restauration des Terrains en Montagne* pour les documents qui n'auraient pas été vus dans la première phase (notamment les BD risques et les enquêtes EPA). Documents qui outre l'avantage de couvrir les périodes récentes, sont bien plus souvent qu'ailleurs d'ordre quantitatif. Par ailleurs, plans et photographies sont courants et doivent être recensés.

- Les **sources bibliographiques**, parmi lesquelles on distinguera les publications scientifiques conservées dans les bibliothèques universitaires, et les publications érudites publiées sous l'égide des sociétés savantes, et conservées dans les bibliothèques publiques ou les fonds bibliographiques des Archives départementales. On entend ici les références bibliographiques **explicitement** dédiées aux risques naturels. On les repèrera donc facilement dans les index des revues à partir du titre des articles, quand ils portent mention du phénomène.
- Les **sources archivistiques**, au sein desquelles quatre ou cinq séries archivistiques sont à dépouiller en priorité, aussi bien aux Archives Départementales qu'aux Archives Nationales. On pourra accéder aux liasses pouvant présenter un intérêt, soit par la consultation des inventaires et répertoires, soit parce qu'elles auront été signalées par les sources exploitées jusqu'ici. Outre les données textuelles, certaines séries (C et S des archives départementales, F¹⁴ des archives nationales) peuvent contenir des plans d'extension des phénomènes dont il faut, si ce n'est se procurer une reproduction, tout au moins signaler l'existence.

« Intermédiaire », cette seconde phase n'en est pas moins la plus lourde en termes de volume de travail, en raison notamment du nombre et de la richesse habituelle des fonds documentaires à prospector. Au final, cette phase doit permettre d'acquérir l'essentiel des informations devant absolument figurer dans la base de données.

Vient ensuite une **phase finale** de recherches complémentaires et d'approfondissement des connaissances, qui s'effectuera au besoin pour des petits bassins versants ou au niveau communal. Il s'agit d'une phase de compléments d'informations, tant au niveau événementiel que spatial, à l'issue de laquelle on espère pouvoir disposer d'informations pour toutes les communes d'une zone d'étude.

En privilégiant le recensement et la chronologie des événements dans un cadre régional ou intercommunal, première et seconde phases de recherches favorisent donc plutôt une approche « phénoménologique » des catastrophes passées, qui stigmatise les événements majeurs et les lieux emblématiques. Très souvent, on vérifiera qu'à ce stade, les grandes communes et celles riveraines des grands cours d'eau sont bien renseignées. Restent les événements beaucoup plus diffus, les phénomènes moins catastrophiques et

médiatisés, les communes touchées à des degrés moindres ou n'ayant essuyé que des pertes agricoles souvent passées sous silence. La troisième phase de recherche, doit donc permettre d'affiner les informations en prenant un tour beaucoup plus « territorial », et en privilégiant les données communales. Les informations acquises lors des deux étapes précédentes autorisent cette approche beaucoup plus ciblée. Il s'agira alors de consulter par exemple la presse quotidienne et périodique régionale et locale, et les séries « communales » des archives publiques (séries O et W des Archives Départementales, séries O et DD des archives communales).

3 – STOCKAGE ET MISE EN FORME DES DONNEES

Si disposer de l'information historique et maîtriser la méthodologie de collecte est une nécessité pour les services gestionnaires du risque, il est tout aussi important pour eux de conserver cette information dans les meilleures conditions, et de plus en plus dans le cadre de l'information due aux populations sur les risques auxquels elles sont exposées, de se donner les moyens de pouvoir la diffuser de la manière la plus convenable qui soit. Nous avons donc également participé à la réflexion sur la représentation cartographique des données historiques et sur la conception de bases de données informatique visant à les classer, les conserver et les archiver, les diffuser.

3.1 – La mise en base de données informatiques

La première étude de faisabilité sur la réalisation d'une base de données des informations historiques a été réalisée à la demande de la Direction départementale de l'Équipement en 1996, à propos des inondations dans ce département (exception faite du Rhône et de l'Ardèche) (J.M. Antoine, B. Desailly, 1996, *op. citée*). Il s'agissait, d'une part de collecter l'information historique disponible selon les méthodes exposées ci-dessus mais en se limitant aux sources archivistiques, bibliographiques et à la presse et, d'autre part, de concevoir une base informatique pour les archiver et les formaliser. A cette occasion on a défini les principaux champs nécessaires à l'archivage et à la consultation des données. La base a été conçue sous le logiciel *FileMaker™* Pro de *Claris*, choisi pour sa plus grande convivialité et sa simplicité d'utilisation plutôt que le logiciel *Acces™* 2 de *Microsoft*, de même que sa plus grande capacité des champs texte (64 000 caractères pour seulement 255 au logiciel *Acces*). L'information était visualisable sous deux types de présentation (ou

modèles) : un modèle « Fiche complète », comprenant 16 rubriques réparties en 8 sections principales : Chronologie, Localisation, Météorologie, Hydrologie, Dommages, Victimes, Remarques, Sources (cf. Fig. 52) ; un modèle « Tableau chronologique », plus synthétique et succinct, où seule une partie des informations apparaissent, celles de la section *Chronologie* et de la rubrique « Bassin » de la section *Localisation*.

Chronologie		n° 1
Année	<input type="text" value="1741"/>	Mois <input type="text" value="Septembre"/>
		Décade <input type="text" value="2ème"/>
		Jours <input type="text" value="13, 14, 15"/>
Localisation		
Bassin	<input checked="" type="checkbox"/> Cèze <input type="checkbox"/> Dourbie <input checked="" type="checkbox"/> Gardon <input type="checkbox"/> Hérault <input checked="" type="checkbox"/> Vidourle <input type="checkbox"/> Vistre <input type="checkbox"/> Autres	
Cours d'eau	<input type="text" value="Blannaves, Cèze, Gardon d'Alès, Gardon d'Anduze, Vidourle."/>	
Météo		
	<input alès"."="" au="" ciel="" côté="" des="" du="" et="" le="" montagnes,="" nord,="" serein="" sombre="" type="text" value="Bassin du Gardon. Alès : la crue survient " à="" étant=""/>	
Hydro		
	<input "plus="" (40cm)="" 10,="" 12="" 14="" 15="" 1656="" 20="" 3,90m="" 4,55m]="" 60cm="" :="" ;="" [3,25m,="" [6,50m]="" au="" au-dessus="" bassin="" celle="" crue="" de="" des="" du="" eaux="" et="" inondation="" l'église="" le="" les="" lécher="" maisons,="" marsillargues="" moulin="" moulin."="" niveau="" ordinaires"="" perron="" pieds="" pouces="" premier="" rez-de-chaussé"="" saint-jean.="" soit="" sommières="" supérieure="" type="text" value="Bassin du Gardon. Alès : la crue débute à 13h le 15/09 et se prolonge toute la nuit ; 4/5 de la ville inondés jusqu'au premier étage des maisons, les eaux s'élèvent à " vedel.="" vidourle.="" viennent="" à="" étage=""/>	
Dommages		
	<input (65cm="" (branoux-les-taillades)="" (gardon="" 09="" 1,30m]="" 14="" 3="" 4="" :="" [1m="" arbres="" blannaves="" blannaves)."="" de="" du="" emportés="" et="" gardon="" graviers="" la="" le="" maisons,="" moulin="" ou="" pieds="" prairie).="" péage="" r.="" sable"="" type="text" value="Bassin de la Cèze. Saint-Ambroix : murailles détruites, dégâts à l'église paroissiale, engravements sur les ponts et les chemins. Bassin du Gardon. Alès : 550 000 livres de pertes ; plusieurs maisons, les 12 moulins du terroir de Gournier, 1 arche du Pont Vieux, 20m de murailles attenantes et bergerie de la boucherie emportés ; grande quantité de limon dans les rues (4 à 5 pieds soit de 1,30m à 1,60m) et les maisons (l'ingénieur Pitot ne peut emprunter certaines quelques jours après la crue et il faudra plus de 2 mois à 300 ouvriers pour déblayer complètement la ville) ; aux abords de la ville les berges sont recouvertes de " à=""/>	
Victimes		
	<input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non précisé	
Circonstances	<input type="text" value="3 à 4 victimes emportées ou noyées dans leurs maisons."/>	
Remarques		
	<input type="text" value="L'ingénieur Pitot (1741) met en cause, entre autres, l'engravement excessif du lit du Gardon. Il l'explique par les empiètements des riverains sur le lit, lesquels entraînent la formation de méandres, une dynamique de tressage, une réduction de la pente et donc un affaiblissement de la compétence de la rivière. Inondation connue sous le nom de Gardonade."/>	
Sources		
Archives	<input type="text" value="AN : F14-547. AD30 : C1176, 1234, 1826 & 1827."/>	
Biblio.	<input type="text" value="Anton et Cellier (1993), Charvet (1879), Gaussen (1937), Pelen et Travier (1980), Rivoire (1842)."/>	
Presse	<input type="text"/>	
Iconographie	<input type="text"/>	

Figure 52 – Exemple de modèle « Fiche complète » de la base inondations Gard
(J.M. Antoine, B. Desailly, 1996, *op. cité*)

. Après sa livraison, cette base a ensuite été mise en ligne sur le site de DDE du Gard (aujourd'hui DDTM du Gard), où elle est toujours consultable à ce jour sous le nom « Recueil des crues historiques du Gard »⁷. Excluant les prospections sur le Rhône et l'Ardèche, tout comme l'exploration des sources administratives, la réflexion sur cette base et sa réalisation ont permis de fixer les grandes lignes de la méthodologie à mettre en œuvre pour ce type de produit.

Cela a été très utile ensuite pour lors de l'étude confiée par la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques, Sous-Direction de la Prévention des Risques Majeurs (DPPR/SDPRM) du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, et supervisée par le CERTU Lyon (J.M. Antoine, B. Desailly, 2000, *op. citée*). Elle visait au départ à évaluer la faisabilité de la mise en bases de données informatiques d'informations relatives aux inondations survenues sur le territoire national. Cette évaluation devait porter à la fois sur la constitution de bases départementales et d'une base nationale. Compte tenu d'expériences passées, tant dans l'approche historique des inondations que dans la constitution de bases de données informatiques, le projet « base nationale » nous a paru d'emblée peu viable, que ce soit à propos de sa réalisation ou de son utilisation. L'attention s'est donc portée sur le projet « base départementale », le Gers ayant été choisi comme département-pilote.

Le choix du logiciel s'est porté dès l'origine sur *Access™*, de *Microsoft*. Il s'agit en effet d'un standard en matière de gestionnaire de base de données sur PC, partie intégrante de la suite bureautique largement diffusée, *Office Professionnel™*. Ce logiciel, s'il n'égale pas la convivialité de gestionnaires de fichiers plus simples tel que *FileMaker™* Pro de *Claris*, offre des possibilités très supérieures.

La base a été organisée autour d'une série de tables liées autour d'une table centrale, la table « Événement local » dans laquelle chaque enregistrement représente un événement de type inondation, survenu dans une commune, sur un cours d'eau. Cette table est, en quelque sorte, le cœur de la base, autour duquel gravitent les autres tables (Fig. 53).

7 - http://www.gard.equipement.gouv.fr/article.php3?id_article=22

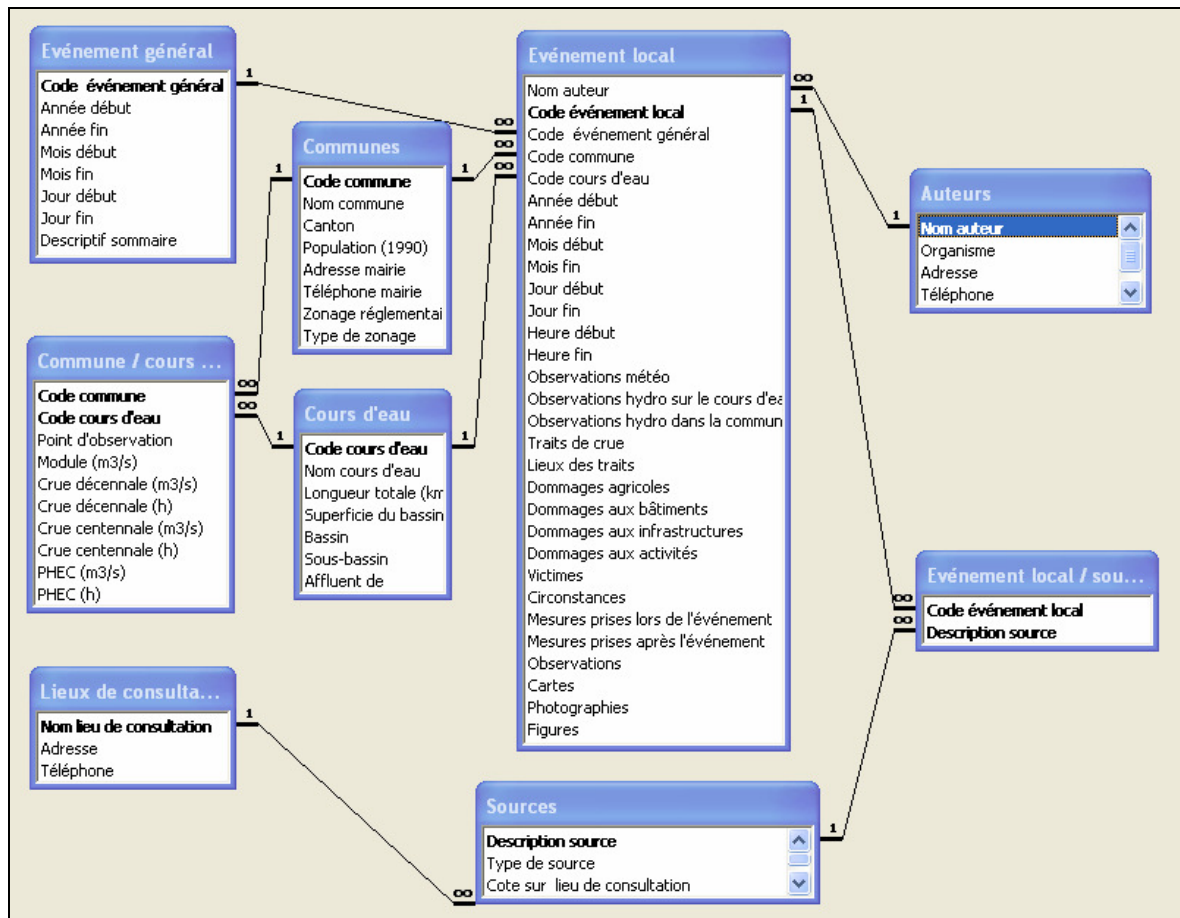


Figure 53 – Structuration de la base de données informatisée sur les inondations dans le département du Gers (J.M. Antoine, B. Desailly, 2000, *op. cité*)

L'utilisation de la base de données s'effectue habituellement en mode « formulaire ». Les formulaires sont destinés à faciliter la saisie des informations dans les tables et leur consultation ultérieure. Il est préférable de saisir les informations selon un certain ordre. De façon très générale, on commencera par renseigner les formulaires correspondant aux tables périphériques dans la structure de la base (« commune », « cours d'eau », « événement général », etc.), pour terminer par le formulaire « événement local ». Lors de la consultation, la recherche d'informations à l'intérieur de la base est facilitée par l'intégration aux formulaires de boutons, qui permettent de passer très aisément d'un formulaire à l'autre. Ces boutons sont reconnaissables par l'utilisation de caractères de couleur bleue (Fig. 54).

Auteur de la fiche: ANTOINE Jean-Marc [Détails auteur](#) Code événement local: 1897/07/03 - AUCH - GERS

Identification | **Météo / hydro** | Dommages | Victimes | Divers | Iconographie | Sources

Code événement général: 1897/07/03 [Détails événement général](#)

Code commune: AUCH [Détails commune](#)

Code cours d'eau: GERS [Détails cours d'eau](#)

Code événement local: 1897/07/03 - AUCH - GERS

Chronologie

Année début: 1897 Mois début: 7 Jour début: 3 Heure début: 11:00:00

Année fin: 1897 Mois fin: 7 Jour fin: 4 Heure fin:

Auteur de la fiche: ANTOINE Jean-Marc [Détails auteur](#) Code événement local: 1897/07/03 - AUCH - GERS

Identification | **Météo / hydro** | Dommages | Victimes | Divers | Iconographie | Sources

Observations météo: Pluies torrentielles toute la semaine puis trombe d'eau dans la nuit du 2 au 3 et la matinée du 3. 137 mm en 18 h, 87 mm le 3 entre 7 h et 13 h

Observations hydro sur le cours d'eau: Gers à 7,25 m à 19 h au Pont de la Treille, soit 2,25 m au dessus de la crue de 1875 et 1,75 m au dessus du niveau de la crue de 1855. Débit estimé à 763 m³/s. Evolution du niveau du Gers : 1,60 m à 9 h, 3,56 m à midi, 4,44 m à 14 h, 4,64 m à 15 h, 5,30 m à 16 h, 6,45 à 17 h, 7,25 m à 19 h, 5,80 m à 22 h. Montée très rapide due notamment à une crue exceptionnelle du Cédou et du Sousson, ainsi peut-être qu'au stockage momentané d'une partie des eaux derrière le remblai de la ligne de chemin de fer de Tarbes, qui traverse le Gers immédiatement à l'aval du confluent avec le

Observations hydro dans la commune: Casernes, église Saint-Pierre et quartier de la Patte-d'Oie sous les eaux. 2,76 m d'eau aux quartiers de la Treille et de la Cavalerie, 3 m dans le quartier Saint-Pierre, plus de 2 m dans le quartier Saint-Paul, 1,50 m dans les maisons de la Patte-d'Oie [LANNES] Au quartier de la Patte-d'Oie, l'eau a atteint le 1^{er} étage des maisons Route de Pessan, les eaux ont inondé jusqu'à Mathalin

Traits de crue Lieux des traits:

Auteur de la fiche: ANTOINE Jean-Marc [Détails auteur](#) Code événement local: 1897/07/03 - AUCH - GERS

Identification | Météo / hydro | **Dommages** | Victimes | Divers | Iconographie | Sources

Dommages agricoles:

Dommages aux bâtiments: Maisons Sollier et Ortolan rasées (impasse Saint-André) Plusieurs maisons effondrées dans les quartiers Saint-Pierre et Saint-Paul, un grand nombre ébranlées. Quartiers de la patte-d'Oie, la Treille, Saint-Pierre et Lagarrasac complètement dévastés

Dommages aux infrastructures: Pont de fer de la ribère, pont Saint-Martin et passerelle emportés. Place de Strasbourg et route de fleurance encore envahies par les eaux le 5/07

Dommages aux activités: Minoterie hors d'usage, 9000 sacs de blé et 1500 balles de son et de farine noyées

Auteur de la fiche: ANTOINE Jean-Marc [Détails auteur](#) Code événement local: 1897/07/03 - AUCH - GERS

Identification | Météo / hydro | Dommages | **Victimes** | Divers | Iconographie | Sources

Victimes

Circonstances: Nombre variable selon les sources, entre 11 et 15 victimes sur la commune d'Auch, dont :
 - 7 morts à l'Hôpital (Puisseau du Lastran)
 - 1 mort rue Saint-Martin
 - 1 mort place Irénée David
 - 1 mort à l'asile d'aliénés
 - 1 mort route de Pessan

Figure 54 – Exemples d'onglets du formulaire « Événement local » de la base inondation Gers (J.M. Antoine, B. Desailly, 2000, *op. cité*)

Concernant la faisabilité de ces bases de données, 3 types de bases ont été proposés, en fonction de la plus ou moins grande exhaustivité des informations, exhaustivité combinant 3 variables : phénomènes recensés, communes traitées, champs renseignés, voire même création de champs inexistantes dans la base « Gers » proposée :

- Une **base de niveau 1**, recensant les plus grandes crues régionales survenues dans le département, mais négligeant sans doute des événements graves mais locaux et des communes. Elle ne correspond pas sans doute idéalement à l'outil qu'attendent les utilisateurs, dans la mesure où il y a de grandes chances qu'elle doive être complétée.
- Une **base de niveau 2** qui, sans être un produit fini dans l'absolu, peut répondre sans doute le mieux en l'état aux utilisateurs potentiels. Il s'agit d'une base où le dépouillement plus poussé des différentes sources disponibles doit faire apparaître la totalité des communes concernées par le risque d'inondation, les événements les plus importants dans chacune de ces communes, qu'il s'agisse d'événements régionaux ou locaux, les informations essentielles concernant ces événements (données hydrologiques et météorologiques, lieux touchés, dégâts matériels et humains, sources informatives permettant d'approfondir éventuellement la connaissance des événements). Bien qu'un d'un coût supérieur *a priori*, la base niveau 2 semble donc beaucoup mieux indiquée pour une utilisation immédiate.
- Une **base de niveau 3** présentant le niveau d'exhaustivité maximum dans le dépouillement des sources, comprenant la totalité des crues ayant affecté à un moment ou à un autre les communes du département, mais aussi une grande partie si ce n'est la totalité des informations prévues par les champs de la base de données. Cette base n'est pas matériellement et raisonnablement réalisable et, en outre, l'utilité de son exhaustivité reste à démontrer.

Quant à la base de données nationale, la produire dans un laps de temps raisonnable ne pourrait consister qu'en une compilation de références bibliographiques. On exclut la consultation de documents archivistiques, dont l'exploitation s'avère longue et difficile, et est à réserver selon nous à la constitution de bases de données départementales. L'ouvrage de M. Champion sur les inondations en France ne peut représenter, en raison de ses nombreuses faiblesses, le « noyau dur » d'une telle base, que l'on se contenterait de compléter en ayant recours à des publications plus récentes. La compilation d'un grand

nombre de références bibliographiques, parmi celles évoquées ci-dessus, demanderait encore un temps assez long et laisserait inévitablement subsister de nombreuses zones d'ombre, soit spatiales, soit temporelles. Certaines parties du territoire français n'ont en effet pas bénéficié de synthèses hydrologiques, ou bien celles-ci sont déjà anciennes et leur réactualisation problématique. Certaines inondations ont fait l'objet de nombreuses publications, alors que d'autres tout aussi importantes n'ont pas suscité la même activité. En fin de compte, une base de données nationale réalisée de cette manière présenterait peu ou prou les défauts de l'ouvrage de M. Champion, à savoir d'importantes lacunes et une grosse part d'arbitraire dans le choix des événements retenus, tout en donnant là encore à un utilisateur non averti une impression fallacieuse d'exhaustivité pour les inondations les plus importantes. La seule manière de concevoir une base nationale échappant à la critique serait de partir des bases départementales et d'en rassembler le contenu, quitte à opérer une sélection des informations afin d'alléger la base nationale.

Ces dernières années, ce genre de bases de données s'est multiplié, notamment au niveau institutionnel : BD Gaspar (Documents règlementaire ou d'Information préventive, Arrêtés CatNat), BD Sisfrance (séismes), BD MVT (mouvements de terrain) du Ministère de l'environnement et du BRGM par exemple. Si elles représentent indiscutablement un progrès dans les conditions d'archivage et de diffusion de l'information, elles doivent être régulièrement validées et actualisées. Ce qui n'est pas toujours le cas : la base produite pour la DDE du Gard en 1996 est toujours diffusée en l'état et n'a jamais été complétée par les événements postérieurs à 1960 et ceux concernant le Rhône et l'Ardèche, comme cela était prévu au départ...

Il est cependant une procédure tout aussi opérationnelle de mise en forme de l'information historique sur les inondations ou les autres phénomènes vecteurs de risque : la cartographie, formule sans doute mieux adaptée à des données spatialisées, devant être utilisées en outre par des gestionnaires de terrain.

3.2 – La cartographie des données historiques

La réflexion sur la cartographie historique des catastrophes et du risques n'a pas beaucoup mobilisé les chercheurs (Ph. Lahousse, 1994, *op. cité* ; F. Léone, F. Vinet (dir.), 2008, *op. cité*). Elle s'est par contre toujours inscrite en parallèle des recherches menées

sur ce thème par le laboratoire GEODE (M. Barrué-Pastor, J.-P. Métaillé (dir.), 1993, *op. cité*), en particulier par nous-mêmes (J.M. Antoine *et al.*, 1985, 1992, *op. cité* ; J.M. Antoine *et al.*⁸, 1994, 2008 ; 1995, *op. cité*). Cette réflexion s'est toujours articulée, bien entendu sur la sémiologie à utiliser pour représenter phénomènes et temps, mais surtout sur l'échelle spatiale adéquate. Celle-ci détermine la façon de représenter les phénomènes, mais surtout le degré de précision intrinsèque et spatiale de l'information représentée. On peut considérer que globalement, trois échelles spatiales peuvent être utiles (J.-M. Antoine *et al.*, 1994, *op. cité*).

A grande échelle, soit l'échelle cadastrale (1:5 000, 1:10 000), la cartographie historique est un moyen simple de visualiser rapidement l'intensité des aléas. Mais cet intérêt reste variable selon les phénomènes considérés. Ainsi peut-on tracer précisément à ces échelles les enveloppes de champs d'inondation, de champs d'épandage des laves torrentielles, ou encore les distances maximales parcourues par la neige ou les blocs (Fig. 55). Ces limites d'emprises spatiales maximales connues sont capitales dès lors qu'il s'agit d'établir des documents de zonage, qu'il s'agisse d'occupation des sols (PLU, SCOT...) ou de cartographie réglementaire (PPR). Mais encore une fois, que valent ces indications pour certains phénomènes, incendies de végétation par exemple ? L'enveloppe territoriale affectée par un incendie dépend en effet d'un grand nombre de variables aléatoires. Par ailleurs, même pour des phénomènes récurrents, la connaissance des emprises maximales ne saurait constituer une indication susceptible à elle seule de prévoir l'extension actuelle des phénomènes, l'information historique n'étant pas toujours aujourd'hui significative et pertinente. De la même manière, la cartographie historique permet de donner une première estimation de la fréquence des phénomènes sur les sites, dans la mesure bien sûr où tous les événements connus y sont répertoriés. Mais ici aussi, cette indication ne vaut que pour des phénomènes répétitifs, alors que certains sites n'ont connu qu'un seul événement au cours de l'histoire. D'ailleurs, que ce soit en matière d'intensité ou de fréquence, les indications historiques ne permettent pas de faire l'économie d'expertises géotechniques et du test de modèles mathématiques (modèles

8 - Antoine J.-M., Desailly B., Métaillé J.P., 1994, « Cartographie des risques naturels dans les Pyrénées et sur leur piémont », *Mappemonde*, n° 4, pp. 27-30 ; Antoine J.-M., Desailly B., Valette Ph., 2008, « La cartographie historique des phénomènes naturels vecteurs de risques naturels », pp. 13-21 in F. Léone, F. Vinet (dir.), *La mise en carte des risques naturels – Diversité des approches*, Montpellier, Presses Universitaires de la Méditerranée.

hydrauliques, de trajectographie des blocs ou des coulées de neige, analyse statistique des crues...), que l'information historique permet d'ailleurs parfois de valider.

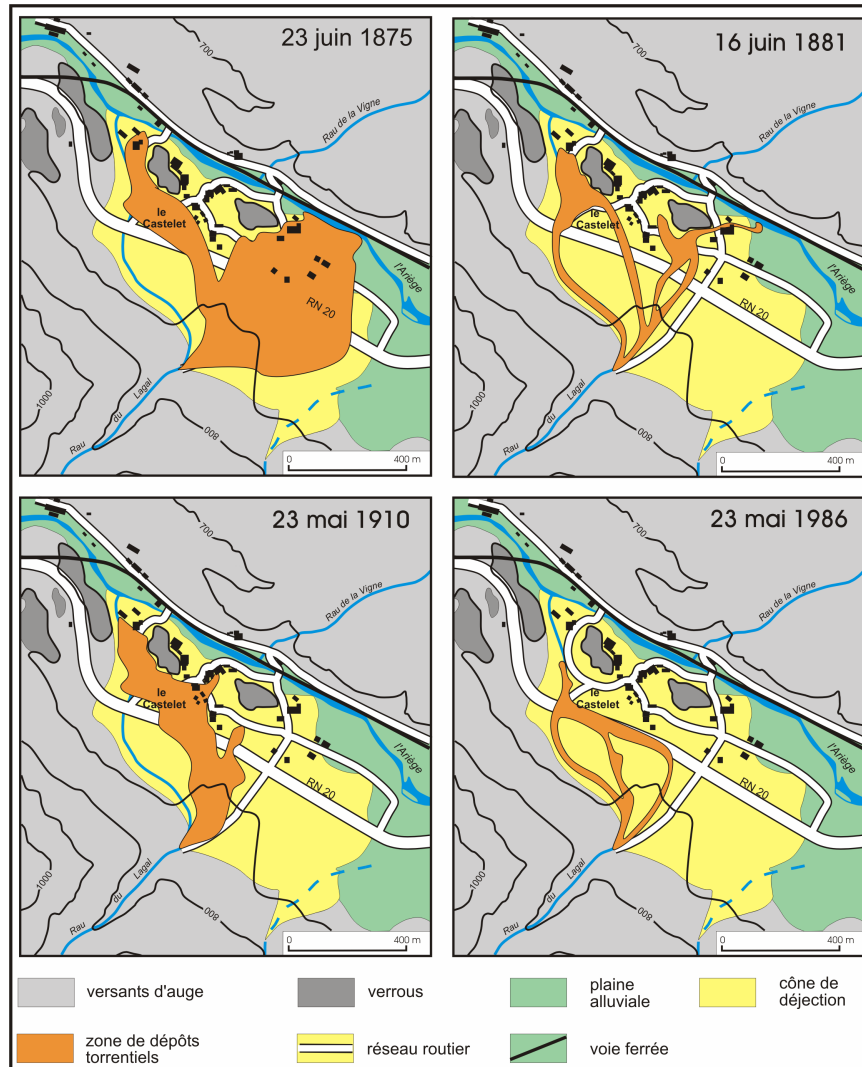


Figure 55 – Emprise des épandages torrentiels historiques sur le cône de déjection du Lagal à Perles-et-Castelet (Ariège)
(J.M. Antoine et al., 1994, op. cité)

A petite échelle (à partir du 1:25 000 et au-delà), l'intérêt d'une cartographie historique réside dans le recensement des sites à risque, les mêmes événements se reproduisant souvent aux mêmes endroits. Certains phénomènes tels l'inondation peuvent se passer de la caution historique. Mais il en est d'autres pour lesquels cette caution est primordiale, comme par exemple les crues torrentielles sur les cônes de déjection. Si certains cônes ont une activité torrentielle notoire et inscrite dans la mémoire collective, d'autres au contraire n'ont connu qu'un seul événement aujourd'hui oublié. *A contrario*, l'information et la cartographie historiques sont bien moins utiles pour certains

phénomènes, chutes de blocs ou effondrements karstiques par exemple, pour lesquels on pourrait dire trivialement qu'une fois qu'ils sont survenus sur un site donné, les chances qu'ils s'y reproduisent sont réduites. La cartographie historique permet tout au plus d'attirer l'attention à l'échelle d'une vallée sur certaines corniches fragiles ou versants instables. Ce qu'un simple examen géomorphologique aurait par ailleurs permis de faire. On peut aussi à cette échelle faire apparaître la fréquence, pour peu qu'on affiche les dates des événements ou qu'on précise par un signe approprié le nombre d'événements du même type survenus sur chaque site (épaisseur, couleur/nuance du figuré) (Fig. 56).

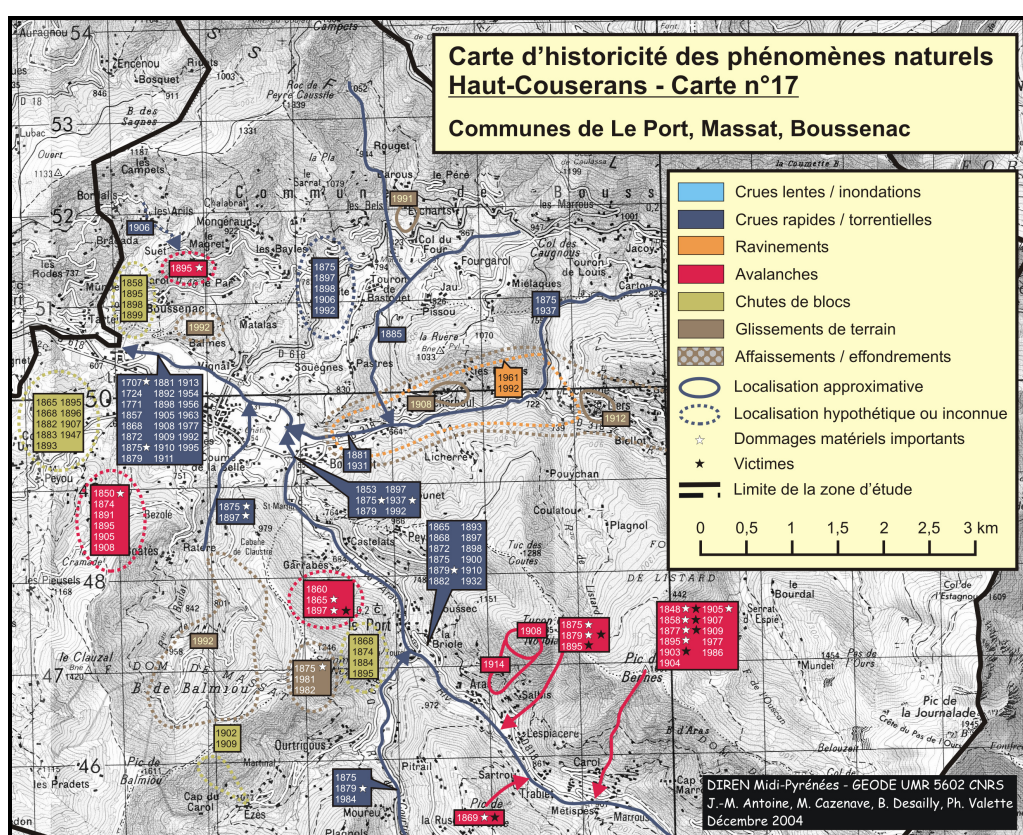


Figure 56 – Extrait de la cartographie historique réalisé dans le cadre de la cartographie informative des phénomènes naturels vecteurs de risques (Haut-Couserans, Ariège) (J.M. Antoine et al., 2005, op. cité)

C'est cette échelle qui convient finalement le mieux aux différents documents institutionnels, notamment ceux relatifs à l'information préventive. La méthodologie cartographique adoptée en 2001 (J.-M. Antoine et al., 2001, op. cité), en préalable aux études historiques pour la cartographie informative des risques naturels dans les Pyrénées (1:25 000), est le résultat d'un affinage progressif des méthodes employées jusque là dans les divers travaux et publications que nous avons produits. Elle intègre différents types de

phénomènes, leur localisation, et leurs manifestations connues et répertoriées. L'intensité apparaît par un signe faisant la part des phénomènes courants de ceux particulièrement dommageables, notamment les événements meurtriers. La carte donne ainsi rapidement une idée des lieux historiquement touchés, de la fréquence et de l'intensité historiques des phénomènes sur ces sites.

Cette cartographie présente néanmoins des limites. Son intérêt doit ainsi être relativisé face à des phénomènes inégalement répertoriés dans les archives : rares sont ainsi les relations de glissements de terrain et de chutes de blocs, alors que celles d'inondations et de crues torrentielles sont bien plus nombreuses. De même, les vertus pédagogiques de sensibilisation par le biais de l'histoire doit éviter de verser dans l'actualisme, en transposant directement au présent des événements et des contextes passés. Les mêmes causes ne produisent pas toujours les mêmes effets. Si on reprend l'exemple des crues torrentielles sur les cônes de déjection, la distribution des épandages sur le cône reste aléatoire, ceux-ci dépendant du point de débordement le long du torrent sur le cône, et ayant tendance d'ailleurs à se décaler sur l'une ou l'autre marge par rapport aux précédents. Que vaut également la connaissance des emprises d'inondation maximales (PHEC) si on ne tient pas compte de l'incision du chenal fluvial ou de l'occupation récente des lits majeurs par des bâtiments et infrastructures diverses ? D'un autre côté, il y a un danger à faire passer pour sûrs des sites ne présentant aucune manifestation historique de phénomène. Qu'il s'agisse d'une réalité, ou que cette manifestation n'ait pas été répertoriée dans les archives, rien n'exclut une activité future. L'information et la cartographie historiques ne peuvent donc passer pour des outils d'aide à la décision en soi, mais elles peuvent alerter, affiner ou même confirmer les expertises, ce qui est déjà d'une incontestable utilité.

Le transfert de la recherche vers des contextes plus opérationnels n'est pas toujours valorisé d'un point de vue scientifique, dans la mesure où la collaboration entre chercheurs et gestionnaires terrain est souvent vue comme une prestation de service des premiers pour les seconds. Pourtant cette confrontation de la recherche aux réalités de terrain est des plus stimulantes et des plus productives. Elle engage d'abord le chercheur à sortir de sa tour d'ivoire et à produire des travaux qui soient utiles et utilisables par les aménageurs, ou à les adapter dans ce sens. Le contact des réalités terrain permet aussi de faire la part des

interrogations sociales – au sens large – fondamentales, de celles qui sont plus secondaires, d'intégrer dans la recherche la question des stratégies complexes des acteurs et de leurs perceptions de la problématique. Enfin, la connaissance des caractères des événements historiques (nature, localisation, intensité, fréquence...) présentent, comme on l'a vu *supra*, un intérêt scientifique pour l'histoire de l'environnement, la dynamique historique des phénomènes pouvant être corrélée à d'autres dynamiques environnementales telles que l'occupation du sol ou les évolutions climatiques.

CHAPITRE 2

DU PETIT AGE GLACIAIRE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE CONTEMPORAIN DANS LES PYRENEES

Progressivement, les travaux sur l'histoire des catastrophes et des risques nous ont conduit à aborder l'histoire du climat, non parce que cette thématique était en passe de devenir une problématique scientifique très prisée, mais tout simplement parce qu'il faisait peu de doute qu'on avait là un des facteurs explicatifs des questions posées par les rythmes des dynamiques hydro-géomorphologiques observées. On a vu que la relation causale entre les deux dynamiques était difficile à établir sans conteste, d'autres facteurs pouvant aussi jouer (Fig. 57). Difficile à établir aussi parce que, pour ce qui est des périodes antérieures au milieu du XIX^{ème} siècle, on se trouve généralement démuné devant l'absence de données quantitatives, l'essentiel d'entre elles étant au mieux de nature semi-quantitative, la plupart du temps purement qualitative.

Aussi, l'irruption de la problématique du changement climatique dans les préoccupations sociales et scientifiques à partir des années 1990 a procuré plusieurs opportunités de prolongements de la recherche engagée jusque là à propos des relations crues/climat du passé. La première opportunité était de vérifier qu'un changement climatique en cours, fût-il de tendance inverse à celui du *Petit Age Glaciaire* étudié jusque là, pouvait avoir une résonance sur les crues. La seconde opportunité était de travailler sur des données quantitatives, pour peu qu'on ne remonte pas au-delà du milieu du XIX^{ème} siècle dans la mise en perspective historique des crues contemporaines, puisque les premières mesures hydrométriques datent des années 1880. La généralisation de ces mesures au XX^{ème} siècle offrait comme troisième opportunité de pouvoir travailler non plus seulement sur les écoulements extrêmes mais aussi sur les écoulements moyens, de manière à affiner le décryptage des relations entre évolutions climatiques et hydrologie. Les temps étant à la mise en évidence d'indicateurs, l'écoulement fluvial, examiné au travers de divers pas de temps (interannuel, annuel, saisonnier, étiages et crues), peut être un indicateur du changement climatique dont on annonce pour nos régions qu'il devrait avoir un impact majeur sur les phénomènes hydrométéorologiques extrêmes comme sur la

ressource en eau. Or, l'écoulement fluvial est une donnée environnementale intégratrice. C'est un marqueur potentiel (D. B. Boorman *et al.*⁹, 1997 ; M.V. Birsan *et al.*¹⁰, 2005), mais un marqueur complexe de deux types de dynamiques (Fig. 57) :

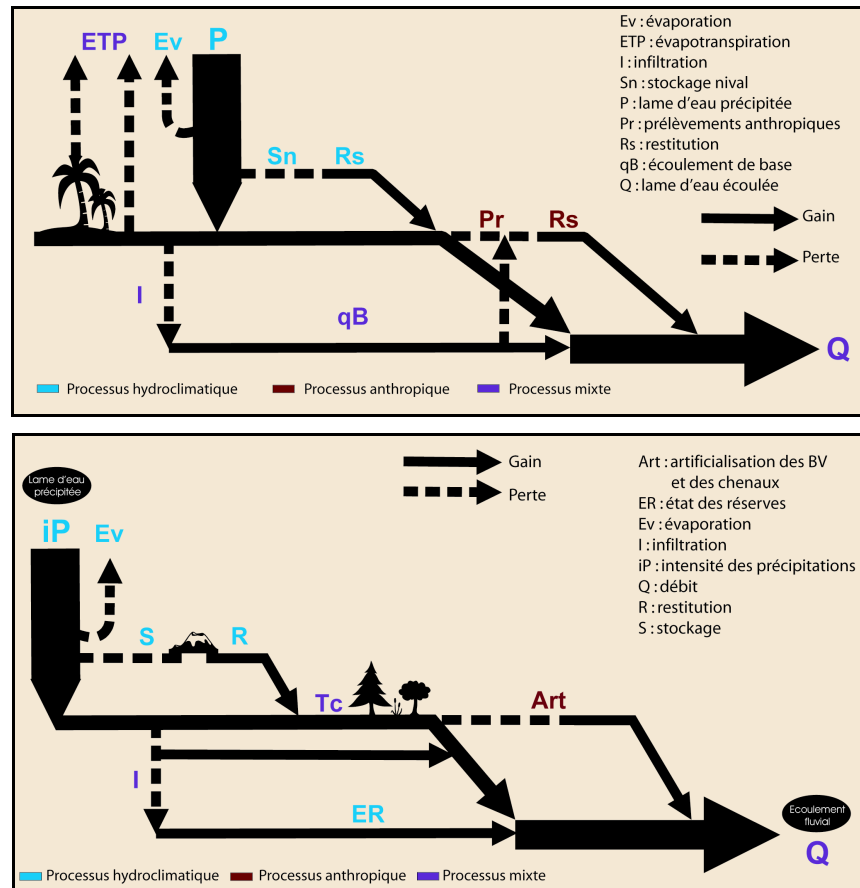


Figure 57 – Les facteurs potentiels de variation de l'écoulement moyen (en haut) et de l'écoulement de crue (en bas)

- dynamiques purement climatiques ou bioclimatiques : évolution de la lame d'eau précipitée ; évolution des températures et de l'ensoleillement qui jouent sur l'évapotranspiration, les capacités de stockage nival et glaciaire, la répartition saisonnière du volume des écoulements ; évolution de la nature du couvert végétal des bassins versants commandant ruissellement, temps de concentration, capacité de stockage, pertes par évapotranspiration...
- mais aussi dynamiques socio-économiques : politiques de protection contre les inondations (barrages écrêteurs de crue, endiguement, rectification et chenalisation

9 - Boorman D.B., Sefton C.E.M., 1997, « Recognising the uncertainty in the quantification of the effects of climate change on hydrologic response », *Climatic Change*, vol. 35, pp. 415-434.

10 - Birsan M.V., Molnar P., Burlando P., Pfaundler M., 2005, « Streamflow trends in Switzerland », *Journal of Hydrology*, vol. 314, pp. 312-329.

des lits) ; transferts d'eau inter-bassins et modification du volume saisonnier des écoulements dans le cadre de la production hydroélectrique, du soutien d'étiage ou encore du transport fluvial ; prélèvements des eaux fluviales et phréatiques pour des usages industriels, agricoles ou domestiques et de loisirs ; modifications de l'utilisation des sols du bassin versant...

Finalement, se posent la question centrale de savoir si l'écoulement fluvial peut être un marqueur privilégié des évolutions climatiques, et les questions subsidiaires à propos des éléments du régime hydrologique les plus pertinents dans ce sens, et des référentiels à adopter et à mettre en perspective des états passés de cet écoulement. Si l'exercice n'est pas neuf (J.-L. Probst, Y. Tardy¹¹, 1985), il prend un relief particulier dans le contexte des changements climatiques annoncés (E.M. Douglas *et al.*¹², 2000 ; B. Renard *et al.*¹³, 2006).

1 – QUESTIONNEMENTS PREALABLES ET METHODOLOGIE

Par rapport à d'autres types d'enregistrements environnementaux (palynologiques, sédimentaires, dendrologiques...), l'établissement et l'utilisation de référentiels hydrologiques pose un certain nombre de problèmes spécifiques. Le premier, d'ordre métrologique, relève de la disponibilité, de la couverture, de la continuité et de l'hétérogénéité historiques des données permettant de mesurer l'écoulement et ses variations.

1.1 – Les possibles errements métrologiques

Les mesures hydrométriques continues ne datent que de la seconde partie du XIX^{ème} siècle, et encore ces mesures doivent-elles être regardées avec prudence devant le déplacement fréquent des échelles hydrométriques et de crue ou du zéro de ces échelles, et les biais qu'ont pu induire les effets de sites (effet de remous, présence d'ouvrages, incision du lit...) ; d'où les difficultés de disposer d'un tarage constant et fiable, générant de possibles erreurs d'interprétation.

11 - Probst J.-L., Tardy Y., 1985, « Fluctuations hydroclimatiques du Bassin d'Aquitaine au cours des 70 dernières années », *Revue de Géographie Physique et de Géologie Dynamique*, t. 26, pp. 61-77.

12 - Douglas E.M., Vogel R.M., Kroll C.N., 2000, « Trends in floods and low flows in the United States : impact of spatial correlation », *Journal of Hydrology*, n° 240, pp. 90-105.

13 - Renard B., Lang M., Bois Ph., Dupeyrat A., Mestre O., Niel H., Gailhard J., Laurent C., Neppel L., Sauquet E., 2006, « Evolution des extrêmes hydrométriques en France à partir des données observées », *La Houille Blanche*, n° 6, pp. 48-54.

Il est notoire en effet que la relation hauteur-débit est difficile à saisir avec précision, notamment dans un cours d'eau naturel (M. Lang *et al.*¹⁴, 2006). Aussi méticuleuses qu'elles soient, les opérations de jaugeage laissent une place à des interprétations et des extrapolations. Il existe des marges d'erreur que les spécialistes cherchent à confiner à moins de 10%. Mais si erreur il y a, on ne peut savoir dans un premier temps si elle se manifeste par une surestimation du débit ou, inversement, par une sous-estimation. On ne peut savoir non plus pendant combien de temps l'erreur a été « en service ». D'où l'importance que nous attribuons à ces possibles sources d'erreur sur le moyen et long terme, et aux risques de mauvaise interprétation à laquelle on s'expose quant à l'évolution des débits.

Pour chaque station hydrométrique, des jaugeages sont effectués périodiquement et systématiquement, mais il y a peu de chances que la rivière soit alors en crue ; néanmoins tôt ou tard on disposera d'une valeur de la relation hauteur-débit capable de mieux fixer la partie haute de la courbe de tarage, et donc l'extrapolation graphique. Une fois la courbe étalonnée, toutes les hauteurs journalières enregistrées sont donc vouées à être traitées à partir de celle-ci. Tant que la courbe n'est pas modifiée, elle fait foi. Mais sa validité est confirmée ou remise en cause lors des jaugeages ultérieurs. Il arrive que les points de la relation hauteur – débits se trouvent franchement à l'écart de la courbe, laquelle mérite alors d'être retracée. La cause en est généralement une modification du fond du lit ou de ses abords (creusement, alluvionnement, végétalisation ou défrichage, perturbations anthropiques à proximité...) ; il peut s'agir aussi d'une appréciation un peu différente de la vitesse à l'intérieur de la section mouillée. Quoi qu'il en soit, il apparaît que certaines stations ont pu fonctionner pendant plusieurs années en fournissant des chiffres surestimés ou sous-estimés. Les exemples d'errements de cette nature ne sont pas rares. Nous nous contenterons de citer le cas du haut Salat (station de Kercabanac) où, pour les hauteurs comprises entre 10 et 30 cm à l'échelle, on a 15 à 18% de plus après 1945 par rapport aux années précédentes.

14 - Lang M., Perret Ch., Renouf E., Sauquet E., Paquier A., 2006, « Incertitudes sur les débits de crue », *La Houille Blanche*, 6, pp. 33-41.

Quel que soit le soin apporté à cette estimation (M. Bouziges¹⁵, 2003), le prolongement graphique de la courbe vers les grandes hauteurs peut se transcrire par des chiffres de débits empreints d'incertitude, le moindre changement d'axe de la courbe, inférieur à 5°, induisant une modification notable de la relation hauteur-débit, au moins en valeur absolue. Et lorsqu'il s'agit de débits de crue, on peut imaginer que l'erreur peut concerner plusieurs dizaines de m³/s... Certes, la gravité de l'erreur est tempérée dans le cadre du volume annuel écoulé puisque les crues fortes ne durent que quelques heures par an. Dans certains cas, le détarage survient après une crue forte qui génère des changements morphométriques du lit ; mais les services compétents en ont généralement connaissance et interviennent pour recalibrer la courbe. De nouvelles valeurs sont validées, avec quelques retouches de la relation hauteurs-débits. Il n'en va pas de même lorsque l'évolution du détarage est lente. En l'absence de jaugeage dans une certaine tranche de hauteur, le dérapage entre hauteur et débit s'installe, se perpétue et s'amplifie parfois de manière insidieuse et non dévoilée. L'ordre de grandeur de l'incertitude aléatoire de mesure peut atteindre ou dépasser 10 % pendant 10 ou 15 ans...

Des jaugeages ultérieurs, impliquant la tranche de hauteurs à problème, peuvent ensuite rétablir la vérité de la relation hauteur-débit avec la marge d'erreur habituelle, c'est-à-dire « acceptable » (en plus ou en moins). On repart donc sur des moyennes de débit qui peuvent être proches des premières, avant dérapage ; ce qui a pour effet, sur le long terme, d'annihiler ou d'amoinrir toute forme de tendance globale (en l'absence de changement pluviométrique évidemment). Les opérateurs peuvent aller plus loin et, à partir des derniers jaugeages révélant le dérapage, recalculer les débits des années antérieures. Cette opération est évidemment possible et à présent simplifiée par programmation. Mais l'opérateur a-t-il le droit (ou le devoir) d'appliquer la correction jusqu'aux jaugeages antérieurs, soit parfois 10 ans ou 20 ans en arrière ? Il n'est pas du tout certain que le dérapage se soit installé précocement. En fait, on ne sait si c'est le cas, s'il s'est aggravé régulièrement, ou s'il s'est déclaré plus tardivement. Dans ces conditions, comment appliquer une correction « à l'aveugle », même si pour la logique et le confort intellectuels on peut imaginer une correction « progressive dans le temps », faible au départ de la période considérée à problème, pour arriver en fin de période à la correction maximale du dérapage observé...

15 - Bouziges M., 2003, « Histoire de la mesure des débits », in *Morceaux choisis de littérature hydrologique*, publication de l'Office international de l'Eau, DIREN Midi-Pyrénées, Université de Toulouse-Le Mirail.

Qu'en résulte-t-il sur le plan de l'interprétation ? Sans précaution et en prenant les données au pied de la lettre, on en déduirait qu'à partir d'une certaine période, on assiste à une hausse ou à une baisse des débits moyens. Tout cela pour relever encore une fois qu'il y a lieu, avant toute interprétation ou toute prospective, de savoir à quel type de données on a affaire (M. Lang, B. Renard¹⁶, 2007). Sur ce même plan, les données concernant les débits moyens journaliers et parfois les débits de crue ne sont disponibles et validées qu'à partir du début du XX^{ème} siècle. Donc, même en disposant de référentiels contemporains, à quoi les confronter pour les périodes antérieures ?

1.2 – Autres biais de mesure

Autre difficulté : celle de la nature des débits pris en compte. Avec la multiplication contemporaine des installations hydrauliques de toute nature (barrages, dérivations, pompes), il peut s'avérer hasardeux de procéder à des investigations sur les évolutions de l'abondance et du régime des eaux fluviales. Certes, les gestionnaires des stations hydrométriques peuvent tenir compte de ces perturbations de sorte à pouvoir rétablir par calcul le débit naturel fictif, dit « naturel reconstitué », c'est-à-dire celui qui serait enregistré hors perturbation. Les approximations sont nombreuses, tout comme les sources d'erreur ; de plus, dans la pratique, seuls les aménagements ou prélèvements principaux sont comptabilisés. Aussi, dans presque tous les cas, ce type de débit n'est accessible qu'à certains gestionnaires et n'est pas publié ; ce qui veut dire qu'on est amené à utiliser les débits mesurés, ceux qui transitent réellement à la station, donc influencés par tous les aménagements et prélèvements d'amont.

L'approche est un peu différente pour les crues : on en connaît les hauteurs pour les plus grandes ; elles peuvent donc faire l'objet d'une analyse quantitative comparative qui, dans le meilleur des cas, ne remontera pas au-delà du Moyen-Age. Encore doit-on mener cette analyse avec précaution, tant l'interférence d'initiatives humaines intentionnelles ou fortuites peut altérer l'interprétation : erreur de lecture, modification directe ou indirecte de la géométrie des lits fluviaux (rectification et chenalisation, incision hydrodynamique ou consécutive à l'extraction de granulats, endiguement...), modification de l'occupation des sols du bassin versant... Ainsi, les évolutions décelées, le cas échéant, sur les débits ou sur

16 - Lang M., Renard B., 2007b, « Analyse régionale sur les extrêmes hydrologiques en France : détection de changements cohérents et recherche de causalité hydrologique », *La Houille Blanche*, n° 6, pp. 83-96.

les hauteurs de crues ne sont pas forcément dues à un changement des facteurs hydroclimatiques : abondance, intensité ou fréquence des averses, augmentation ou diminution des températures moyennes... (C. Prudhomme *et al.*¹⁷, 2003 ; Z.C. Kundzewicz *et al.*¹⁸, 2004 ; M. Lang, B. Renard, 2007, *op. cité*).

Les relations entre dynamique hydrologique et climat ne peuvent donc être évaluées avec un certain degré de certitude qu'au cours du XX^{ème} siècle, éventuellement depuis le XIX^{ème} siècle à propos des crues. C'est donc la notion même de référentiel en matière hydrologique qui pose question, notamment par rapport à d'autres types de référentiels moins faillibles (sédimentaires, palynologiques, glaciaires...). Ces restrictions chronologiques n'altèrent cependant pas l'intérêt de la donnée hydrologique en matière d'estimation de possibles évolutions climatiques. Les mesures hydrométriques fiables couvrent en effet à fois la période de sortie *du Petit Age Glaciaire* (à partir de la seconde moitié du XIX^{ème} siècle) et la période actuelle, qui passe pour marquer l'amorce d'un changement climatique global. Ces mesures peuvent donc contribuer à préciser les modalités des processus au cours de ces deux périodes.

1.3 – Choix des données et de leur traitement

Une autre question se pose ensuite : quels éléments du régime hydrologique retenir pour jauger d'éventuels changements climatiques ? Deux paramètres hydrologiques semblent assez bien convenir puisqu'ils intègrent les bilans de la relation entre données climatiques et débits des cours d'eau :

- un paramètre quantitatif : l'évolution du volume des écoulements moyens (annuels et mensuels) et des écoulements extrêmes (crues et étiages),
- un paramètre qualitatif : l'évolution de la distribution saisonnière de cet écoulement.

Le premier est susceptible de rendre compte de l'évolution des précipitations, des températures et de l'évapotranspiration ; le second peut traduire les mêmes évolutions, mais surtout les relations qui peuvent les lier à d'éventuelles variations des circulations atmosphériques dominantes.

17 - Prudhomme C., Jakob D., Svensson C., 2003, « Uncertainty and climate change impact on the flood regime of small UK catchments », *Journal of Hydrology*, 277, pp. 1-23.

18 - Kundzewicz Z.W., Schellnhuber H.J., 2004, « Floods in the IPCC TAR perspective », *Natural Hazards*, 31, pp. 111-128.

Pour apprécier l'évolution du volume des écoulements apparaissent, dans nombre de nos graphiques, des « droites de tendance » et des courbes de « moyenne mobile », puisqu'on les considère généralement pertinentes pour faire apparaître la synthèse schématisée des variations. S'agissant de la tendance, le calcul et sa production graphique sont fondées sur la méthode dite « des moindres carrés » : une moyenne s'établit au fur et à mesure de l'ajout des données dans le temps, chacune présentant par ailleurs un écart à cette moyenne. Le fait de privilégier les écarts les plus faibles a pour effet (recherché) de limiter le poids des valeurs extrêmes, fortement excentrées. La fonction et sa traduction graphique sont simples, de type $y = ax + b$, dans laquelle b représente la valeur de départ (par exemple le premier débit mensuel ou annuel de la série, situé près de l'axe des ordonnées) et a la pente de la droite, de valeur évidemment négative lorsque les débits ont tendance à diminuer. Il s'agit donc d'une droite, comme si l'évolution du phénomène étudié était linéaire ; ce qui, évidemment est fort simplificateur. Quant aux moyennes mobiles, nous avons opté pour une période de base (5 ans le plus souvent) susceptible de faire ressortir les fluctuations d'ensemble à l'échelle du groupe d'années.

Enfin, le choix des stations hydrométriques n'est pas neutre. Les Pyrénées sont en position charnière du point de vue zonal et intra zonal : elles assurent la transition entre milieux tempérés et milieux méditerranéens, comme celle, à une autre échelle, entre milieux océaniques et milieux plus continentaux. Quant aux stations, elles ont été choisies en fonction des logiques suivantes :

- prioritairement situées au cœur des Pyrénées ou à leur débouché immédiat ;
- en balayant le territoire de l'ouest à l'est de la chaîne, des bassins et des piémonts, de sorte à disposer de stations influencées par les régimes climatiques soit plutôt atlantique, soit plutôt méditerranéen ;
- sur le piémont pyrénéen où les stations présentent les plus longues séries de mesures (en particulier pour les crues), quoique les perturbations anthropiques sur les écoulements y soient plus marquées.

In fine, la sélection des stations a été – bien entendu – subordonnée à l'ancienneté et la continuité de leurs mesures (Fig. 58) : 9 stations seulement présentent ce que l'on pourrait appeler de longues séries – entre 85 et 100 années d'enregistrements –, qui permettent

d'envisager les évolutions hydrologiques sur le long terme ; cet effectif s'étoffe naturellement dès lors qu'on limite l'analyse à la période contemporaine 1950-2007 (14 stations) et plus encore, aux tendances récentes 1970-2007 (37 stations). Quelles que soient les périodes, ces stations sont assez régulièrement réparties le long de la chaîne, à la réserve de l'aile orientale mal couverte avant les années 1970. Les données débitmétriques ou de hauteurs de crues ont été collectées essentiellement en ligne sur la banque HYDRO¹⁹, auprès des Directions Régionales de l'Environnement et des Services de Prévision des Crues. Les données utilisées sont, l'abondance moyenne interannuelle, les débits moyens mensuels, les débits et les hauteurs de crue.

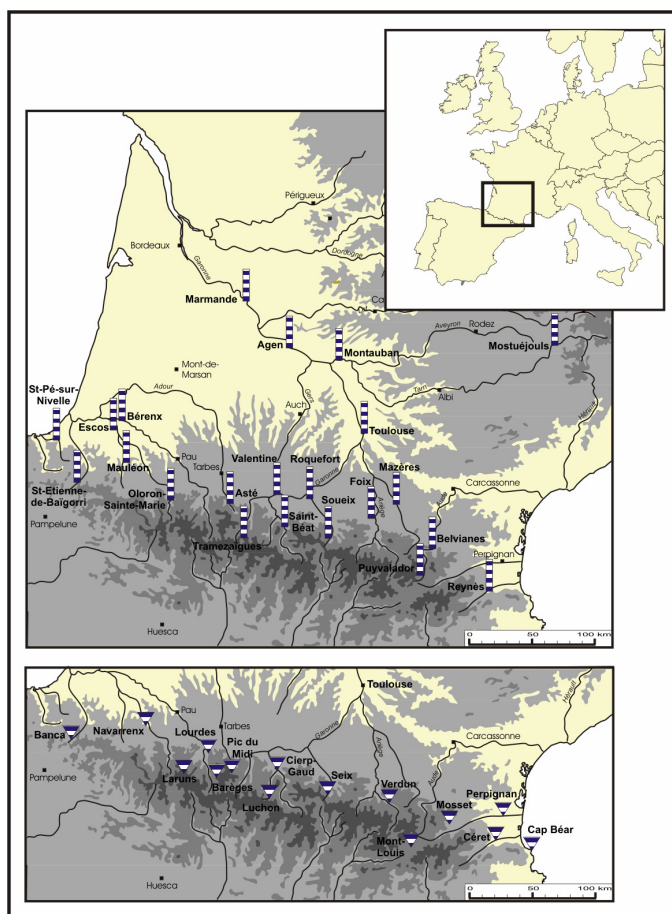


Figure 58 – Localisation des stations hydrométriques (en haut) et pluviométriques (en bas)

19 - <http://www.hydro.eaufrance.fr/>

2 – EVOLUTION DE L'ABONDANCE MOYENNE

La moyenne interannuelle des débits ou « module » constitue le paramètre le plus utilisé pour juger de l'abondance globale d'un cours d'eau. Ce paramètre nous est également utile pour procéder à des comparaisons et pour cerner les évolutions éventuelles, investigation qui n'est possible que dans les cas où l'on peut disposer de longues séries de mesures : sur la Garonne, l'Ariège et l'Adour, notamment, les relevés commencent dans le premier quart du XX^{ème} siècle ce qui permet de déceler des fluctuations ou des tendances de cette abondance moyenne à divers pas de temps. Qu'observe-t-on sur l'évolution de l'abondance des cours d'eau pyrénéens ?

2.1 – Sur le long terme relatif (50 à 100 ans)

En se positionnant dans le cadre séculaire ou semi-séculaire, la tendance générale est à la diminution (légère) de l'abondance globale des cours d'eau issus des Pyrénées françaises, contrairement à ce que l'on peut observer par exemple dans les Alpes suisses (M.V. Birsan *et al.*, 2005, *op. citée*). C'est ce qui apparaît clairement au travers des « droites de tendance » sur les graphiques, et qui concerne – entre autres – l'Ariège, l'Hers-Vif, le Salat, la Neste, la Nive, mais aussi la Garonne, l'Aude, l'Adour et le gave de Pau dans leur cours pyrénéen et de piémont. Entre le premier quart du XX^{ème} siècle et la période actuelle, on peut estimer cette baisse à 10 % environ, avec évidemment des variantes selon les cours d'eau ou la région (Fig. 62). Les premières décennies des longues séries, c'est-à-dire avant 1940, sont plutôt stables ou déjà en léger déclin, ce qui tend à prouver que la baisse n'est pas uniquement le fait de la seconde moitié du XX^{ème} siècle. A ce propos, il est utile de ne pas exclure les données disponibles de stations n'ayant fonctionné qu'à partir du milieu du XX^{ème}, ce qui est chose courante dans les Pyrénées, même si l'on ne peut pas raisonner sur les mêmes bases de longévité.

L'interprétation du constat de légère baisse de l'abondance globale requiert quelques précautions, car l'évolution que l'on décèle peut résulter de plusieurs causes ou phénomènes s'additionnant ou agissant indépendamment. Certains font figure de certitudes, d'autres d'hypothèses, ce qui nous conduit à nous exprimer sous la forme interrogative.

- **une diminution contemporaine de la pluviométrie sur le massif pyrénéen ?** Ce n'est pas le cas pour la période comprise entre la fin des années 1940 et les années 2000. La figure 59a synthétise les données de Météo-France et montre clairement une augmentation des précipitations. Cette augmentation concerne des postes intramontagnards (Luchon, Laruns, Seix...), d'altitude (Barèges, Mont-Louis...) ou de piémont (Navarrenx, Lourdes, Perpignan). Mais comme les séries disponibles débutent dans une période déficitaire en précipitations, il est « normal » que la tendance se relève, d'autant que la pluviométrie reste élevée pendant la vingtaine d'années qui suivent. Et les déficits des années les plus récentes ne sont pas encore d'un poids suffisant, en durée et en gravité, pour renverser la tendance. Seuls les postes de Cierp-Gaud dans les Pyrénées commingeoises et de Verdun dans le Val d'Ariège, en situation de bassins d'abri relativement secs, montrent une diminution modérée des précipitations (inférieure à 8%).

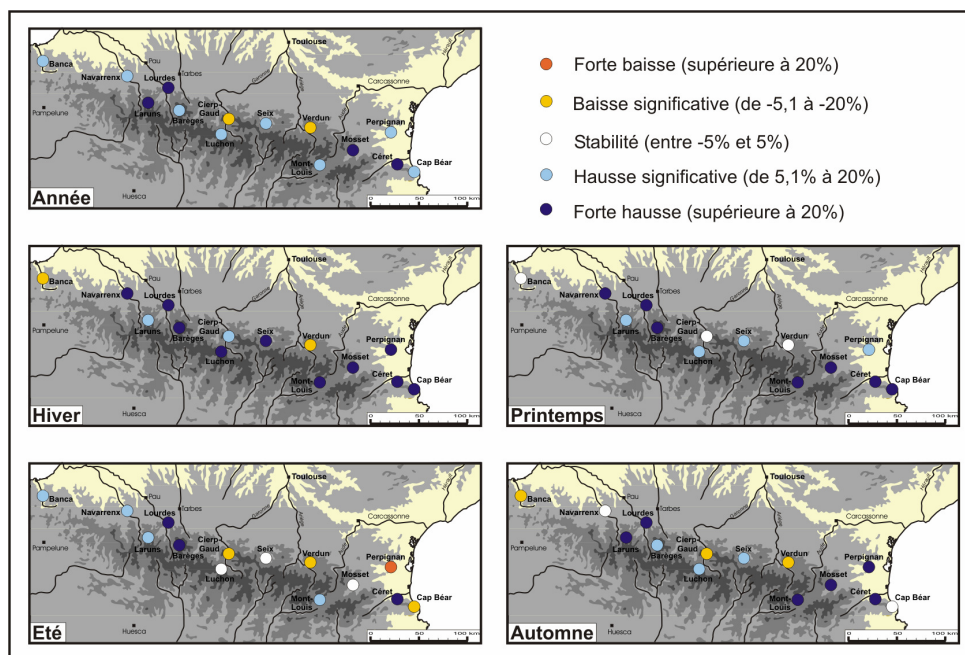


Figure 59a – Evolution des précipitations annuelles et saisonnières dans les Pyrénées depuis les années 1940 (Source : Météo-France)

- **un changement dans la répartition saisonnière des précipitations ?** En effet, à pluviométrie annuelle égale, si la part des précipitations estivales progresse, ce qui est le cas de plus de la moitié des stations depuis 1940 (Fig. 59a), le débit annuel va forcément décliner du fait du moindre rendement du bilan pluies/débits (pertes accrues par évapotranspiration) ;

Concernant les deux hypothèses précédentes, on notera néanmoins que ce qui est vrai lorsqu'on examine les tendances sur la période 1940-2006 ne l'est plus sur la période 1970-2006 (Fig. 59b) : les années 1970 marquent une inversion de la tendance pluviométrique, à la baisse sur la majorité des postes à l'exception des stations orientales ; dans ce contexte baissier, les périodes estivales et automnales résistent mieux, beaucoup de stations pluviométriques présentant des lames d'eau en hausse sur ces saisons. On pourra en conclure dans l'immédiat que, replacée dans un plus large contexte historique, la baisse contemporaine apparaît à la fois statistiquement « normale » et spatialement différenciée.

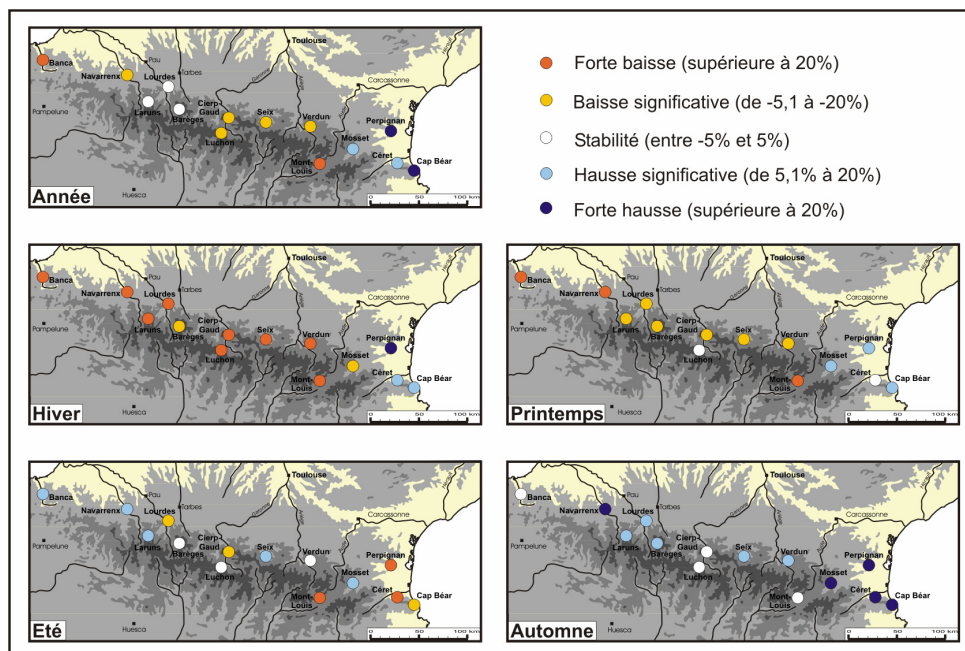


Figure 59b – Evolution des précipitations annuelles et saisonnières dans les Pyrénées depuis 1970 (Source : Météo-France)

- **une élévation globale des températures ?** Représentatifs de la haute montagne, les relevés thermométriques de l'observatoire du Pic du Midi entre 1939 et 2005 laissent apparaître une tendance à la hausse pour ce qui est des mois d'été (Fig. 60), comme partout ailleurs sur le territoire métropolitain français (J.-M. Moisselin *et al.*²⁰, 2002). Cela suffit-il à affaiblir les écoulements de manière perceptible ?

20 - Moisselin J.-M., Schneider M., Canellas C., Mestre O., 2002, « Les changements climatiques en France au XXe siècle – Etude des longues séries homogénéisées des données de température et de précipitations », *La Météorologie*, n° 38, pp. 45-56.

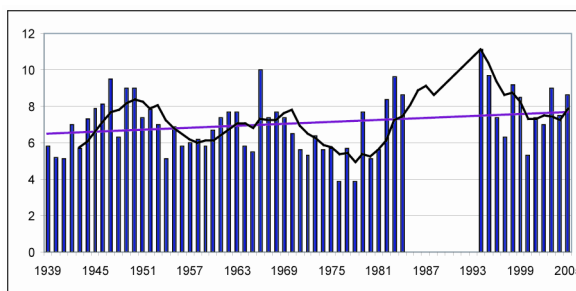


Figure 60 – Evolution des températures du mois de juillet au Pic du Midi (Hautes-Pyrénées, 2 770 m) depuis 1939 (lacune 1985-1993) (Source : Météo-France)

- **L'augmentation du taux de boisement des bassins-versants ?** Sur ce point, il s'agit d'une certitude pour le XX^{ème} siècle. Les nombreuses photos et cartes postales anciennes comparées avec des vues contemporaines des mêmes sites témoignent clairement de ce changement radical. Enfrichement et reforestation sont néanmoins très différencié selon les secteurs de la chaîne et à l'intérieur d'un même secteur (globalement plus marqués à l'est qu'à l'ouest de la chaîne, en Couserans qu'en Haute Ariège pour les Pyrénées ariégeoises par exemple).
- **L'augmentation des prélèvements d'eau :** elle ne fait non plus aucun doute, quoique difficilement quantifiable avec précision. Cette augmentation n'est pas sans effet sur le régime et l'abondance des rivières, beaucoup moins pour ce qui est des crues. Il y a lieu de traiter séparément les 2 principales sources de perturbation :
 - Les prélèvements pour l'irrigation se traduisent par une perte pure et simple. Sur les tronçons fluviaux **non pyrénéens** et pour les périodes postérieures à 1970 (et beaucoup plus tôt pour la Neste massivement ponctionnée à Sarrancolin pour alimenter les rivières gersoises à partir de 1862 et surtout de 1950 quand la capacité du canal de prise est passée de 7 m³/s à 14 m³/s), on ne saurait simplement évoquer la diminution globale de l'abondance hydrologique à travers des changements climatiques. Bien entendu, si cette diminution affecte des cours d'eau montagnards ou bien des cours d'eau de piémont (hors Neste) antérieurement à la généralisation de la maïsiculture irriguée, on est davantage en droit d'invoquer d'éventuelles ou légères modifications climatiques susceptibles de jouer sur l'abondance fluviale.
 - Les barrages réservoirs influent largement sur le régime saisonnier des rivières, du fait du jeu des réserves et des aléas de l'alimentation, mais ne

modifient pas sensiblement l'abondance globale des rivières à l'échelle pluri-annuelle ; ce qui n'est pas le cas, par contre, de la dérivation de Cap de Long (Neste supérieure) vers le gave de Pau (centrale EDF de Pragnères) en service depuis 1956 (0,8 m³/s de prélèvement moyen).

On relativisera néanmoins cet impact des prélèvements d'eau pour les stations choisies en remarquant que le Salat, au régime quasiment naturel (C. Agosta²¹, 2007), accuse lui aussi nettement une baisse moyenne des écoulements au cours du XX^{ème} siècle.

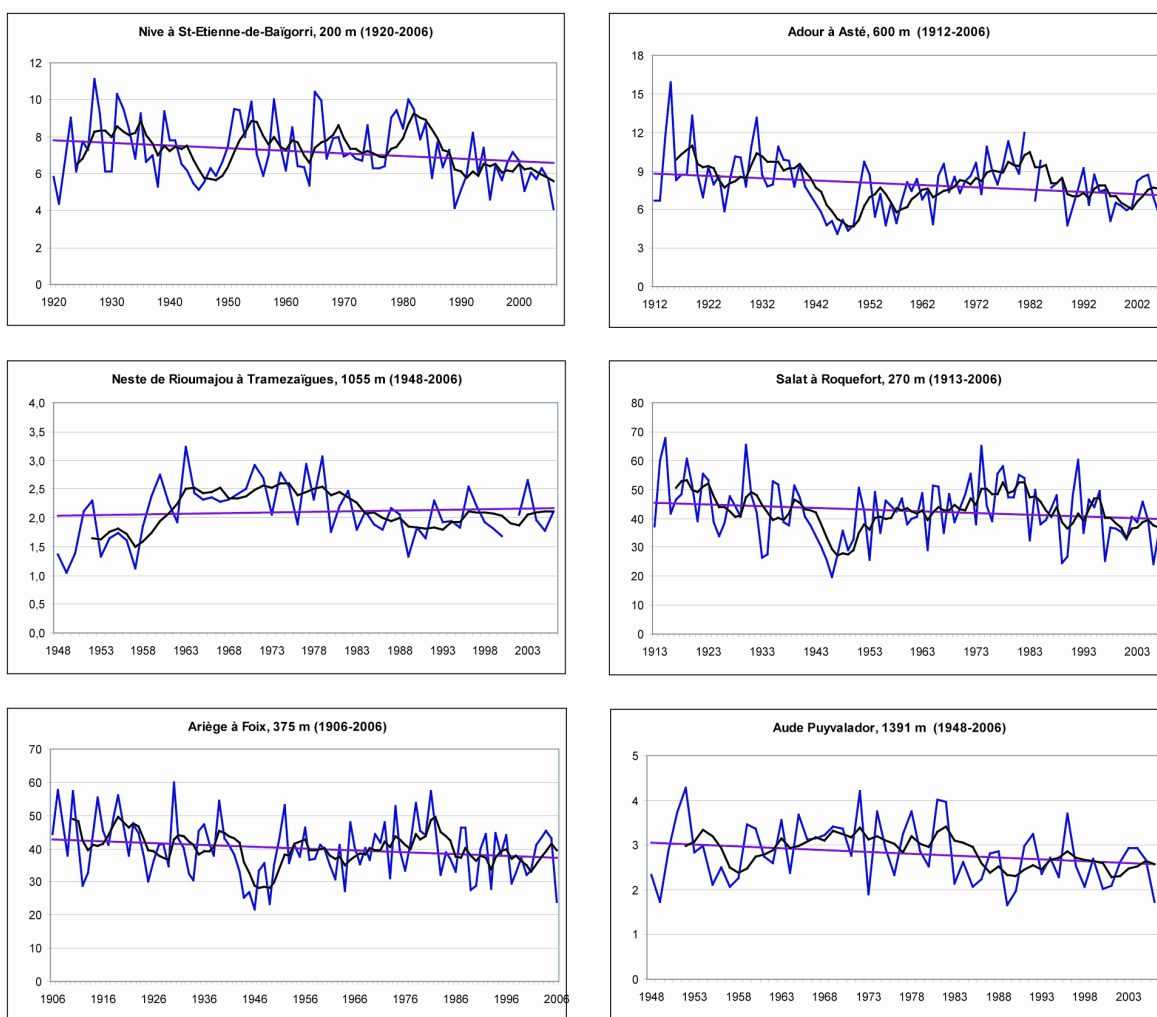


Figure61 – Evolution des modules annuels (m³/s) de quelques cours d'eau pyrénéens au cours du XX^e siècle

21 - Agosta C., 2007, *Naturalisation des débits et modélisation hydrologique sur des sous-bassins versants de la Garonne à Lamagistère*, Mémoire de Master 2 « Hydrologie-Hydrogéologie », Paris, Université P. et M. Curie Paris, Ecole des Mines de Paris, ENGREF.

Exceptions ou anomalies ? Il convient d'indiquer que le constat de baisse globale subit quelques exceptions (Fig. 60) : tout d'abord, on recense après 1950 quelques cas de hausses ou au moins une certaine stabilité (Têt aval, Bidouze, gave d'Oloron). L'interprétation de certaines situations est délicate, car on relève parfois des tendances opposées sur une même rivière, entre une station d'amont et une station d'aval : sur le gave de Pau, il y a déclin à St-Pé-de-Bigorre (près de Lourdes), mais stabilité ou légère hausse en aval (Bérenx), hors de notre zone d'étude. Cela est d'autant plus surprenant que les prélèvements pour l'irrigation, surtout de mai à juillet, affectent le gave dans son cours moyen... Sachant que « tout est explicable », on doit envisager les diverses hypothèses pouvant induire ces anomalies ou pseudo-anomalies, à commencer par des errements météorologiques (les courbes de tarage bougent, et des surestimations ou des sous-estimations ne sont corrigées parfois qu'après un long délai...).

2.2 – Fluctuations décennales à vicennales et tendances contemporaines

A l'intérieur de cette tendance de long et moyen termes, on observe des variations à l'échelle d'ordre décennal ou vicennal : modules assez faibles au cours des années 1920 (1919-1929), élevés autour de 1930-1941 (sauf pour le Salat), extrême faiblesse de 1942-1943 à 1950-1951 (sur l'Ariège et l'Adour, 8 années consécutives se situent au-dessous du module). Les stations pour lesquelles les relevés ne débutent qu'après la Seconde Guerre Mondiale confirment sans exception la période déficitaire de la fin des années 1940 (Fig. 61). Par la suite, il y a relèvement et nette abondance entre 1968 et 1981, puis déclin jusqu'aux 3 années sèches (1989-1990-1991), retour proche de la normale ensuite mais déclin à nouveau à partir de 2002 et jusqu'en 2006. Avec des variantes de détail et des exceptions concernant telle ou telle année à l'intérieur d'une période, ces mouvements sont quasi-unanimes sur les cours d'eau pyrénéens. Les moyennes mobiles sur 5 et 10 ans traduisent clairement ces configurations. Par contre, il y a lieu de relativiser la portée de ce que laissent apparaître les droites de tendance. Ainsi, pour nombre de stations hydrométriques, le fonctionnement ne débute qu'après 1950, dans les années de débits soutenus ; ce qui a pour effet de tirer vers le haut la zone de départ de la droite de tendance. Dans ces conditions, il est « normal » que la tendance générale soit à la baisse ; et ce, d'autant qu'après 1980 on ne retrouve plus la même abondance (Fig. 61).

Cette tendance est-elle réversible ? Bien entendu, nous ne pouvons anticiper ce que seront les modules au cours des décennies à venir. On ne peut qu'exprimer le fruit de réflexions à partir des tendances que nous avons fait ressortir :

- les fluctuations de moyen terme évoquées ci-dessus, ont – semble-t-il – toujours existé ; et ce, sans pour autant qu'on puisse parler de cycle, étant donné le caractère assez aléatoire des phases de fluctuations observées, tant en ampleur qu'en durée ou en termes d'occurrence. Et les tendances pluviométriques considérées à l'échelle de 2 à 3 décennies étayent ce constat. Il serait donc raisonnable de penser qu'un retournement se produira tôt ou tard, se traduisant par une augmentation globale des débits à l'échelle quinquennale ou décennale. Nombre d'auteurs ont investi ce champ de recherche et tiré des conclusions prudentes (A. Giret²², 2007 ; B. Renard²³, 2006).
- La tendance constatée sur le plus long terme (par exemple séculaire) s'inscrit peut-être dans le cadre d'une modification climatique plus durable et peu réversible. Dans ce cas, cette modification de fond ne risque-t-elle pas d'annihiler le retournement lié aux fluctuations de moyenne échéance ? Certes, le léger réchauffement constaté depuis une centaine d'années ne peut qu'être défavorable à l'abondance fluviale ; pour autant, les fluctuations et les tendances pluviométriques – nourricières des cours d'eau – semblent survenir et se dérouler indépendamment de ce léger réchauffement.

3 – LES REGIMES SAISONNIERS : CONSTANCES ET EVOLUTIONS

La moyenne annuelle intègre les saisons d'abondance et les saisons d'indigence, fluctuations rythmées qui caractérisent le régime fluvial. Dans les Pyrénées et leur piémont, le régime naturel des cours d'eau est commandé par trois facteurs : les températures (avec saisons chaude et froide immuables), la pluviométrie (aléatoire, d'efficacité inégale, et plus ou moins différée pour les écoulements), et le comportement du stock neigeux (qui est en grande partie fonction des deux paramètres précédents). Si l'on recherche quelles sont les évolutions des régimes fluviaux, on constate que la moindre abondance globale évoquée plus haut ne concerne pas tous les mois et toutes les saisons de manière uniforme, et que ces modifications de régime n'affectent pas toutes les régions de la même façon. Il apparaît en effet que des changements sont intervenus dans les variations

22 - Giret A., 2007, *Hydrologie fluviale*, Paris, Ellipses.

23 - Renard B., 2006, *Détection et prise en compte d'éventuels impacts du changement climatique sur les extrêmes hydrologiques en France*, Thèse de doctorat, Grenoble, Institut national Polytechnique.

saisonniers durant le XX^{ème} siècle ; changements perceptibles au travers de la comparaison entre moyennes saisonnières ou mensuelles portant sur des périodes anciennes (avant 1940) et celles des 20 ou 30 dernières années. Par delà la moindre abondance d'ensemble, qui est avérée sauf exceptions, on note les modifications suivantes.

3.1 – Le maximum de printemps

Il est avancé pour les cours d'eau de montagne ou disposant d'un haut bassin montagnard suffisamment étendu pour imprimer un régime à composante nivale jusqu'en piémont et au-delà (Fig. 62 & 63) : positionné en juin ou mai-juin autrefois, le maximum de printemps passe dans la période actuelle à mai uniquement (Adour à Asté) ; et quand il était en mai autrefois, il passe en avril, sachant évidemment que les nuances intermédiaires ou de transition sont présentes en fonction de l'éloignement des hauts massifs et de la part de bassin versant située à haute altitude (plus de 2 000 m) : sur l'Ariège à Foix, même si mai reste supérieur à avril, il ne cesse globalement de décliner entre 1906 et 2006 alors que la tendance d'avril est stable, comme elle l'est d'ailleurs pour mars. Donc, d'une façon générale, on assiste au déclin des débits de fin de printemps et au maintien de ceux de fin d'hiver et de début de printemps.

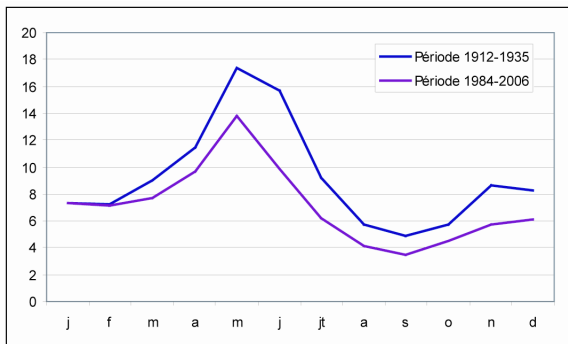


Figure 62 – Débits moyens mensuels de l'Adour à Asté (périodes 1912-1935 et 1984-2006)

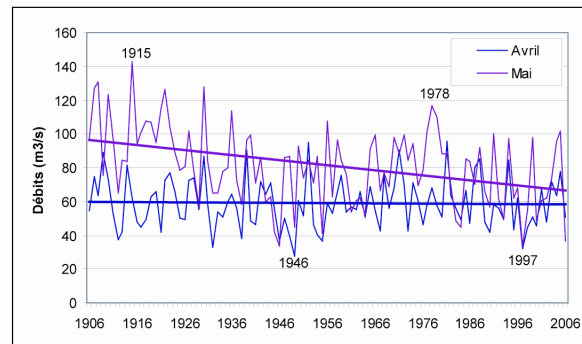


Figure 63 – Les débits des mois d'avril et mai pour l'Ariège à Foix (1906-2006)

Il faut voir en cela très probablement la moindre restitution – notamment tardive – de fusion nivale, beaucoup plus que la diminution des pluies de fin de printemps, qui est loin d'être avérée, bien au contraire, sur la période 1940-2006 (Fig. 59a). Par rapport à ce qui se produisait auparavant, la fourniture des eaux de fusion nivale en cette période de l'année peut se trouver réduite soit du fait de la relative faiblesse contemporaine du stock neigeux accumulé en saison froide, soit par fusion prématurée de ce stock, suite à une

élévation des températures ; les deux causes étant d'ailleurs compatibles. Cette tendance n'est pas nouvelle, puisque M. Pardé²⁴ (1935) avait déjà observé que le maximum mensuel de la Garonne à Toulouse s'était avancé de juin pour la période 1878-1887 à mai-juin (presque égaux) sur 1888-1907 ; puis à mai (seul) sur 1907-1918, tandis que juin s'effondrait sur la période 1918-1927.

3.2 – Les étiages estivaux

Ils démarrent plus tôt et sont plus creusés ; c'est là un phénomène normal dans la mesure où juin est décadent. C'est aussi la conséquence d'étés un peu moins pluvieux, notamment à l'est de la chaîne et depuis les années 1980, et un peu plus chauds (Fig. 61b et J.-M. Moisselin *et al.*, 2002, *op. citée*). Une telle tendance est avérée sur l'Ariège à Foix, où, avant 1982, les très bas débits étaient exceptionnels en juillet alors qu'ils sont devenus chose courante par la suite (L. Mollet²⁵, 1999), et ce, en dépit des lâchures de soutien d'étiage effectuées à partir des barrages EDF. La haute montagne n'échappe pas à cette tendance : les débits de juillet sont en déclin sensible sur la Neste de Cap-de-Long entre 1949 et 2005 (série lacunaire pour 1970, 1973 et 1974) ; le constat est identique sur le Rioumajou (ou Neste de Rioumajou) : la série complète de 1948 à 2006 se traduit, globalement, par une diminution des débits de juillet. Cependant, il faut bien reconnaître que ce phénomène d'ensemble se divise en deux périodes : de 1948 à la fin des années 1970, la tendance des débits de juillet est à la hausse, tandis qu'il y a déclin ensuite, en dépit de l'énorme crue de juillet 2001 (F. Gazelle²⁶, 2001).

Cette précocité dans l'apparition des périodes des étiages estivaux s'accompagne inévitablement de leur creusement, c'est-à-dire de l'aggravation de leur sévérité. En effet sécheresse et chaleur estivales cumulent leurs effets négatifs sur l'abondance fluviale. Et pour les stations de piémont et de plaine, il est à noter que la baisse globale s'amorce assez souvent avant la période des prélèvements massifs pour l'irrigation. Les cas de la Garonne à Saint-Gaudens (Valentine) et de l'Ariège à Foix sont à nouveau parlants : du début du XX^{ème} siècle à nos jours, la tendance est à la baisse pour le mois de plus faible débit de saison chaude (qu'il s'agisse de juillet, août, septembre ou octobre). A Valentine, avant

24 - Pardé M., 1935, « Le régime de la Garonne », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, t. VI, n° 2-3, pp. 105-261.

25 - Mollet L., 1999, *Les étiages de l'Ariège au XXe siècle : Approche géographique*, Mémoire de maîtrise de Géographie, J.-M. Antoine & F. Gazelle dir., UFR de Géographie, Université de Toulouse Le Mirail.

26 - Gazelle F., 2001, « La crue de juillet 2001 dans le bassin versant de la Neste », rapport d'étude, Toulouse, DIREN Midi-Pyrénées.

1988, le plus faible débit mensuel était supérieur à 25 m³/s une année sur deux ; après cette date, une telle valeur n'est atteinte qu'exceptionnellement (Fig. 64). Mais pour cette station de piémont, on ne peut ignorer l'impact des prélèvements ou dérivations, plus marqués dans la période contemporaine. Sur l'Aude pyrénéenne, à Belvianes, le creusement du débit mensuel le plus faible s'accélère après 1993 ; même si de telles baisses s'y observent par le passé (début des années 1920, années 1940), les valeurs inférieures à 4 m³/s étaient exceptionnelles avant 1985 (2 cas en 60 années référencées), mais deviennent courantes après 1993 (8 cas en 13 ans). C'est là un constat très général, qui dépasse le cadre géographique pyrénéen, puisque on le retrouve par exemple pour le Tarn amont à Mostuéjols, exempt de gros prélèvements contemporains.

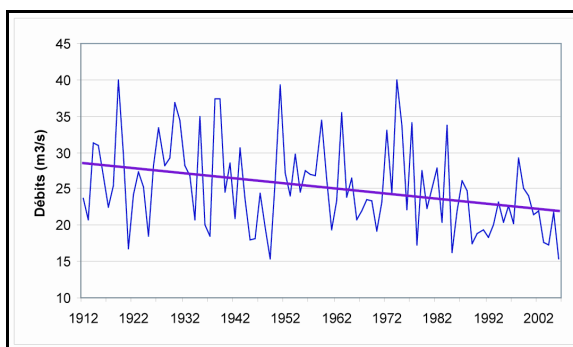


Figure 64 – Débits mensuels les plus bas pour la Garonne à Valentine (1913-2006)

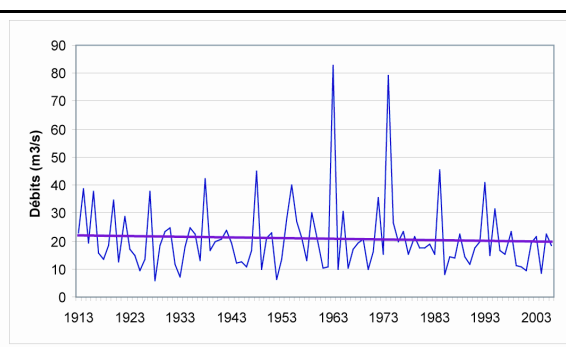


Figure 65 – Les débits de septembre pour le Salat à Roquefort (1913-2006)

Mais comme (presque) toujours, les exceptions interdisent toute généralisation hâtive : sur le Salat aval les débits du mois d'août ne marquent pas de fléchissement entre 1913 et 2003. La moyenne mobile de 10 ans fait apparaître le creux classique des années 1942-1952 ainsi que la période d'abondance 1973-1983 à laquelle participent les étiages. Constat assez voisin sur le gage d'Oloron mais avec une autre particularité : les faibles étiages du début de la période de référence (avant 1950) tirent vers le bas le départ de la tendance, laquelle est donc appelée à se relever dans la période contemporaine...

3.3 – Les tendances automnales

Tant sur l'Ariège à Foix que sur la Garonne à Saint-Gaudens (Valentine), on ne constate pas de changement significatif dans le prolongement automnal des étiages contrairement à une idée assez répandue. Même constatation à propos des débits de septembre sur le Salat sur la période 1913-2006 (Fig. 65) : l'évolution à la baisse est peu

marquée (moins de 5 %); mais elle serait un peu plus sensible en l'absence des événements de 1963 et 1974. A souligner ici aussi la constance d'une sorte de « débit plancher » autour de 10 m³/s qui matérialise les valeurs de tous les mois de septembre les plus faibles à partir de 1925. Elles correspondent vraisemblablement au « débit de base », c'est-à-dire celui qui est distribué par le bassin versant en l'absence de précipitations efficaces ; d'où la relative homogénéité de ces très faibles valeurs mensuelles.

Plus avant dans l'automne, sur le long terme (de 1906 ou 1912 à nos jours), on ne peut que remarquer la constance d'ensemble des débits de novembre sur la Garonne et l'Ariège; les cas de 1945-1946 et 1948 conservant leurs records de faiblesse automnale. La période contemporaine semblerait au contraire être marquée par une reprise marquée des débits en novembre, se traduisant par des pointes mensuelles (1974, 1982, 1992) beaucoup plus élevées que par le passé. Très en aval, le gave de Pau à Bérenx confirme cette tendance pour l'automne pris dans sa globalité ; nous sommes ici suffisamment éloignés des déversements à Pragnères pour qu'il n'y ait pas d'influence sensible.

Si, dans nombre de stations, l'automne connaît un certain regain dans la période contemporaine, ce qui pourrait peut-être s'expliquer par la fréquence plus élevée d'orages intenses ou/et par la faiblesse du coefficient de niviosité en cette période de l'année, pour d'autres la tendance est à la stabilité (Fig. 66) ou à la légère baisse (Fig. 65). La corrélation avec l'évolution de la pluviométrie automnale (stable ou en hausse pour 11 postes pluviométriques sur 14) (Fig. 59a) semble ici aussi assez forte.

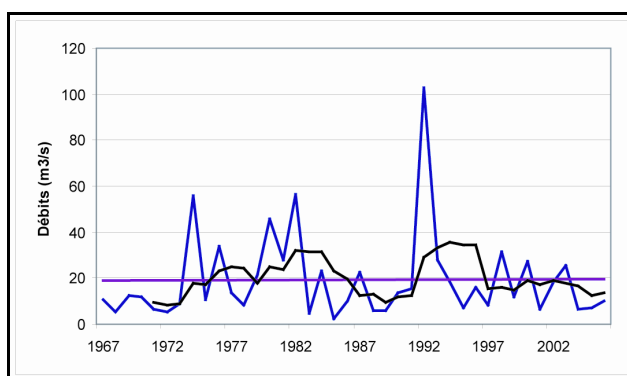


Figure 66 – Débits du mois d'octobre pour le saison à Mauléon (1967-2006)

3.4 – Les débits hivernaux

En ce qui concerne les débits hivernaux, nombre de rivières pyrénéennes ne subissent pas de déclin (Adour, Salat...) ou même enregistrent une augmentation (Ariège, Aude supérieure, Neste de Rioumajou, gaves de Pau et d'Oloron) (Fig. 67), à l'image de ce que l'on peut observer dans les Alpes suisses (M.V. Birsan *et al.*, 2005, *op. citée*). Sur l'Ariège à Foix, contrairement à ce qui s'était observé entre 1906 et 1950, le débit moyen des 3 mois d'hiver ne diminue plus depuis le milieu du XX^{ème} siècle et reste supérieur à 20 m³/s. Les étiages de plein hiver, assez fréquents par le passé, sont devenus rares. Il faut voir en cela la résultante d'un réchauffement hivernal qui empêche la rétention nivale à moyenne altitude : les précipitations de décembre à février participent aux écoulements de manière non différée, ce qui est nouveau (Neste de Rioumajou, Fig. 67). Quant aux basses eaux hivernales contemporaines que l'on peut, malgré tout, observer de temps en temps, elles sont davantage le fait de l'indigence pluviométrique (hiver 1975-1976, janvier-février 1989, janvier-février 1990, décembre 2006 - janvier 2007, périodes qui s'étaient révélées défavorables pour les stations de ski) que de la rétention nivale, les deux phénomènes pouvant d'ailleurs se cumuler lorsqu'on est à haute altitude. L'illustration que l'on pourrait en faire au travers de l'exemple de la Neste de Cap-de-Long, est malgré tout dévalorisée du fait de la dérivation qui bénéficie au gave de Pau (centrale EDF de Pragnères).

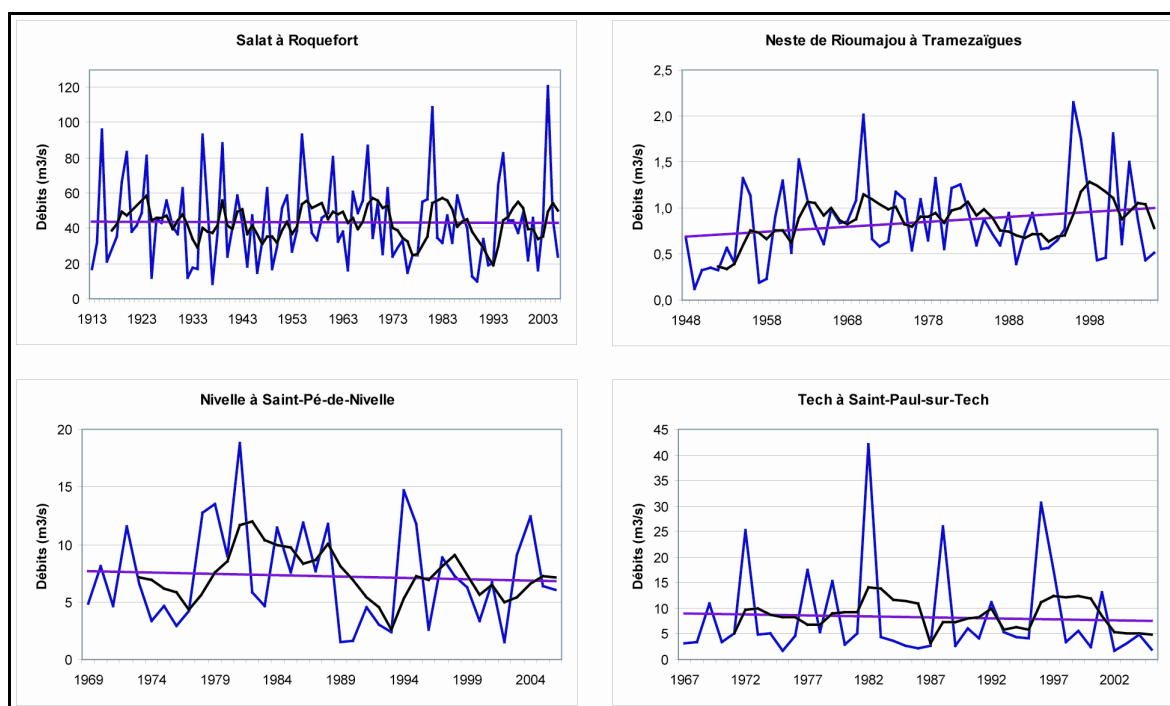


Figure 67 – Modes d'évolution des débits de janvier pour quelques cours d'eau pyrénéens

Ces remarques ne sont pas en contradiction avec le léger déclin contemporain que l'on relève sur les cours d'eau ne disposant pas d'un bassin de haute montagne, telle la Nivelles ou le Tech (Fig. 67) : la rétention n'y a jamais été sensible, donc la baisse hivernale des précipitations se traduit tout naturellement par la baisse des débits, surtout depuis les années 1970 (Fig. 59b). On peut y associer les situations de piémont, lorsque les bassins versants sont suffisamment vastes pour ne plus comporter qu'une part montagnarde mineure. C'est par exemple le cas de l'Hers-Vif à la station de Mazères : la période 1966-2000 voit les débits de janvier diminuer ; ce qui n'était pas le cas de la période 1911-1939. Sur le Tech, on peut remarquer que les valeurs des mois de janvier les plus faibles se cantonnent autour de 3-4 m³/s, tandis que les valeurs fortes présentent une extrême diversité, ce qui n'a rien d'étonnant en domaine méditerranéen. Entre ces deux types de situations, on peut admettre que lorsque la part des hautes altitudes (plus de 2 500 m) est de peu d'importance dans la superficie totale des bassins versants, il n'y a guère d'augmentation contemporaine des débits de janvier : c'est ce que l'on observe sur le Salat à Roquefort sur 1913-2006 (Fig. 67).

4 – LA DYNAMIQUE DES CRUES ET DES INONDATIONS

Les écoulements extrêmes constituent un indicateur hydrologique complémentaire des écoulements moyens pour jauger d'éventuels changements climatiques (C. Prudhomme *et al.*, 2003, *op. cité* ; B. Renard *et al.*, 2006, *op. cité*), même si leurs évolutions sont souvent similaires (A. Giret, 2007, *op. cité*). L'abondance moyenne ne rend compte en que des contextes hydroclimatiques moyens. Ceux-ci ne sont finalement que la moyenne des écarts et en particulier des situations climatico-météorologiques extrêmes dont les étiages et les crues sont la traduction hydrologique. Nous avons examiné seulement les secondes, et plus spécialement les crues annuelles et les crues situées au-delà d'une valeur seuil donnée. L'analyse de leur fréquence, des volumes ou hauteurs atteints et de leur répartition saisonnière sur le long terme multiséculaire, contribue à identifier les évolutions éventuelles depuis la fin du XIX^{ème} siècle et à mettre en perspective la période actuelle.

4.1 – Les tendances au cours du XX^{ème} siècle

Neuf stations permettent d'évaluer la tendance des écoulements de crue sur le « long terme » séculaire, leurs séries débutant entre 1906 pour l'Ariège à Foix et 1922 pour

le gave d'Oloron à Escos (Fig. 68 et Tab. 8). De l'Aude supérieure à l'est, jusqu'à la Nive des Aldudes à l'ouest, la quasi-totalité du massif est ainsi représentée, à l'exception de l'aile extrême-orientale. La donnée utilisée est la crue annuelle, et plus précisément, comme dans la plupart des études de ce type (D.B. Borman *et al.*, 1997, *op. cité* ; L. Pfister *et al.*²⁷, 2000), son débit journalier moyen de préférence à son maximum instantané. Celui-ci, outre sa disponibilité aléatoire selon les stations, peut être en effet soumis à des contingences hydrauliques et à des effets de site pouvant biaiser la réalité hydrologique de la crue à l'échelle du bassin versant.

Sur l'évolution générale exprimée par les droites de tendance, le volume des débits journaliers de la crue annuelle diminue incontestablement pour la quasi-totalité des stations entre les années 1920 et aujourd'hui, en conformité avec ce qui a été observé à l'échelle nationale (B. Renard *et al.*, 2006, *op. cité* ; M. Lang *et al.*, 2007, *op. cité*). Cette diminution évolue globalement dans une fourchette de 10 % à 20 %, le Salat aval avec - 4,5 % et l'Adour à Asté avec près de - 35 % se situant aux extrêmes. Sans que ce soit systématiquement vérifié, cette baisse paraît d'autant plus forte que le bassin versant à la station est vaste et par conséquent, son altitude moyenne peu élevée. Sans doute faut-il y voir un amortissement par les hautes altitudes d'une éventuelle diminution historique du volume des averses à l'origine des crues, et sans doute aussi le rôle compensateur joué par le stock nival. Il semblerait que pèse également la position longitudinale des stations le long de la chaîne.

Si on compare l'évolution des débits non plus sur la totalité des séries (de longévité différente) mais sur la même période pour tous les cours d'eau (1930-2006), on voit que les plus orientaux (Aude, Ariège, Salat) semblent encaisser beaucoup mieux le déclin du XX^{ème} siècle (Tab. 8), l'Ariège enregistrant même une augmentation non négligeable de ses débits journaliers de crue.

27 - Pfister L., Humbert J., Hoffmann L., 2000, « Recent trends in rainfall-runoff characteristics in the Alzette river basin, Luxembourg », *Climatic Change*, n° 45, pp. 323-337.

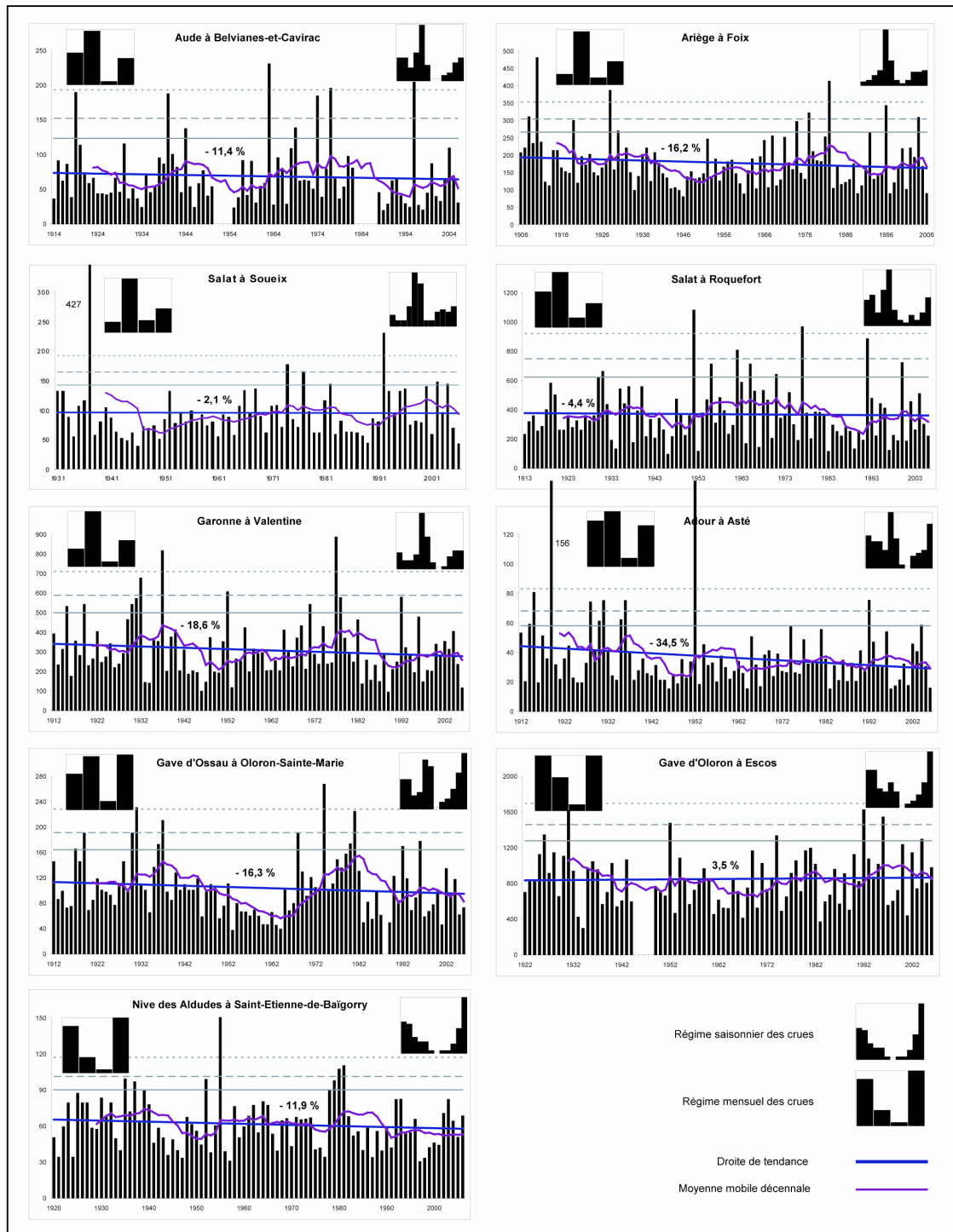


Figure 68 – Evolution des débits journaliers moyens de la crue annuelle au XX^e siècle

	Aude 1914- 2006	Ariège 1906- 2006	Salat amont 1931-2006	Salat aval 1913- 2006	Garonne 1912- 2006	Adour 1912- 2006	Gave d'Ossau 1912-2006	Gave d'Oloron 1922-2006	Nive des Aldudes 1920-2006
Série totale	- 11,4%	- 16,2%	- 2,1%	- 4,4%	- 18,6%	- 34,5%	- 16,3%	3,5%	- 11,9%
1920-2006	- 5,6%	5,5%	-	- 8,6%	- 15,3%	- 13,7%	- 11%	-	- 11,9%
1930-2006	- 9%	15,4%	- 2,1%	- 19,4%	- 21,5%	- 18,6%	- 16,5%	12,5%	- 15,2%
1940-2006	- 27,5%	31,9%	41%	- 15,7%	7,6%	5,4%	16%	29,5%	- 1,4%
1970-2006	- 34,4%	- 17,9%	5,3%	- 17,2%	- 34%	- 1,3%	- 41,6%	17,8%	- 14,6%

Tableau 8 – Pourcentage de variation du débit moyen journalier des crues annuelles au XX^e siècle par périodes

C'est le cas aussi, mais de façon plus difficilement explicable, pour le Gave d'Oloron à Escos qui déroge à l'ensemble de ces règles : en position nettement occidentale, avec le bassin le plus étendu et la station d'altitude la plus basse, il voit ainsi ses débits journaliers de crue annuelle augmenter légèrement (3,5 % de hausse) sur la période 1922-2006. Et il ne semble pas y avoir de biais dans cette singularité puisque on observe la même tendance sur la station d'Oloron-SNCF située une cinquantaine de kilomètres à l'amont. Sans qu'on puisse établir une corrélation directe, on remarquera que les cours d'eau concernés se situent dans les secteurs pyrénéens connaissant une hausse sensible des précipitations moyennes sur la période 1900-2000 (J.-M. Moisselin *et al.*, 2002, *op. citée*)

Au-delà de cette tendance générale, les courbes montrent des variations infra-séculaires, d'amplitude grossièrement vicennale, alternant « creux » et « pics », un peu à l'image de ceux observés à propos des débits moyens. A peu de choses près, ces variations sont synchrones sur la chaîne au cours de la période récente : les forts débits de crue de la décennie 1970 s'observent sur l'ensemble des cours d'eau, tout comme « l'étiage » généralisé du début des années 1990. Depuis cette date, les débits journaliers de crue semblent s'être stabilisés, sans qu'on puisse anticiper sur l'inflexion, à la hausse ou à la baisse, de cette tendance. Plus globalement cependant, on remarque que la période 1970-2006 enregistre la baisse la plus marquée des débits journaliers de la crue annuelle (Tab. 8). Doit-on y déceler un signal climatique ou plus banalement le résultat du poids d'un début de période très humide (années 1970-1980) tirant les droites de tendance vers le bas dans les années 2000 ?

Les variations antérieures à 1950 semblent plus contrastées, l'Aude réagissant de façon singulière par rapport aux autres cours d'eau. Ainsi, au cours de la décennie 1940, la plus sèche du XX^{ème} siècle, l'Aude enregistre un pic de ses débits de crue, alors que les autres cours d'eau pyrénéens connaissent au contraire les débits les plus bas mesurés. De la même manière, lors de la décennie précédente, alors que l'Aude connaît une baisse du débit de ses crues annuelles, on assiste partout ailleurs à une hausse de ces débits. Tout se passe comme si, jusqu'au milieu du XX^{ème} siècle, l'aile orientale réagissait en sens contraire du reste de la chaîne, dans une sorte de mouvement de bascule hydrologique (et climatique ?). Faut-il y voir les dernières manifestations de la double irrégularité climatique – dans l'espace comme dans le temps – du *Petit Age Glaciaire* (J.-M. Antoine,

2010, *op. citée*), suivies d'un retour à la « normale » après 1950 où les évolutions deviennent similaires pour toutes les vallées ?

Cette irrégularité spatiale est en partie vérifiée si l'on examine le niveau statistique des maxima journaliers annuels de crue (Tab. 9). Les cours d'eau centraux et orientaux enregistrent sur la période 1920-2006 une plus forte proportion de grandes crues alors que ce rapport s'inverse concernant les crues plus faibles : quand le niveau cinquantennal²⁸ est atteint à 3 reprises par l'Ariège et à 2 reprises pour les cours d'eau de l'Aude au gave d'Ossau, on ne l'observe qu'une seule fois sur le gave d'Oloron et la Nive ; au contraire, plus on va vers l'ouest et plus le nombre de crues décennales et vicennales augmente.

Stations	Période	Q10	Q20	Q50	Echantillon
Aude à Belvianes	1914-2006	2 crues	3 crues	3 crues	84 ans
Ariège à Foix	1906-2006	4 crues	4 crues	3 crues	101 ans
Salat à Soueix	1931-2006	3 crues	2 crues	2 crues	76 ans
Salat à Roquefort	1913-2006	6 crues	2 crues	2 crues	94 ans
Garonne Valentine	1912-2006	7 crues	2 crues	2 crues	95 ans
Adour à Asté	1912-2006	4 crues	5 crues	2 crues	95 ans
G. d'Ossau à Oloron	1912-2006	5 crues	5 crues	2 crues	94 ans
G. d'Oloron à Escos	1922-2006	3 crues	3 crues	1 crue	81 ans
Nive à Saint-Etienne	1920-2006	5 crues	2 crues	1 crue	87 ans

Tableau 9 – Fréquence des grandes crues annuelles

En résumé, les maxima journaliers de crue annuelle connaissent une tendance à la baisse au cours du XX^{ème} siècle, surtout pour les cours d'eau occidentaux, les rivières orientales encaissant mieux cette diminution. Les niveaux de crue restent cependant élevés, notamment au cours de la période récente : le niveau cinquantennal, atteint au moins une fois sur tous les cours d'eau depuis 1950, l'est à plusieurs reprises sur les cours d'eau orientaux. Il semble donc que l'on ait une fracture spatiale assez nette entre l'est et l'ouest de la chaîne, tant au niveau de la dynamique séculaire des crues annuelles que de leur intensité : à l'ouest, des débits de crue en diminution tendancielle et de fréquence moyenne, à l'est des débits de crue stables ou en très légère diminution avec une permanence (une augmentation ?) des grandes crues.

28 - Les quantiles de crue ont été calculés sur l'échantillon des crues annuelles par un ajustement à une loi log-normale avec intervalle de confiance à 80%.

4.2 – Fréquence et gravité des crues à partir d'un seuil de hauteur donné depuis 150 ans

Fréquence et gravité des crues sur le long terme ont été étudiées à partir de la hauteur des crues et uniquement sur le bassin de la Garonne. On dispose de la sorte d'un nombre suffisant de stations hydrométriques présentant de longues séries de mesures, ce qui permet de remonter au-delà des séries débitométriques (les hauteurs de crues sont en effet enregistrées depuis 1855). Les crues de la Garonne peuvent en outre rendre compte, en y associant celles de son affluent le Tarn, des évolutions éventuelles de la plupart des domaines climatiques régionaux (pyrénéen, atlantique, méditerranéen). Les stations retenues sont celles de Saint-Béat et Toulouse-Portet (influence pyrénéenne), d'Agen et de Marmande (influence atlantique et secondairement méditerranéenne par le Tarn et le Lot), et de Montauban sur le Tarn (tendance méditerranéenne impulsée par le BV amont).

Sur la période 1855-2005, fréquence et nombre de crues montrent des évolutions contrastées dans l'espace comme dans le temps (Fig. 69a). En tendance, la fréquence des crues de la Garonne tend à diminuer depuis le milieu du XIX^{ème} siècle aux stations d'Agen et de Marmande, particulièrement à partir de la décennie charnière 1940. Plus surprenant, on note au contraire pour la Garonne pyrénéenne (Saint-Béat, Toulouse) ainsi que pour le Tarn une augmentation de cette fréquence sur l'ensemble de la période 1855-2006, malgré la nette cassure intervenant ici aussi au cours de la décennie 1940. A l'échelle des sous-périodes, celles couvrant les décennies 1870-1890 et 1910-1930 sont pour toutes les stations le siège d'une fréquence plus grande, sauf à Saint-Béat où d'autres périodes, parfois très récentes, présentent une densité équivalente. Ainsi de la décennie 1970-1980, déjà évoquée et qu'on retrouve également à Toulouse, mais qui n'apparaît pas sur les trois autres stations de la Garonne aval et du Tarn. Celui-ci présente du reste une certaine recrudescence des crues à la fin des années 1990, qu'on ne repère nulle part ailleurs.

La tendance générale à la baisse de la fréquence des crues depuis les années 1940 est donc loin d'être uniforme dans le détail, les secteurs « pyrénéen » et « méditerranéen » (Garonne toulousaine et Tarn) résistant beaucoup mieux à cette érosion que les secteurs de moyenne Garonne (Agen et Marmande). Par ailleurs, les domaines pyrénéen et « méditerranéen » qui semblaient jusque là commander les débits de crue des sections aval, sont beaucoup moins efficaces de ce point de vue au cours du dernier demi-siècle.

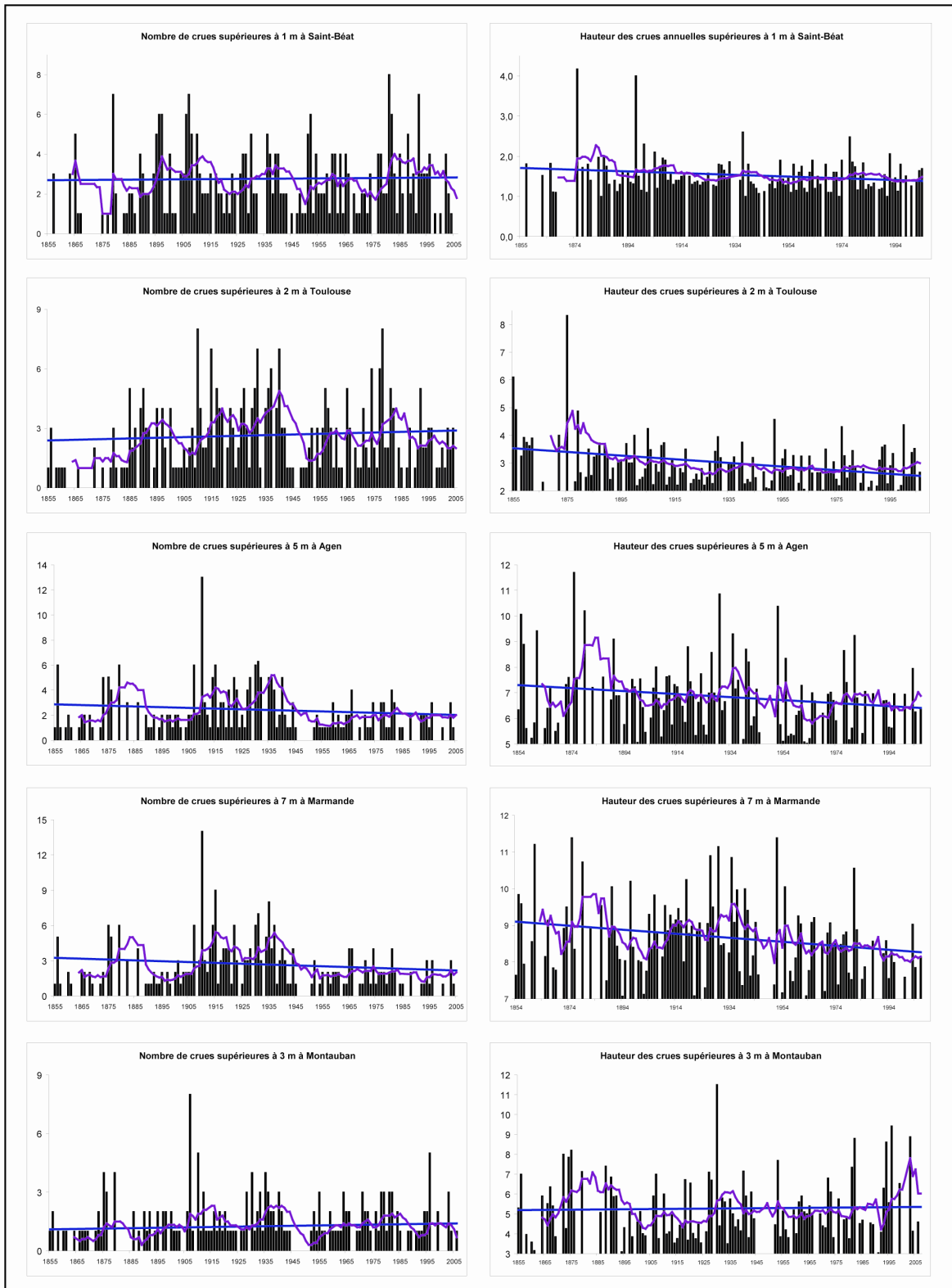


Figure 69a et b – Fréquence (à gauche) et gravité (à droite) des crues dans le bassin de la Garonne depuis 1855

Au-delà de la fréquence des crues, leur intensité ou gravité, c'est-à-dire les hauteurs d'eau et par conséquent les débits atteints, est un autre paramètre permettant la mise en perspective des crues actuelles sur le long terme multiséculaire. Les médias font parfois état d'une aggravation des phénomènes, à partir de cas ponctuels survenus çà et là en France ces dernières années, et mettent cette aggravation sur le compte du « changement » si ce n'est du « réchauffement » climatique. Nos investigations sur la chaîne pyrénéenne ne confirment pas cette version (Fig. 69b). Loin d'augmenter, la hauteur des crues s'abaisse en tendance depuis le milieu du XIX^{ème} siècle pour les quatre stations garonnaises, quelle que soit leur position dans le bassin. Cette tendance est commandée par l'exacerbation des crues, tant en terme de niveaux atteints que de fréquence, observable au cours de la seconde moitié du XIX^{ème} siècle pour la partie amont, hauts niveaux qui se poursuivent jusqu'à la décennie 1940 pour la partie aval. Seul le Tarn se singularise encore une fois en présentant des niveaux stables, le dernier quart de siècle semblant même marquer une péjoration des grandes crues : si l'on fait abstraction de la crue hors-norme de 1930, très largement en tête, les quatre plus grandes crues de la période 1855-2005 y prennent place.

La dynamique des crues garonnaises depuis un siècle et demi montre donc une diminution, et de la fréquence des crues, et des niveaux atteints, particulièrement pour la Garonne aval (Agen et Marmande). Pour la Garonne pyrénéenne et le Tarn, ces évolutions sont bien moins marquées, la fréquence légèrement en baisse n'excluant pas aujourd'hui de très hauts niveaux de crue. Les ressorts de ces évolutions restent cependant difficiles à déchiffrer. Si on met en avant le facteur climatique, il faut convenir que les éventuels changements intervenus sont d'efficacité différente ou bien ont des conséquences contraires sur les reliefs et le domaine méditerranéen vis-à-vis des secteurs aval et atlantique. Surtout, et venant compliquer l'interprétation, l'analyse des hauteurs de crues doit aussi tenir compte des conditions locales : on sait par exemple que les crues de 1875 et 1897 à Saint-Béat se sont accompagnées d'importants débits solides, lesquels ont pu conduire à une « surélévation » de la ligne d'eau atteinte par rapport aux crues contemporaines beaucoup plus « claires ». Celles-ci s'écoulent par ailleurs dans des lits qui sont souvent aujourd'hui plus creusés, capables donc d'entonner des débits plus élevés pour une même hauteur d'eau quand l'échelle n'a pas été repositionnée, et quoi qu'il en soit, aptes à entonner des débits plus élevés avant débordement.

4.3 – Evolution de la répartition saisonnière et mensuelle des crues

La distribution saisonnière et mensuelle des crues est un critère d'évaluation de tendances évolutives un peu différent des précédents. Il traduit des tendances plus « qualitatives » dans le sens où les saisons de survenance témoignent la plupart du temps de situations hydrométéorologiques spécifiques, pouvant être rattachées à des secteurs du bassin bien définis : crue « océanique » d'hiver par flux d'ouest en plaine aquitaine, crue « océanique pyrénéenne » de printemps par flux de nord-ouest au cœur des Pyrénées et sur leur piémont, crue « méditerranéenne » d'automne par flux d'est sur l'aile orientale de la chaîne et son piémont, et parfois même sur les affluents de rive droite de la Garonne (Ariège/Hers, Tarn/Agout). Pour un cours d'eau donné, les variations historiques des types de crues dominants peuvent donc marquer des changements de circulation atmosphérique, jouant ainsi comme un traceur climatique.

Pour les mêmes raisons que précédemment, les stations étudiées sont celles de la Garonne (Saint-Béat, Toulouse, Agen, Marmande) associées à celle du Tarn à Montauban. Nous avons choisi de comparer les périodes 1855-1945 et 1946-2005, de part et d'autre des années 1940, décennie charnière on l'a vu. De préférence aux saisons hydrologiques, non homogènes du point de vue des situations atmosphériques pluviogènes génératrices de crues, les saisons considérées correspondent à peu de choses près aux saisons cosmiques : hiver de janvier à mars, printemps d'avril à juin, été de juillet à septembre, et automne d'octobre à décembre.

L'évolution majeure entre les deux périodes pour toutes les stations réside dans la hausse sensible des crues d'hiver, au détriment des crues de printemps (Fig. 71). On pourra avancer comme première explication probable l'affaiblissement de la part nivale des précipitations hivernales, qu'on peut associer à une augmentation des températures moyennes, de l'ordre de 1,1°C sur les Pyrénées entre 1900 et 2000 (J.-M. Moisselin *et al.*, 2002, *op. cit.* ; B. Dubuisson, J.-M. Moisselin²⁹, 2006). Les hivers, moins froids que par le passé, ne génèrent de rétention nivale qu'à haute altitude (au-dessus de 1 600-1 800m), ce qui veut dire qu'une part plus importante de bassin versant participe aux ruissellements

29 - Dubuisson B., Moisselin J.-M., 2006, « Evolution des extrêmes climatiques en France à partir des séries observées », *La Houille Blanche*, n° 6, pp. 42-47.

hivernaux (J.J. McCarthy³⁰, 2001 ; L. Pfister *et al.*, 2001, *op. cité* ; A. Ducharne *et al.*³¹, 2003). Ce facteur expliquerait aussi la diminution concomitante des crues de printemps, amputées du déficit de fusion nivale lié au moindre stock hivernal, la fusion intervenant par ailleurs plus tôt (ainsi à Saint Bât où mai passe devant juin en nombre de crues). Ce facteur, incontestablement efficient pour la Garonne, reste néanmoins beaucoup moins pertinent pour le bassin du Tarn dont les altitudes maximales ne dépassent pas 1700 m. L'évolution secondaire concerne les crues d'automne, elles aussi en hausse sur toutes les stations, à l'exception paradoxale du Tarn où la tendance est à une baisse modérée. Cette évolution des crues automnales pose la question de l'éventuelle « méditerranéisation » du régime des crues (et donc du climat ?).

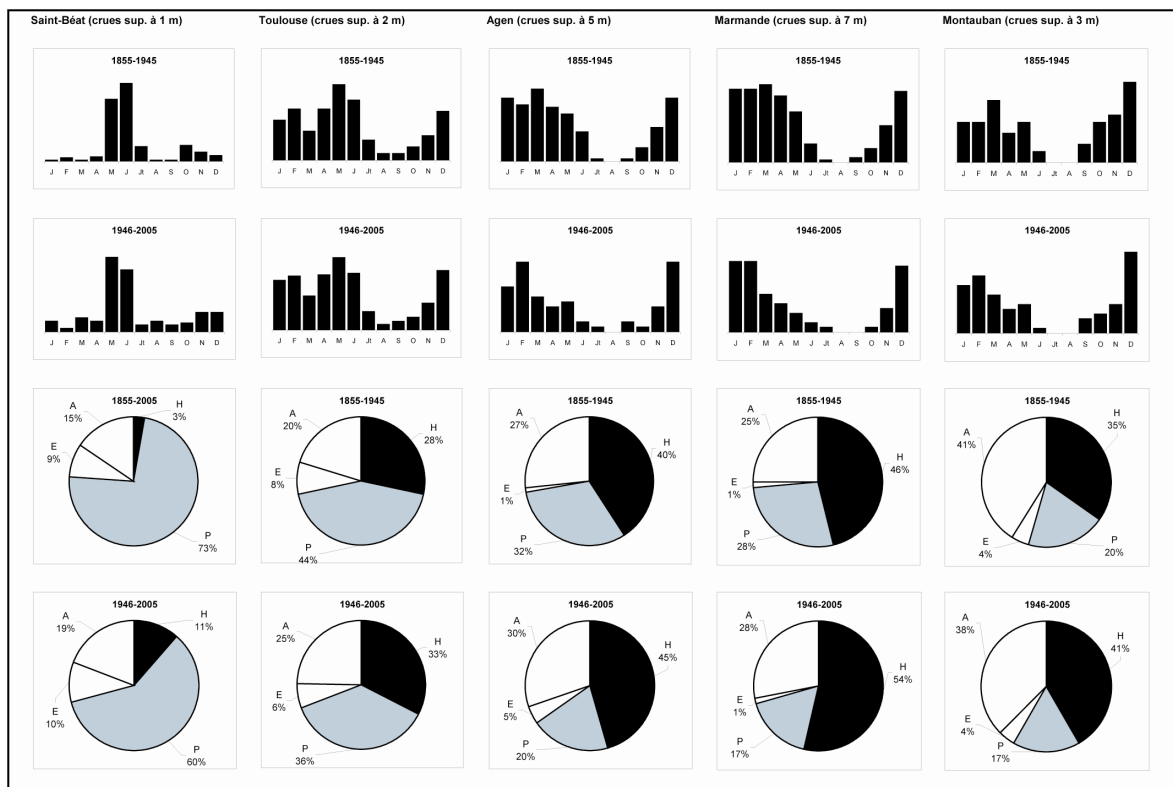


Figure 70 – Evolution des débits journaliers maxima de la crue annuelle au XXe siècle

Les investigations dont nous venons de présenter quelques résultats ont leurs limites et leur part d'incertitude, comme nous l'avons annoncé en préambule. Quoi qu'il en soit, et en s'appuyant forcément sur la centaine d'années pour laquelle on dispose de

30 - McCarthy J.J., Canziani O.F., Leary N.A., Dokken D.J., White K.S. (eds.), 2001, *Bilan 2001 des changements climatiques : Conséquences, adaptation et vulnérabilité*, Contribution du groupe de travail II au 3ème rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

31 - Ducharne A., Théry S., Viennot P., Ledoux E., Gomez E., Déqué M., 2003, « Influence du changement climatique sur l'hydrologie du bassin de la Seine ». *Vertigo*, 4, n° 3, pp. 1-13.

relevés chiffrés, on peut retenir en premier lieu la faiblesse des changements d'ensemble, tant pour ce qui est de l'abondance globale des cours d'eau que de la fréquence ou de la gravité des crues. Si l'hydrométrie systématique avait déjà existé aux XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles, peut-être le constat en serait-il différent.

En termes d'abondance, la baisse sur 80 ou 100 ans est assez générale – mais non systématique – et se situe le plus souvent entre 5 et 10 %. Cette fourchette peut certes correspondre à la marge d'erreur métrologique généralement admise par les spécialistes, ou aussi à des perturbations anthropiques ; mais convenons que cette tendance affecte suffisamment de stations, et de façon concomitante, pour admettre qu'erreurs et perturbations sont allées toujours et partout dans le même sens. A l'échelle d'un pas de temps plus court, décennal à vicennal par exemple, nous avons relevé des évolutions réversibles, encore une fois presque partout et aux mêmes périodes, ce qui laisse peu de place à l'évocation de « ruptures » métrologiques : des phases d'abondance alternent avec des phases de pénurie relative. Autre fait incontestable, qui dénote un changement de fond survenu depuis le premier quart du XX^{ème} siècle : la moindre abondance printanière des cours d'eau issus de la moyenne et haute montagne, liée manifestement au déclin de la nivosité et de la rétention nivale de janvier à mars. Pour les mêmes raisons, les débits hivernaux sont renforcés. Ce constat, qui est celui qui reflète le mieux la tendance au réchauffement climatique à l'échelle séculaire, traduit aussi son influence sur les crues, sinon en fréquence ou en gravité, du moins au niveau de leur répartition saisonnière.

Les crues s'avèrent en effet un indicateur complexe mais pertinent des variations climatiques, en pointant les mouvements extrêmes de ces variations. Ainsi l'étude des crues pyrénéo-aquitaines depuis 150 ans montre que la période contemporaine est loin de se situer en retrait sur la période 1855-2005 ; même si les hauteurs et la fréquence des crues tendent globalement à diminuer, cela n'exclut pas de très hautes crues, notamment sur les secteurs orientaux de la chaîne et les parties du bassin garonnais sous influence méditerranéenne. Cette période contemporaine se singularise néanmoins du point de vue « qualitatif », par la très probable évolution des contextes météorologiques induisant la formation des crues. Evolution qui, elle, pourrait être liée à un « changement » climatique. Enfin, toutes ces évolutions ne sont pas homogènes sur l'ensemble pyrénéo-aquitain, opposant ici ailes orientales et occidentales de la chaîne, là vallées internes et piémont.

Finalement, le signal hydrologique apparaît, pour l’instant et concernant le domaine pyrénéen, peu pertinent pour jauger d’éventuels forçages, qu’ils soient de nature anthropiques ou climatiques. D’une part, la faible amplitude des évolutions constatées conduit à conclure que si changement climatique il y a, sa résonance en termes hydrologiques est très discrète : la baisse des écoulements moyens comme celle des crues, globalement modérée et non généralisée, reste dans le cadre des fluctuations observables de tout temps. Les évolutions hydrologiques constatées depuis les années 1980 ne sont pas assez significatives pour infléchir une tendance qui demeure commandée par la dynamique globale du XX^{ème} siècle. D’autre part, la même évolution modérée de ces tendances hydrologiques plaide également vers l’impact somme toute réduit de certaines perturbations anthropiques qui pourraient les affecter, qu’il s’agisse de l’artificialisation des régimes (activité hydroélectrique) et des conditions d’écoulement hydraulique (endiguements, occupation des sols des bassins versants...), ou encore des biais météorologiques. Seule certitude, l’évolution différenciée dans l’espace de la dynamique saisonnière de toutes les formes d’écoulement implique des changements des situations synoptiques qui sont bien, elles, de nature climatique.

CHAPITRE 3

PERSPECTIVES DE RECHERCHE

Au terme de cette exploration-bilan d'une recherche sur les catastrophes et les risques naturels avec une approche historique, la question qui se pose est de savoir si elle peut avoir des prolongements, si elle peut encore déboucher sur d'autres questionnements, autrement que par une transposition spatiale des problématiques et des méthodes sur d'autres terrains, montagnards ou non ? Certainement, tant en restant sur le registre de l'histoire et de la reconstitution des dynamiques environnementales passées, que sur celui des dynamiques contemporaines, qu'elles relèvent de la sphère sociale ou de la sphère biophysique, et qu'elles s'intéressent aux questions de risque comme à celles du climat.

En effet, le contexte actuel de changement climatique impacte peu ou prou, d'une manière ou d'une autre, la plupart des recherches articulées sur l'interface nature/sociétés, qu'elles soient menées par les sciences exactes ou par les sciences humaines et sociales. On est sans doute là en présence d'un phénomène tout aussi fondamental et fondateur qu'a pu l'être dans années 1970-1980 l'émergence de la problématique environnementale. Rares sont en effet aujourd'hui les problématiques de recherche, et notamment celles explorant l'interface nature/sociétés, à ne pas être examinées à l'aune du changement climatique. Elles s'appliquent à en vérifier la réalité, à examiner ses conséquences et, dans une dimension prospective, à proposer des voies d'accommodation, au besoin en passant par une dimension rétrospective permettant d'évaluer comment, dans des situations proches, écosystèmes et socio-systèmes ont pu réagir.

Parmi ces problématiques environnementales, celle des catastrophes et des risques naturels n'échappe pas à ce tropisme. Elle y échappe d'autant moins qu'un des effets redoutés et régulièrement annoncés du changement climatique serait une aggravation des phénomènes hydro-météorologiques extrêmes, quelles que soient les latitudes considérées (J.T. Houghton et al., 2001, *op. cité* ; R.K. Pachauri, A. Reisinger, 2007, *op. cité*). Même si il y aurait à dire sur une telle assertion, assénée sans considération des disparités locales

des effets d'un changement climatique global, elle aiguillonne aujourd'hui indiscutablement les recherches dans le domaine.

C'est dans ce contexte que nos recherches futures devraient également évoluer, et dans trois directions principales. On a senti poindre dans ce qui précède, et de manière plus argumenté dans un article soumis pour publication (J.M. Antoine, F. Gazelle³², 2011), que nous ne sommes pas totalement convaincu qu'il y ait, non un changement climatique global, mais que celui-ci revête les aspects et les conséquences annoncés, notamment sur le registre hydrologique (crues et inondations, mais également étiages et régimes saisonniers) dans les Pyrénées. La seule façon de pouvoir participer au débat est de revenir à des mesures *in situ*, à l'instrumentation de bassins versants pour quantifier finement les paramètres hydroclimatiques contemporains. Il conviendra ensuite de voir dans quelle mesure ces données contemporaines peuvent être mises en perspective historique pour faire apparaître d'éventuelles évolutions et les interpréter. C'est là l'objet du premier volet de notre programme de recherche, à orientation donc plutôt thématique.

Le deuxième volet adopte une orientation plus théorique et prend acte de l'émergence de nouveaux concepts et notions dans la problématique des risques, et plus globalement dans les problématiques environnementales. C'est le cas de la notion de coévolution, bien connue en biologie depuis les années 1960, mais introduite dans les recherches environnementales au début des années 2000, dans le sillage de l'émergence du concept d'anthrosystème. C'est le cas aussi de l'adaptation et de la résilience, concepts associés au concept plus global de vulnérabilité, lequel voit ses questionnements renouvelés dans le contexte du changement climatique.

Enfin le troisième volet s'inscrit dans une extension spatiale des problématiques traitées jusqu'ici, et dont on prévoit l'exploration dans des contextes environnementaux, socio-économiques, politiques et culturels totalement différents. Le terrain pyrénéen et son piémont aquitain et méditerranéen a été certes un formidable théâtre d'expérimentation de nos recherches, mais la réflexion ne peut guère y évoluer. A moins de modifier l'angle d'attaque par une réorientation plus ou moins radicale des questionnements, telle qu'elle a

32 - Antoine J.-M., Gazelle F., 2011 à paraître, « Tendances hydrologiques et climat dans les Pyrénées et sur leur piémont au cours du XX^{ème} siècle », soumis pour publication à *La Houille Blanche*, 20 p. dactylo., 13 fig., 2 tab., 30 réf. biblio.

été opérée ci-dessus avec le changement climatique. Par contre, se tourner vers d'autres types de montagne devrait permettre, d'une part de renouveler les problématiques et, d'autre part d'adopter une démarche comparative, dont on peut espérer qu'elle les renouvelle également.

1 – MESURER LE CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LES PYRENEES

Les conclusions des différents rapports du GIEC s'appuient sur des données et des tendances régionales qui traduisent des moyennes climatiques (« dans la zone tempérée », « en Europe »...), avec tout ce que cela sous-entend en termes de « lissage » des réalités locales. Il y a parfois loin de ce qui se passe ou pourrait se passer localement, dans des milieux où les effets de maritimité/continentalité ou de l'altitude, engendrent des réponses fortement différenciées à une même tendance climatique régionale. Il nous semble donc qu'il y a intérêt à mesurer les différents éléments du climat actuel dans les Pyrénées et de tenter de mettre les tendances observées en perspective de celles du passé.

Nous sommes déjà engagés dans cette orientation de recherche avec deux programmes en cours. Nous participons tout d'abord au programme FluxPyr, un programme Interreg IV-A France-Espagne-Andorre sur la mesure des flux hydriques et de carbone (2009-2012), mais qui travaille également à la mise en place d'observatoires et d'un laboratoire transfrontalier du changement climatique dans les Pyrénées³³. Il associe des laboratoires de recherche, des universités et des institutions des trois entités politiques pyrénéennes. Le second programme s'inscrit dans le cadre de la constitution de l'Observatoire Homme/Milieu Pyrénées-Haut Vicdessos (OHM), dirigé par D. Galop (GEODE). Ces observatoires, financés par l'Institut Ecologie et Environnement du CNRS, ont pour vocation à observer sur le long terme, dans un contexte pluridisciplinaire et sur des territoires réduits, l'évolution des dynamiques environnementales à la suite d'une rupture majeure, anthropique ou non, venant bouleverser le fonctionnement de l'anthroposystème (arrêt d'une activité économique à forte capacité de structuration socio-économique, construction d'une infra-structure...). Parmi les 17 programmes financés en 2010, nous dirigeons le programme MODHYC sur les Mesures et Observation des

33 - Voir à l'adresse <http://www.fluxpyr.eu/eng/index.htm>

Dynamiques HYdroClimatiques³⁴, qui associe, outre des laboratoires toulousains (LMTG-OMP, CESBIO) des partenaires institutionnels (EDF, RTM, DREAL Midi-Pyrénées).

A travers ces deux programmes, le premier objectif est d'instrumenter des bassins versants pyrénéens à l'effet d'établir des bilans de l'eau, élément intégrateur d'un éventuel changement climatique, mais aussi de l'influence anthropique sur la disponibilité de la ressource. Il s'agira de quantifier lames d'eau précipitée et écoulee, évapotranspiration et, le cas échéant prélèvements et perturbations anthropiques (c'est le cas avec l'exploitation hydroélectrique sur une partie du Haut-Videssos). L'appareillage de mesures est pour l'instant constitué de stations météorologiques (précipitations et températures) et de stations hydrométriques implantées en des points stratégiques sur le bassin (gradient altitudinal, point où les perturbations anthropiques sont nulles ou minimales). L'année 2010 a été l'occasion d'engager l'équipement du bassin du Haut-Videssos, dans lequel une station hydrométrique est déjà opérationnelle. (Fig. 71)

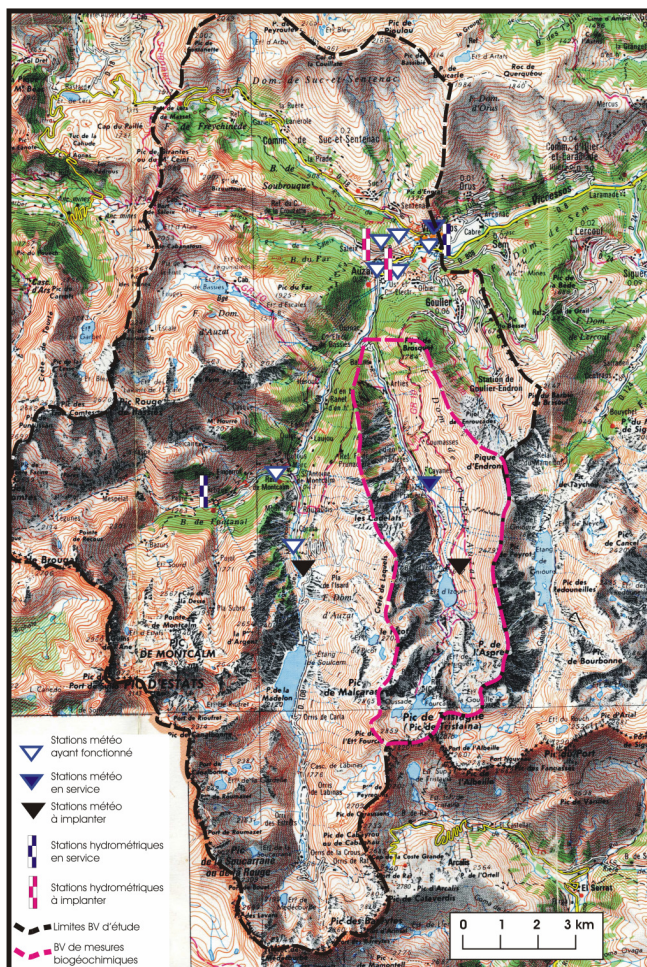


Figure 71 – Réseau de mesures hydroclimatiques du Haut-Videssos

34 - Voir le site de l'OHM à l'adresse <http://w3.ohmpyr.univ-tlse2.fr/programme1.php>

Devraient être mises en service sous peu (fin 2010-début 2011), deux stations météorologiques ainsi qu'une seconde station hydrométrique. Au total, en incluant les stations EDF et DREAL existantes, les paramètres hydroclimatiques élémentaires pourront être mesurés dans ce bassin d'environ 50 km² par une batterie de 4 stations météorologiques et de 4 stations hydrométriques (Fig. 70).

Le deuxième objectif est de mettre en perspective les mesures qui seront réalisées et les bilans qui en seront tirés, avec les dynamiques hydroclimatiques passées. Cette opération a également débuté dans le haut Vicdessos, par la collecte des données météorologiques enregistrées aux 11 stations s'étant succédées depuis 1878 (Tab. 10), ainsi qu'à la station EDF de Pradières qui présente la série continue la plus longue (1940-2010).

Station	Alt.	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000
Auzat ville Péchiney	740													
Auzat L'Artigue	1190													
Auzat Mounicou	1170													
Auzat école	720													
Auzat Saleix ONF	875													
Auzat agglomération	900													
Auzat Marc	1050													
Vicdessos village	695													
Vicdessos bourg	825													
Vicdessos ONF	710													
Vicdessos Moulette1	770													
Vicdessos Moulette2	750													
Vicdessos CM	695													

Tableau 10 – Les stations météorologiques actives en Vicdessos depuis 1878

Ont également été collectées les données de la station hydrométrique EDF de l'Artigue à Auzat, qui enregistre depuis 1961 les débits d'un cours d'eau de haute montagne (1 200-3 140 m), non perturbé par l'exploitation hydroélectrique. Avant d'être interprétées, ces données doivent néanmoins être homogénéisées, afin de construire des courbes thermique et pluviométrique de référence pour le Vicdessos (démarrant au mieux dans les années 1940 pour la pluviométrie, l'année 1953 pour les températures).

L'idée est ensuite de pouvoir disposer des mêmes éléments d'interprétation pour l'est et l'ouest de la chaîne, afin de pouvoir mener une analyse véritablement spatio-temporelle de l'évolution des précipitations et des températures depuis au moins les années 1950 sur l'ensemble de la chaîne pyrénéenne. L'objectif est donc à moyen terme d'équiper deux autres sites, dans les Pyrénées de l'est (Vallée d'Eyne, Cerdagne) et dans les Pyrénées basques (haute vallée de la Nive de Béhérobie) (Fig. 72). Comme nous l'avons vu de façon plus qualitative que quantitative dans la publication évoquée ci-dessus, il semblerait en

effet que les différentes parties de la chaîne réagissent différemment aux modifications climatiques et à leur traduction hydrologique.

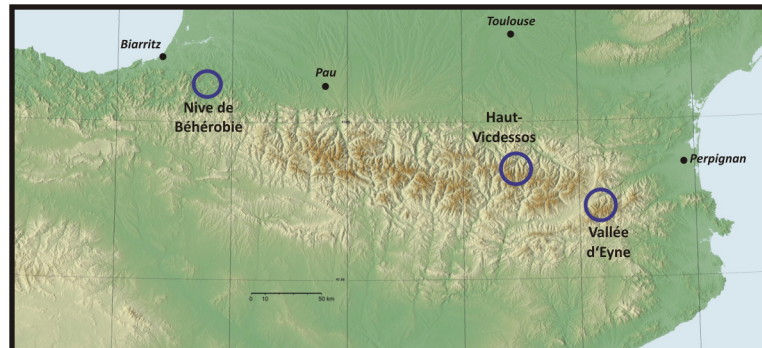


Figure 72 – Les sites de mesures hydroclimatiques prévus dans les Pyrénées

Ce programme peut s'appuyer, outre sur la publication à paraître concernant les dynamiques hydrologiques pyrénéennes au XX^{ème} siècle, sur une publication (J.-F. Galtié *et al.*³⁵, 2007) dans laquelle nous avons abordé ces questions dans l'extrême est des Pyrénées (Banyuls). On espère ainsi pouvoir identifier plus précisément les tendances climatiques pyrénéennes et leur évolution récente, d'autant que cette recherche s'inscrivant dans des programmes pluridisciplinaires et transfrontaliers, ses résultats pourront être croisés avec, et on l'espère corroborés par, d'autres approches (palynologiques, métaux lourds dans les sédiments lacustres, éléments traces dans les eaux atmosphériques, suivi du manteau neigeux par télédétection au sein du programme OHM/MODHYC) et ceux obtenus sur le versant espagnol (au sein du programme Interreg FluxPyr).

2 – REVISITER LA PROBLEMATIQUE DES RISQUES A L'AUNE DE NOTIONS ET DE CONCEPTS NOUVEAUX OU RENOUVELES

Les recherches effectuées jusqu'ici sur tout le versant social du risque – politiques de gestion, risque et occupation du sol, vulnérabilité, facteurs psycho-sociaux (mémoire, perceptions...) –, vont également être prolongées, mais sous une forme un peu différente, dans le contexte des réflexions engendrées par la problématique du changement climatique contemporain, mais aussi dans celui de l'émergence du concept d'anthroposystème. L'ambition est donc ici de revisiter la problématique des risques telle que nous l'avons abordée jusqu'ici à l'aune des notions satellites gravitant dans ces deux contextes. Aborder

35 -, Galtié J.-F., Antoine J.-M., Peltier A., 2007, « Les paysages de terrasses à l'épreuve de l'incendie : comportement, durabilité et enjeux. Le cas de la région de Collioure/Banyuls-sur-Mer/Port-Vendres (Pyrénées-Orientales) », pp. 227-238 in *Actas de las jornadas sobre terrazas i prevencion de riesgos*

la question des catastrophes et des risques naturels par le biais de ces notions plus ou moins intégratrices des rapports d'une société à son environnement est un renouvellement de la perspective.

La problématique du changement climatique a par exemple renouvelé la réflexion sur la **vulnérabilité** des sociétés, notion qui s'était développée au cours des années 1990 dans le contexte de la montée des risques environnementaux encourus par la société, et notamment des risques dit naturels. La vulnérabilité est un concept « nomade » pouvant intégrer des notions aussi diverses que l'endommagement, l'exposition, la sensibilité des enjeux, ou encore l'adaptation, la résistance, la résilience des sociétés (M. Reghezza³⁶, 2006). Bien que tous les auteurs relèvent par conséquent la difficulté à en donner une définition univoque (W.N. Adger³⁷, 2006 ; S. Becerra, A. Peltier (dir.), 2009, *op. cité*), on peut retenir celle de F. Léone et F. Vinet (2006, *op. cité*) qui conçoivent la vulnérabilité comme la « *propension à l'endommagement ou au dysfonctionnement de différents éléments exposés (biens, personnes, activités, fonctions, systèmes) constitutifs d'un territoire et d'une société donnés* ». Il y a aujourd'hui deux façons d'appréhender la vulnérabilité. L'approche analytique (vulnérabilité analytique) appréhende la vulnérabilité de façon sectorielle, en évaluant les impacts « objectifs » des phénomènes sur les enjeux exposés et par nature d'enjeux exposés (humains, matériels, environnementaux). Cette approche, historiquement la première utilisée et facile à mettre en œuvre s'avère très opérationnelle en termes d'aménagement du territoire. L'approche synthétique (vulnérabilité synthétique ou mieux systémique) considère au contraire la vulnérabilité globale comme un système dynamique s'articulant autour des interactions complexes de facteurs de vulnérabilité directe et indirecte (coût d'un pont vs coût économique de sa fermeture), physique et fonctionnelle, interne et externe aux enjeux (vulnérabilité liée à l'état physique des individus vs vulnérabilité liée à l'intensité de l'aléa)... Cette vulnérabilité intégrée ne peut par conséquent être étudiée que dans le cadre de systèmes territoriaux, notamment urbains. Beaucoup plus difficile à mener, cette approche est pourtant la plus à même d'appréhender, la complexité de la vulnérabilité de nos sociétés modernes, organisées en réseaux divers à diverses échelles territoriales, et donc de permettre sa réduction.

36 - Reghezza M., 2006, « La vulnérabilité : un concept problématique », pp. 35-39 in F. Léone, F. Vinet dir., *La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles*, Géorisque n° 1, Montpellier.

37 - Adger W.N., 2006, « Vulnerability », *Global Environmental Change*, vol. 16, n° 3, pp. 268-281.

Contenue dans l'approche par la vulnérabilité, la notion d'**adaptation**, chère aux géographes vidaliens (cf. 1^{ère} partie *infra*), a également été remise au goût du jour par la problématique du changement climatique. Il serait d'ailleurs quelque peu artificiel d'évoquer l'adaptation des sociétés indépendamment de leur vulnérabilité car la première n'est finalement que la mise en œuvre des procédures de réduction de la seconde. Concept issue de la biologie, puis de l'anthropologie sociale (G. Simonet³⁸, 2009), l'adaptation peut-être définie dans un contexte social comme un processus, une action, l'évolution d'un système (ménage, communauté, groupe, secteur, région, pays) l'amenant à mieux supporter, gérer ou s'adapter aux changements, aux contraintes et aux risques, de quelque nature que soient les changements. Dans le champ du changement climatique, l'adaptation a été récemment définie par plusieurs auteurs (W.N. Adger, 2006, *op. cité* ; G.C. Gallopin³⁹, 2006 ; B. Smit, J. Wandel⁴⁰, 2006) et le GIEC (M. Parry *et al.*⁴¹, 2007) comme un « *ajustement des systèmes naturels ou anthropiques en réponse aux stimuli climatiques réels ou attendus ou de leurs effets, qui en diminue les dommages ou tire parti de leurs aspects positifs* », cette adaptation pouvant être anticipative (ou proactive, *i.e. avant que les effets des changements ne soient observables*), autonome (ou spontanée, *i.e. de manière inconsciente et indirecte vis-à-vis des stimuli climatiques*), planifiée (*résultant d'une stratégie délibérée basée sur une perception claire du fait que les conditions ont changé*), privée ou publique.

Par ailleurs, les modalités d'adaptation conditionnent un autre concept-clé, celui de la **résilience** de ces sociétés. Ce concept a été initialement développé par la physique pour apprécier la capacité d'un matériau à résister à un choc, à des contraintes et/ou à retrouver sa position initiale après avoir été déformé ou choqué. Le terme a ensuite été repris par la théorie des systèmes, notamment en écologie au sujet de la dynamique des écosystèmes, pour exprimer le temps de retour à l'équilibre ou à son état antérieur d'un système qui a subi une perturbation, un changement. Plus récemment les sciences de l'homme, notamment par la voix du neuropsychiatre et psychanalyste Boris Cyrulnik, se sont saisies

38 - Simonet G., 2009, Le concept d'adaptation : polysémie interdisciplinaire et implication pour les changements climatiques, *Natures, Sciences, Sociétés*, n° 17, pp. 392-401.

39 - Gallopin G.C., 2006, « Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity », *Global Environmental Change*, vol. 16, n° 3, pp. 293-303.

40 - Smit B., Wandel J., 2006, « Adaptation, adaptive capacity and vulnerability », *Global Environmental Change*, vol. 16, n° 3, pp. 282-292.

41 - Parry M.L., Canziani O.F., Palutikof J.P., van der Linden P.J., Hanson C.E., 2007, Résumé technique in *Bilan 2007 des changements climatiques : impacts, adaptation et vulnérabilité*. Contribution du Groupe de travail II au quatrième Rapport d'Evaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Cambridge, Cambridge University Press.

du concept en l'appliquant à la capacité d'un individu ou d'un groupe social à faire face à des événements traumatisants ou à des situations de risque. Dans une acception plus récente, la résilience ne traduit pas nécessairement une capacité de résistance mais plutôt une capacité d'adaptation et d'ajustement permettant au système ou à la société de continuer à fonctionner après une perturbation sans forcément qu'il y ait un retour à la situation initiale (J.M. Antoine (dir.), 2008, *op. citée*). Cette dernière particularité nous amène à la dernière notion que nous souhaitons explorer.

La quatrième notion que nous souhaitons explorer est associée à la définition du concept d'anthroposystème. L'anthroposystème est un nouveau cadre de pensée des relations hommes/milieus, proposé lors des journées du PEVS à Lille en 2001 par Ch. Lévêque *et al.*, (2003, *op. citée*), et dérivée des cadres conceptuels utilisés jusqu'alors (écosystème, géosystème, écosystème...):

« Le concept d'anthroposystème se définit comme un système interactif entre deux ensembles constitués par un (ou des) sociosystème(s) et un (ou des) écosystème(s) naturel(s) et/ou artificialisé(s) s'inscrivant dans un espace géographique donné et évoluant avec le temps »

et, plus loin,

« Ces derniers [système naturel et système sociaux] forment un tout du point de vue structurel et sont indissociables dans leurs relations imbriquées, ce qui implique la coévolution fonctionnelle des sous-systèmes naturels et sociaux au fil du temps ».

La **coévolution** est encore une notion issue de la biologie, introduite dans les années 1960 pour désigner les transformations parallèles se produisant au cours de l'évolution de deux espèces vivantes sous l'effet de leurs influences réciproques. Appliquée à l'interface sociétés/milieus, elle implique de considérer que systèmes sociaux et systèmes naturels ont évolué de concert au cours de l'histoire, en s'influençant réciproquement, et donc au passage en niant d'éventuels déterminismes d'un système sur l'autre. Elle implique aussi que, pas plus qu'il n'y a d'état stationnaire de l'anthroposystème sur la longue durée à l'échelle humaine, il n'y a pas non plus d'état de référence (T. Muxart⁴², 2006). Elle n'exclue pas par ailleurs la survenance de crises survenant au cours du temps.

42 - Muxart T., 2006, « Essai sur une approche interdisciplinaire de l'analyse des anthroposystèmes dans la longue durée », pp. 393-400 in C. Beck, Y. Luginbühl, T. Muxart (éds.), *Temps et espaces des crises de l'environnement*, Versailles, Editions Quae.

Qu'il s'agisse de la réflexion sur le changement climatique ou de celle issue de la mise en perspective des relations hommes/milieus dans le cadre de l'anthroposystème, le souci prospectif est toujours latent. Cette démarche prospective s'appuie notamment, d'une part sur la constitution d'indicateurs et, d'autre part, sur l'analyse rétrospective des situations passées.

La question des **indices** ou des indicateurs sera donc également explorée, d'autant qu'elle a été érigée en chantier de réflexion collective de l'axe 2 du laboratoire GEODE (*Dynamiques et gestion contemporaines de l'environnement et des paysages*) pour le prochain quadriennal. Pour notre part, nous nous intéresserons plus particulièrement aux indices de changement climatique (et plutôt hydroclimatiques) et aux indices de risque. Les indices de risque constituent le support le plus couramment utilisé pour évaluer et/ou prévoir le niveau de risque dans un cadre spatio-temporel donné. On se situe là dans une interface qui nous est chère, celle de la recherche et de son application et de son transfert opérationnel. Les indices de risque par exemple, appliqués à la plupart des risques naturels majeurs, sont le plus souvent mis en œuvre à des fins de recherche mais aussi de prévention (aménagement préventifs, planification de l'occupation du sol...), ou encore utilisés de façon routinière pour la prévision opérationnelle du risque (veille permanente) et l'anticipation des réponses opérationnelles (indice de risque d'avalanche par exemple).

Enfin, tout ce qui vient d'être proposé, à l'exception de la question des indicateurs qui a une dimension quasi-exclusivement contemporaine et prospective, peut être envisagé aussi bien dans les contextes environnementaux et socio-économiques actuels, que dans ceux du passé. Ce qui pose néanmoins des biais méthodologiques avec lesquels il faudra composer et dont on s'est ouverts lors du séminaire « Changements environnementaux, vulnérabilités et adaptations des sociétés Médiévales et Modernes dans le Sud de la France et la Péninsule Ibérique »⁴³. Il s'agit principalement de la difficulté à transposer les méthodes d'analyse contemporaines de la vulnérabilité et des modalités d'adaptation aux sociétés passées, et donc sans doute de la nécessité d'élaborer des méthodes spécifiques.

43 - Séminaire commune GEODE-TERRAE, Toulouse, MSH-Toulouse, 19 février 2010 & 5 mars 2010.

L'analyse de la vulnérabilité doit par exemple tenir compte de catégories d'enjeux différentes et, surtout, de l'évolution de la valeur attribuée à ces enjeux, dans des sociétés vivant en autarcie, où la préoccupation principale était la soudure entre deux récoltes, et au sein desquelles par exemple la valeur de la vie humaine était toute relative face aux multiples aléas qui pouvaient la menacer (épidémies, famine, état sanitaire, conflits armés, etc...), souvent par ailleurs bien plus mortifères que les catastrophes naturelles. De la même façon, les modalités d'adaptation des sociétés aux risques ne peuvent être analysées aussi finement que le suppose la définition actuelle de l'adaptation (cf. *supra*). Des simplifications s'imposent, conduisant par exemple comme nous l'avons proposé lors du séminaire à ne distinguer que trois types de stratégies, issues de la psychologie comportementale : l'évitement (qu'on pourrait assimiler à la défense passive des ingénieurs), l'affrontement (assimilable à la protection active), et l'accommodation (visant à intégrer la menace voire à s'en servir).

Il nous semble donc que vouloir travailler sur la vulnérabilité et l'adaptation des sociétés passées aux changements environnementaux passe préalablement par l'ouverture de deux grands chantiers : globalement, concevoir une méthode d'analyse de la vulnérabilité aux changements environnementaux propre aux sociétés passées et, plus précisément à propos des aléas hydroclimatiques, faire la part de l'adaptation séculaire à leur ancestrale existence de l'adaptation à l'exacerbation ponctuelle de leur dynamique.

3 – TRANSPOSER LES PROBLEMATIQUES A LA MONTAGNE TROPICALE

Un des reproches qui peuvent être formulés à l'endroit de nos travaux, nous en sommes bien conscient, tient finalement à leur confinement relativement étroit aux Pyrénées, leur piémont, voire les plaines méditerranéennes et aquitaines adjacentes. Il y a au moins deux travers liés à un tel confinement : l'identité de milieux bioclimatiques, même si le gradient plaine montagne introduit bien entendu de fortes différences, et l'identité d'organisation et de gestion territoriales, de même que de systèmes socio-économique, politique et culturel... Histoire commune aussi. Concernant une question telle que les catastrophes et les risques naturels, il y aurait pourtant grand intérêt à multiplier les contextes environnementaux, mais surtout socio-économiques, politiques et culturels.

En termes de niveaux de vulnérabilité par exemple, tout comme en termes de taille des territoires menacés, la montagne n'est sans doute pas le milieu le plus problématique dans le Vieux Monde, même si ces problèmes n'en sont pas absents. Il est par contre des montagnes où, et les densités démographiques et les modalités d'occupation de l'espace, confèrent à la problématique des risques une acuité particulière. D'autant que les systèmes politiques et les niveaux de développement socio-économiques viennent parfois renforcer encore cette acuité. On a là la description des montagnes tropicales avec lesquelles l'analyse comparative peut être intéressante. Elles sont par exemple dans une situation comparable à celle des montagnes européennes au cours du XIX^{ème} siècle : fortes densités démographiques, mise en valeur massive des terroirs, mais néanmoins soumise et rythmée par les aléas de la conjoncture et des spéculations économiques sur les productions, difficultés des pouvoirs centraux à élaborer et faire appliquer des réglementations s'appliquant à l'utilisation des terroirs ou encore à l'urbanisme. Donc des montagnes connaissant des mutations agropastorales rapides, s'accompagnant de transformations environnementales menaçant parfois des équilibres toujours fragiles en montagne.

Plusieurs missions dans les Andes vénézuéliennes sont venues nous conforter dans l'objectif de travailler sur ces questions de risques environnementaux et de vulnérabilité des sociétés dans des contextes de mutations rapides de dynamiques démographiques et sociales, agricoles et urbaine, économiques et politiques. Cette recherche s'appuiera notamment sur un programme PICS-CNRS, engagé sur cette question pour la période 2010-2012 (*Mutations des montagnes tropicales et environnement – Vulnérabilité liée à l'eau dans les Andes vénézuéliennes*). Il est structuré par deux axes principaux :

- une analyse des « aléas » au sens large : menaces sur la qualité et la disponibilité de la ressource eau du fait des activités agricoles, maraîchères et florales ; impact de l'occupation du sol (agriculture intensive) et de l'aménagement de l'espace (urbanisation, endiguement) sur les aléas hydriques ; impact des politiques publiques.
- Une analyse de la construction des vulnérabilités (urbanisation, choix techniques de protection, mauvaise application des réglementation) et des relations à l'eau

Les investigations se dérouleront à deux échelles spatiales, eu égard notamment aux méthodes mises en œuvre :

Echelle régionale : vallée du Chama et du Mocotiès, avec analyse de l'évolution de l'occupation du sol par photointerprétation et télédétection ; analyse de la relation pluies/débits ; analyse de la qualité de l'eau ; analyse des politiques publiques fédérales et « estatales » (Mérida).

Echelle locale : bassins versants témoins (*quebrada* Guyabal) voire *paroquias* (Santa Cruz de Mora) ou sites : analyse de l'évolution de l'occupation du sol par photos aériennes, documents cadastraux, cartographies existantes... ; analyse des pratiques d'irrigation par enquêtes ; analyse de la qualité de l'eau ; analyse des impacts des ouvrages de correction existants ; analyses de la mise en œuvre des politiques publiques par municipios et parroquias et pratiques individuelles.

Par ailleurs, et au-delà de ce programme, on envisage d'expérimenter sur les terrains tropicaux (plusieurs programmes de recherches sur en Amérique Latine en cours au laboratoire GEODE UMR 5602-CNRS), les méthodes mises en œuvre en Europe (méthode archivistique), tant pour aborder la dynamique historique des phénomènes, que leur relations avec les dynamiques climatiques passées ou actuelles (changement climatique). De la même façon, et bien entendu, ces terrains latino-américains viendront également alimenter la réflexion sur les notions et concepts revisités évoqués *infra*.

CONCLUSION

Si l'approche historique des catastrophes et des risques naturels a permis de traiter des problématiques s'inscrivant au premier chef dans le passé des environnements (dynamiques hydro-géomorphologiques, climatiques, de l'occupation du sol, des pratiques traditionnelles de gestion de l'environnement et des risques à toutes les échelles spatiales...), on vient aussi de voir qu'elle pouvait avoir un intérêt, une utilisation et des prolongements très contemporains.

De façon très classique, l'histoire des phénomènes et des risques a pu trouver une application actuelle en termes d'aide à l'expertise pour le zonage des risques. Renouant avec des pratiques qui avaient déjà cours au XIX^{ème} siècle, les ingénieurs, au moment d'évaluer les niveaux de risque actuel, s'appuient très régulièrement sur l'information historique, au même titre que sur les analyses hydrologiques et géomorphologiques, ou sur les modèles hydrauliques ou trajectographiques (neige et blocs). L'analyse historique n'a pas valeur d'expertise infaillible, mais elle peut venir cautionner d'autres analyses, voire les affiner en les majorant ou en les minorant. Mais autant que de l'information elle-même, on demande au chercheur de mettre au point méthodologies de collecte, d'analyse critique, d'archivage, et aussi de représentation cartographique de cette information. La question n'est pas anodine : si l'information historique est parfois d'une grande valeur, il convient néanmoins de savoir aller l'extraire de masses de documents imposantes et disséminées dans différents dépôts, la trier, la critiquer pour la rendre utilisable. De la même manière, la conservation de l'information est devenue fondamentale dans des services où la mémoire non seulement se perd mais n'a pas le temps de se constituer en raison de la grande mobilité professionnelle des personnels. Par ailleurs, dans le contexte récent de zonage des risques et de cartographie informative, il convient aussi de concevoir une méthode cartographique permettant de représenter les informations les plus utiles, et les plus parlantes, et donc de déterminer l'échelle idéale en fonction des utilisateurs et des objectifs assignés à la carte. Un géographe, et d'autant plus si il est formé à la recherche en archives, n'est sans doute pas le plus mauvais profil pour atteindre tous ces objectifs.

Sur un plan plus proprement scientifique, une bonne connaissance des dynamiques passées est un moyen de mettre en perspective les dynamiques contemporaines, d'évaluer le sens de leur inflexion et, éventuellement de s'essayer à de la prospective. La demande institutionnelle est forte dans ce domaine d'une manière générale et, dans le double contexte de la vague du développement durable et du changement climatique, sur les questions environnementales en particulier. Le changement climatique contemporain est une occasion rêvée d'ausculter « en direct » les éventuelles relations entre phénomènes hydrométéorologiques extrêmes et climat, et au-delà entre, hydrologie continentale et climat. La connaissance du passé permet de mettre en perspective la « normalité » ou « l'anormalité » de notre période. Mais en retour, observer les liens entre les deux types de dynamiques est aussi un moyen de mieux comprendre ce qui a pu advenir dans le passé. Par ailleurs, en tant qu'indicateur potentiel, l'hydrologie, moyenne ou de crue, peut également contribuer à mieux définir la nature de l'évolution climatique en cours. L'analyse en termes de crises hydrologiques renvoyant à des modifications climatiques a donc été étendue jusqu'à aujourd'hui, en restreignant néanmoins cette analyse à la période couverte par des séries de mesures des écoulements moyens comme des écoulements de crue. On retiendra des premiers résultats dans ce domaine deux éléments importants : la fin du XIX^{ème} siècle est bien une période hydrologique singulière, et la période contemporaine ne montre pas, pour l'instant, d'inflexion hydrologique majeure qu'on pourrait attribuer au changement climatique.

On s'est enfin demandé comment cette recherche, orientée initialement sur les catastrophes et les risques du passé pour évoluer vers les risques contemporains (tant à propos de leur gestion que des relations avec le changement climatique) pouvait être ou demandait à être prolongée. La question des relations hydrologie/climat demande par exemple maintenant à être explorée de façon plus statistique et quantitative, par rapport à ce qui a pu être fait pour la période du *Petit Age Glaciaire* bien entendu, mais aussi pour le XX^{ème} siècle et la fin du XIX^{ème} siècle, où les mesures disponibles ne sont pas exemptes de biais d'interprétation liés aux conditions de mesures qui ne présentent pas toujours les meilleures garanties. Il nous semble que la recherche dans ce domaine doit revenir à des pratiques qui avaient été quelque peu délaissées dans le contexte éminemment global et social de la problématique environnementale : des mesures et une quantification élémentaires des processus hydrologiques et météorologiques, à de grandes échelles

spatiales (sites, petits bassins versants). C'est par là que passe une évaluation claire, et du changement climatique, et des conséquences éventuelles en termes hydrologiques.

Ensuite, l'analyse comparative nous semble un bon moyen d'étayer et de corroborer, dans le temps comme dans l'espace, les tendances observées dans les Pyrénées, voire le grand Sud-Ouest français. Un des défauts des recherches menées est le risque qu'elles ne présentent qu'une singularité monographique. Il nous semble donc maintenant nécessaire de transposer dans des milieux à la fois proches (montagne) et distants (Andes, tropiques) l'ensemble des problématiques explorées et des méthodes expérimentées jusqu'ici dans les Pyrénées.

Enfin, c'est presque naturellement que le prolongement des recherches doit s'orienter vers des questionnements théoriques et conceptuels. Ils n'étaient pas absents jusque là, mais l'expérience et les connaissances accumulées doivent permettre d'aborder ce champs avec des arguments et un socle scientifique affermis. Cette orientation n'est pas seulement le résultat d'une évolution personnelle. Elle répond aussi à la nécessité dictée par le contexte contemporain de la question environnementale (changement climatique et le développement durable) d'envisager autrement des concepts et des notions pourtant parfois très anciens.

Conclusion générale

Arrivé au terme de cet exercice de remise en perspective et de reconstruction *a posteriori* de la cohérence d'un itinéraire de recherche, il convient d'en résumer les grandes orientations et d'en évaluer le degré de réussite, lesquels dépendent avant tout du positionnement scientifique initial. Le nôtre s'inscrit à la croisée de plusieurs champs de recherche et de leur appareillage méthodologique.

Le socle est constitué par la géographie de l'environnement. Quand elle se développe dans les années 1980, cette approche des relations sociétés/milieux n'est pas spécifique à la géographie, mais celle-ci à une antériorité à faire valoir dans ce domaine. La géographie vidalienne était déjà en grande partie bâtie sur la question des modalités d'insertion dans et d'adaptation des groupes humains aux milieux, même si cette ambition l'a parfois conduite à des dévoiements déterministes, et qu'elle ne s'agit que d'une des facettes de la problématique environnementale. Même dans le contexte de la spécialisation de la discipline après les années 1940, et du potentat exercé par la géographie physique, il s'est toujours trouvé des personnalités, certes isolées, pour promouvoir cette approche des sociétés humaines par les milieux et des milieux par les sociétés. On pense notamment aux approches globalisantes et intégrées avant la lettre de A. Cholley (et ses « combinaisons »), ou encore à M. Sorre qui n'aura de cesse jusqu'aux années 1960, de développer une « écologie de l'homme ». Revendiquant le lignage de A. Cholley et de M. Sorre, G. Bertrand reprend le flambeau dans les années 1970, au sein d'une « géographie sans milieu », en proposant un cadre conceptuel d'analyse globale des milieux, le géosystème. Plus qu'une méthode expérimentale, l'analyse géosystémique, dérivée des analyses systémiques et écosystémiques, propose plutôt un cadre de pensée de l'appréhension des relations sociétés/nature. Il est basé sur la dimension interactive des dynamiques sociales et des dynamiques bio-physico-chimiques, s'influençant alternativement les unes les autres, et conduisant donc le géosystème à évoluer dans le temps, selon des rythmes variés. L'irruption de la problématique environnementale conduira ensuite les géographes à envisager ces géosystèmes aussi bien comme pourvoyeurs de ressources que comme

générateurs de contraintes et de risques (Y. Veyret, P. Pech, 1993, *op. cité* ; Y. Veyret, 1999, *op. cité*). L'évolution récente de la conceptualisation et de la modélisation des relations sociétés/nature par l'anthroposystème (Ch. Lévêque *et al.*, 2003, *op. cité*), n'apporte pas de bouleversements fondamentaux, en maintenant l'approche systémique et en insistant sur la dynamique évolutive dans le temps des systèmes naturels et des systèmes sociaux et de leurs interactions... La façon dont nous avons envisagé la question des phénomènes hydrométéorologique extrêmes dans les milieux comme sur les territoires s'inscrit dans ce modèle, comme nous avons d'ailleurs été amené à le préciser (J.-M. Antoine, 2005, *op. cité*).

Le deuxième champ de recherche est celui des catastrophes et des risques dit naturels, le « dit » nous exonérant d'avoir à prouver plus longuement notre position sur la « naturalité » desdits risques et catastrophes. Ce champ de recherche est pour sa part beaucoup plus récent, même si les phénomènes biophysiques extrêmes ont toujours eu une place dans les travaux des géographes. Mineure dans la géographie vidalienne, par crainte sans doute d'une accusation en déterminisme. Beaucoup plus grande ensuite et de manière plus libre par les géographes physiciens, dans la mesure où, travaillant exclusivement sur les aléas, ne s'en tenant finalement qu'aux processus hydrologiques, géomorphologiques, climatiques, etc..., ils n'avaient pas à aborder le versant social, ne travaillant finalement ni sur les catastrophes, ni sur le risque. C'est la montée de la problématique environnementale dans les années 1960-1970, d'abord dans la sphère sociale et politique, puis dans la sphère scientifique, qui a porté au premier plan la question globale des risques, technologiques et industriels d'abord, naturels et environnementaux ensuite. Les géographes ont promptement investi ce champ, dans le sillage des travaux traditionnellement menés sur les aléas par les hydrologues et les géomorphologues, et dans une dimension plus sociale et plus appliquée, à la suite des travaux de J. Tricart et des mises au point épistémologiques de L. Faugères (1990, 1991, *op. cités*). Si la définition du risque fait rapidement consensus (fonction d'un aléa et d'une vulnérabilité) (A. Dauphiné, 2001, *op. cité* ; Y. Veyret, 2004, *op. cité*), bien peu de chercheurs vont finalement travailler sur la question de façon globale. Stigmatisée par P. Pigeon (2005, *op. cité*), une approche segmentée de la question se met alors en place : d'un côté, des travaux sur les aléas, plutôt menés par les géographes physiciens et très largement dominants jusqu'à la fin des années 1990, de l'autre, des travaux sur la vulnérabilité, plutôt menés par les géographes humains. Les années 2000

verront ces derniers devenir largement dominants. A défaut d'avoir construit une approche intégrée du risque, nous nous sommes intéressés parallèlement à ses deux versants, celui des aléas et celui, non de la vulnérabilité qui est réducteur au sens strict, mais du facteur social au sens large (exacerbation des phénomènes, politiques de protection/prévention, de gestion du risque et de la catastrophe, perceptions sociales...). Si cette posture n'échappe pas au défaut de segmentation développé par P. Pigeon, elle embrasse néanmoins la totalité des dimensions du risque. Et ce n'est finalement pas si répandu chez les géographes.

Enfin le troisième champ dans lequel nos recherches se sont inscrites leur confère sans doute leur plus forte spécificité. Tout ce qui vient d'être dit sur le positionnement des recherches a été fait dans une dimension historique ou plutôt géohistorique. Si elle est rare à propos des risques, cette approche ne l'est pas, ou ne l'a pas toujours été, dans d'autres domaines de l'analyse géographique. Quand le champ de l'histoire de l'environnement se développe en géographie dans les années 1980, ce type d'approche est loin d'être novateur. Pour tout dire, il n'est finalement qu'un avatar de postures voisines adoptées déjà par les géographes vidaliens, l'approche historique de l'insertion des sociétés rurales dans les milieux passant quasiment comme une figure imposée des travaux de géographie régionale. A. Demangeon (1905, 1907, *op. cités*) sera l'un des plus fervents promoteurs de l'utilisation des sources historiques en géographie, l'amenant même à être sollicité par M. Bloch et L. Febvre lors de la création de la revue des *Annales*. Cette approche historique des phénomènes géographiques, réduite à une simple cartographie historique sous sa forme *géographie historique* après guerre, sera plus fondamentalement développée par l'historien M. Bloch et le géographe R. Dion. Mais c'est à F. Braudel que reviendra finalement la paternité et la mise au point de la méthode géohistorique. R. Dion n'ayant pas fait d'émules chez les géographes, ce champ de recherche ne restera finalement parcouru que par les historiens. Aujourd'hui, la géographie historique, en fait pour beaucoup une géographie culturelle, n'est le fait que de quelques individus isolés (J.-R. Trochet, Ph. Boulanger, Ch. Grataloup...), alors que l'histoire de l'environnement a été réinvestie par les géographes physiciens, notamment sous sa forme géoarchéologique, et quelques historiens isolés (C. Beck, F. Delort, F. Walter, E. Garnier...). Concernant plus précisément l'approche historique des catastrophes et des risques, elle est peu empruntée en tant que champ de recherche : quelques historiens ici aussi, mais soit dans une dimension politique relevant de l'histoire des institutions, soit dans une dimension sociale

relevant de l'histoire des mentalités (R. Favier, A.-M. Granet-Abisset, F. Walter). Seules les recherches de G. Pichard en France et de Ch. Pfister en Suisse revêtent une dimension environnementale, notamment par la liaison entre histoire des risques et des catastrophes et histoire du climat. Quelques géographes travaillent également sur l'approche historique des phénomènes hydrométéorologiques extrêmes, mais essentiellement à l'étranger (R. Brazdil, R. Glaser, P. Dobrovolny...). Ils sont bien sûr plus attachés que les historiens aux processus biophysiques, aux relations avec les configurations climatiques passés et le changement climatique contemporain, même si le versant social est parfois évoqué. Nous sommes donc finalement relativement isolés dans l'approche historique, et des processus, et des contextes sociaux et sociétaux au sens large dans lesquels ils se sont inscrits.

En résumé, nos recherches se sont inscrites globalement dans une dimension environnementale, c'est-à-dire, envisageant l'environnement comme le résultat d'interactions entre des dynamiques sociales et des dynamiques biophysiques, dans une dimension systémique, évolutive et dynamique ayant pour théâtre le géosystème, ou plutôt maintenant l'anthroposystème. Ces interactions ont été analysées autour d'un point focal particulier, les catastrophes et les risques naturels, objet éminemment social et biophysique, carrefour environnemental intégrateur et révélateur des dynamiques de l'environnement. Enfin, les recherches, initialement focalisées sur une perspective historique de l'ensemble des dynamiques sociales et biophysiques pouvant conduire à des situations de catastrophes ou de risques, en les minimisant ou en les exacerbant, ont progressivement pris en parallèle une dimension plus contemporaine.

Si on examine concrètement maintenant la mise en œuvre et les résultats des recherches menées dans ce contexte, peut-on parler d'une linéarité et d'une cohérence du parcours ? Il nous semble que si cohérence il y a, elle est plus dans la globalité des recherches et de leurs résultats, que dans leur enchaînement et leur succession chronologiques.

On rappelle que le questionnement initial s'est développé à partir du constat que les catastrophes du passé, vues comme le produit de contextes environnementaux largement déterminés par l'action des sociétés agro-pastorales, pouvaient se reproduire aujourd'hui alors que ces conditions ont radicalement changé. La première étape a donc été d'avoir une

idée claire de la chronologie historique des phénomènes, et de l'état des conditions environnementales, de manière à pouvoir éventuellement établir des relations. Cela a été l'objet de tout le travail initial de recherche en archives de données permettant de caractériser le plus finement possible les phénomènes et leurs chronologies, de même que les états environnementaux, et de les interpréter. La dynamique rythmée des phénomènes aux XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles, et notamment l'alternance de crises et d'accalmies de la dynamique torrentielle, dans des contextes de mise en valeur continue des milieux par les sociétés, posa déjà un problème.

D'où l'étape suivante, cherchant à faire la part des facteurs intervenant non seulement dans le déclenchement des phénomènes mais aussi parfois dans leur essaimage en crises : crises sociales ? Crises climatiques ? Crises environnementales ? Ces interrogations nous ont donc conduit à conduire successivement l'interprétation en termes hydroclimatiques ou en termes sociaux, c'est-à-dire en évaluant qu'est-ce qui dans ces crises, ou dans les répits, pouvait relever, d'une part de *stimulii* climatiques et purement hydrologiques, d'autre part de facteurs sociaux pouvant jouer sur l'exacerbation (mise en valeur des versants) ou la minimisation (politiques de correction, adaptations...) des aléas comme de la vulnérabilité. Cela a nécessité par conséquent de nouvelles prospections archivistiques avec des orientations un peu différentes. Cela nous a amené aussi à réfléchir sur la teneur de ces crises et sur la convergence des temporalités de processus divers dont elles sont finalement le siège, n'excluant pas la prédominance de certains d'entre eux, qu'ils soient biophysiques ou sociaux.

Les recherches ont ensuite été redéployées vers des contextes plus contemporains, n'excluant pas l'utilisation de données historiques ou la mise en perspective historique. Il s'est agi d'une part de formaliser l'utilité et l'utilisation des données historiques dans l'analyse actuelle des risques et de leur gestion. Ce fut là l'objet du travail de transfert des résultats de recherche vers le zonage des aléas et l'évaluation des risques contemporains. A cette occasion ont été mises au point et précisées les méthodologies de collecte, d'analyse, de stockage et de représentations graphiques des données historiques relatives aux risques. Menées en collaboration et pour le compte des services de l'Etat ou des Ministères, ces travaux n'en ont pas moins revêtu une dimension scientifique, méthodologique comme on vient de le voir, mais aussi plus fondamentale quand il a fallu par exemple aborder les

ressorts des conflits pouvant naître entre acteurs de la gestion des risques au moment de l'application des politiques publiques de gestion.

Conséquence aussi des travaux qui avaient été menés sur les relations entre crises torrentielles et climat dans le contexte du *Petit Age Glaciaire*, le déplacement de cette problématique dans le contexte du changement climatique contemporain. Ce déplacement revêt pour nous au moins deux intérêts. D'abord celui d'une approche plus quantitative et objective que quand on manipule des sources historiques textuelles. Si relations entre climat et risques il y a, le changement climatique contemporain offre la possibilité de les approcher de façon objective. Le deuxième intérêt réside dans le fait que l'analyse du contexte contemporain de ces relations, peut permettre de corroborer, de préciser ou de mieux caractériser celui du passé, même si le changement climatique du *Petit Age Glaciaire*, est inverse à celui que nous serions en train de vivre aujourd'hui.

Le prolongement de ces recherches ne devrait pas entraîner de réorientation fondamentale, tant sur le fond que sur les méthodes. Certes, une dimension plus contemporaine de l'analyse des risques et de leurs relations avec le climat devraient être privilégiée. Mais ce sera aussi dans un va-et-vient permanent avec les contextes et les situations historiques (cf. *supra* Chapitre 3 de la partie III) : par exemple, en quoi l'analyse des relations actuelles entre torrentialité et climat peut-elle éclairer celles qui ont pu se nouer au cours du *Petit Age Glaciaire* ? En quoi l'analyse des systèmes de risques du passé peut apporter à la réflexion sur des notions telles que l'adaptation et la résilience et leur mise en contexte contemporain ?

Pour conclure, nous sommes évidemment mieux placés pour trouver une cohérence et un intérêt à ce parcours, que pour émettre des réserves objectives à son endroit. Néanmoins, s'il fallait s'essayer à l'exercice, nous dirons peut-être qu'à courir trop de lièvres à la fois, il est difficile de les capturer tous. Pour nous justifier, nous reviendrons sur l'importance – soulignée dans le tome 2 de cette HDR (§ 2.1 du *Parcours de recherche*) – des motivations « intimes » d'une recherche. Nous aurions pu par exemple nous focaliser seulement sur les aléas ou seulement sur la vulnérabilité et la dimension sociale du risque, ce qui est le lot de la plupart des géographes travaillant sur la question. Mais c'était aller contre nos goûts et la posture environnementale qui insiste au contraire

sur les relations entre dynamiques sociales et dynamiques biophysiques. Nous aurions pu nous en tenir à la dimension historique, mais c'était faire le deuil d'une géographie et d'une recherche pouvant avoir quelque utilité sociale immédiate. La cohérence d'un parcours se juge aussi me semble-t-il à l'aune de sa conformité avec des aspirations personnelles et de la satisfaction de les avoir assouvies. Sur ce point au moins, on est sûr que le parcours a été « cohérent ».

Bibliographie

- Acot P., 1988, *Histoire de l'écologie*, Paris, PUF.
- Adger W.N., 2006, « Vulnerability », *Global Environmental Change*, 16 (3), pp. 268-281.
- Agosta C., 2007, *Naturalisation des débits et modélisation hydrologique sur des sous-bassins versants de la Garonne à Lamagistère* », Mémoire de Master 2 « Hydrologie-Hydrogéologie », Paris, Université P. et M. Curie Paris, Ecole des Mines de Paris, ENGREF.
- Alet B., Desailly B., Vergnolle Ch., « Un objet d'étude transversal » pp. 30-39 in Ch. Vergnolle-Maynar, B. Desailly, dir., 2005, *Environnement et sociétés*, Toulouse, CRDP Midi-Pyrénées.
- Alexandre P., 1987, *Le Climat en Europe au Moyen Âge*, Paris, École des Hautes Etudes en Sciences Sociales.
- Allais M., 1952, « Le comportement de l'homme rationnel devant le risque : critique des postulats et axiomes de l'école américaine », *Econometrica*, vol. 21, pp. 503-546.
- Allix A., 1925, « Les catastrophes de la neige », *Matériaux pour l'Etude des Calamités*, n° 5, pp. 37-57
- Allix A., 1929, *L'Oisans au Moyen-Age. Etude de géographie historique en haute montagne*, Paris, H. Champion.
- Ancey Ch., Charlier C., 1996, « Quelques réflexions autour de la classification des avalanches », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 84, n° 1, pp. 9-21.
- Andréassian V., 1999, « Analyse de l'action de l'homme sur le comportement des bassins versants et le régime des crues », pp. 47-65 in Leblois E. éd., 1999, *op. cit.*
- Antoine J.-M., 1987, *Méthodologie de la reconstitution des rythmes catastrophiques en Val d'Ariège*, Mémoire de DEA de Géographie, Université de Toulouse-Le Mirail.
- Antoine J.-M., 1988, « Un torrent oublié mais catastrophique en Haute-Ariège », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, vol. 59, n° 1, pp. 73-88.
- Antoine J.-M., 1991, « Communautés montagnardes et inondations dans l'Ariège de l'Ancien Régime », *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, n° 4, pp. 321-334.
- Antoine J.-M., 1992, *La catastrophe oubliée. Les avatars de l'inondation, du risque et de l'aménagement dans la vallée de l'Ariège (Pyrénées françaises, fin XVIIe-XXe siècles)*, Thèse de Géographie, Université de Toulouse-Le Mirail, CIMA URA-366 CNRS.
- Antoine J.-M., 1993, « Catastrophes torrentielles et géographicités des sources historiques. Le cas de la Baronnie de Château-Verdun (Pyrénées ariégeoises) au XVIIIe siècle », *Sources, Travaux historiques*, n° 33, pp. 51-63.
- Antoine J.-M., 1994a, *L'historicité des phénomènes naturels dans le bassin de la Pique (XVIIe-XXe siècles)*, rapport in « Enquête de programmation des actions RTM », Saint-Gaudens, ONF, DDAF, Service de Restauration des Terrains en Montagne de la Haute-Garonne, 58 p., 2 cartes h.t. 1/25 000.
- Antoine J.-M., 1994b, *L'histoire des crues fluvio-torrentielles dans la haute vallée de la Garonne et la vallée de la Pique (département de la Haute-Garonne, amont Cierp-Gaud)*, rapport in Etude sur les crues fluvio-torrentielles et le ruissellement urbain, Ministère de l'Environnement, Délégation aux Risques Majeurs.
- Antoine J.-M., 1999, « Accidents naturels », p. 19 in *Le Dictionnaire des Pyrénées : encyclopédie illustrée France-Espagne*, A. Lévy (dir.), Toulouse, Editions Privat.
- Antoine J.-M., 2005, « Introduction » au chapitre « Risques naturels et catastrophes », pp. 75-86 in Vergnolle-Maynard C. et Desailly B. (coord.), 2005, *Environnement et société. Territoires, risques, développement, éducation*, Toulouse, Scéren, CRDP Midi-Pyrénées, coll. Focus.
- Antoine J.-M., 2007, « L'émergence du rôle protecteur des forêts face à la torrentialité et aux inondations pyrénéennes (XVIe-XIXe siècles) », pp. 101-113 in *Forêt et eau – XIIIe-XXIe siècle*, A. Corvol dir., Paris, l'Harmattan.
- Antoine J.-M., 2009, « L'histoire du climat par ses extrêmes. Sources géohistoriques et inondations dans les Pyrénées depuis le Petit Age Glaciaire », *Archéologie du Midi Médiéval*, t. 27, pp. 143-155.
- Antoine J.-M. (dir.), 2008, *Les mots des risques naturels*, Toulouse, Presses Universitaires du Mirail.

Antoine J.-M., 2011 à paraître, « L'homme et la pente en montagne ou la contingence d'une ressource », in J.-M. Antoine, J. Milian éd., 2010, *La ressource montagne, entre potentialités et contraintes*, à paraître chez L'Harmattan.

Antoine J.-M., Audoux-Mallaviale Ch., Soula C., 1985, *Evolution morphologique, historique et actuelle en montagne. Le cas de la haute vallée du Salat (Couserans, Ariège)*, Mémoire de Maîtrise de Géographie, Université de Toulouse-Le Mirail.

Antoine J.-M., Burac M., Carré C., Hubert G., 2007, Compte-rendu de l'atelier n°3 « Les politiques de gestion (risque et crise) », Colloque de la commission « Environnement et géographie physique » du Comité National Français de Géographie *L'évolution de la recherche sur les risques en géographie*, Paris, Université de Paris X-Nanterre, 31 mai-1er juin 2007.

Antoine J.-M., Desailly B., 1996, Base de données historiques sur les inondations de la Cèze, des Gardons, du Vidourle et de l'Hérault dans le département du Gard (XIIIe-XXe siècle), rapport, 244 p. + base de données informatique FileMakerProTM, DDE du Gard, Base consultable sur le site http://www2.gard.equipement.gouv.fr/eau_environnement/historique_crues/recherche.htm.

Antoine J.-M., Desailly B., 1998, « Le risque naturel, l'élu et l'ingénieur », *Revue de Géographie Alpine*, tome 86, n° 2, pp. 63-76.

Antoine J.-M., Desailly B., 2000, Etude de faisabilité de bases de données historiques sur les inondations – Base nationale et bases départementales, Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire, CERTU Lyon.

Antoine J.-M., Desailly B., 2001, « Habitat, terroirs et cônes de déjection torrentiels dans les Pyrénées commingeoises », pp. 27-44 in *Villages pyrénéens – Morphogenèse d'un habitat de montagne*, M. Berthe et B. Cursente ed., CNRS, Université de Toulouse-Le Mirail.

Antoine J.-M., Desailly B., Hurand A., Lanusse M., 2001, Méthodologie de recherche historique pour une cartographie des risques naturels dans les Pyrénées, DIREN Midi-Pyrénées, Délégation RTM « Massif Pyrénées ».

Antoine J.-M., Desailly B., Métaillé J.-P., 1993, « La chronologie des crues et phénomènes torrentiels dans les Pyrénées (XVIIIe-XXe siècles). Premiers résultats et problèmes d'interprétation », pp. 31-58 in *Risques et aménagement dans les Pyrénées*, Les Cahiers de l'ISARD, n° 4, Toulouse, CNRS-GDR ISARD.

Antoine J.-M., Desailly B., Métaillé J.-P., 1994, « Cartographie des risques naturels dans les Pyrénées et sur leur piémont », *Mappemonde*, n° 4, pp. 27-30.

Antoine J.-M., Desailly B., Métaillé J.-P., 1995, « Les grands aïgats du XVIIIe siècle dans les Pyrénées », Actes des XVèmes Journées Internationales d'Histoire de Flaran, *Les catastrophes naturelles dans l'Europe médiévale et moderne*, Toulouse, Presses Universitaires du Mirail, pp. 243-260.

Antoine J.-M., Desailly B., Peltier A., 2009, « Sources historiques et problématiques de recherche en géographie des risques naturels », *Geocarrefour*, vol. 84, n° 4, pp. 229-239.

Antoine J.-M., Desailly B., Peltier A., 2011a à paraître, « Histoire et temporalités des catastrophes et des risques « naturels ». Eléments de prospective dans le contexte du changement climatique », *Actes du colloque « Risques environnementaux et changement climatique. Quelles réponses sociales ? »*, Grenoble, MSH Alpes, 28-30 novembre 2007, à paraître chez Lavoisier.

Antoine J.-M., Desailly B., Valette Ph., 2008, « La cartographie historique des phénomènes naturels vecteurs de risques naturels », pp. 13-21 in F. Léone, F. Vinet (dir.), *La mise en carte des risques naturels – Diversité des approches*, Montpellier, Presses Universitaires de la Méditerranée.

Antoine J.-M., Gazelle F., 2011b, *soumis pour publication*, « L'apport des données historiques dans la connaissance des crues - Interprétation dans le Sud-Ouest de la France », *Historiens-Géographes*, 10 p. dactyl., 7 fig., 22 réf. bibli.

Antoine P., Letourneur J., 1973, « Aperçu et réflexions sur les cartes géotechniques. Leur utilité pour l'aménagement de la montagne », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 61, n° 2, pp. 231-245

Arbos Ph., 1919, « La légende du Dévoluy », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 7, n° 2, pp. 369-396

- Arnaud-Fassetta G., Provensal M., 1999, « High frequency variations of water flux and sediment discharge during the Little Ice Age (1586-1725 AD) in the Rhône Delta (Mediterranean France). Relationship to the catchment basin », *Hydrobiologia*, 410, pp. 241-250.
- Ayral P.-A., 2000, *Le SIG, un outil pour la gestion des risques naturels. Inondations, crues torrentielles et chutes de blocs à Lèz et Saint-Béat (Pyrénées, Haute-Garonne)*, Mémoire de maîtrise de Géographie, J.-M. Antoine dir., Université de Toulouse-Le Mirail.
- Bailly A. dir., *Risques naturels, risques de sociétés*, Paris, Economica.
- Bailly A., 1977, *La perception de l'espace urbain: les concepts, les méthodes d'étude, leur utilisation dans la recherche géographique*. Paris, C.R.U.
- Bailly A., dir., 1998, *Les concepts de la géographie humaine*, Paris, A. Colin.
- Bailly A., Ferras R., 1997, *Eléments d'épistémologie de la géographie*, Paris, A. Colin.
- Bailly-Maître M.-Ch., Montjuvent G., Mathoulin V., 1997, « Les quatre anciens lacs de l'Oisans (Alpes françaises du Nord) », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 85, n° 1, pp. 33-52.
- Bak P., 1999, *Quand la nature s'organise*, Paris, Flammarion.
- Bak P., Chen K., 1995, *Les catastrophes et le chaos faible*, Paris, Pour la Science.
- Balseinte R., 1967, *Climats montagnards et stations climatiques d'altitude en France. Essai méthodologique de bioclimatologie humaine et pré-médicale*, Paris, Fabre ; Pagney P., 1966, *Le climat des Antilles*, Paris, Institut des Hautes Études de l'Amérique Latine.
- Barbier R., 1974, « Le symposium national « sol et sous-sol et sécurité des constructions » (Cannes, 25-27 octobre 1973), *Revue de Géographie Alpine*, vol. 62, n° 3, pp. 395-402.
- Barrau de Lorde P., 1929, « Autour des cloches du canton de Luchon », *Revue de Comminges*, t. XLIII, n° 3-4, pp. 73-96.
- Barriendos Vallvé M., 1993, « Les inundacions al Pla de Barcelona (segles XIV-XIX). Aspectes paleoclimatics del fenomen », *Actes du IIIe Congrès d'Histoire de Barcelone*, Ajuntament de Barcelona, pp. 275-280.
- Barriendos Vallvé M., Martin-Vide J., 1998, « Secular climatic oscillations as indicated by catastrophic floods in the spanish mediterranean coastal area (14th-19th centuries) », *Climatic Change*, 38, pp. 473-491.
- Barrué-Pastor M., Barrué M., 1998, « Mémoire des catastrophes, gestion des risques et architecture paysanne en montagne. L'exemple des vallées du Haut-Lavedan dans les Pyrénées centrales françaises », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 86, n° 2, pp. 25-36.
- Barrué-Pastor M., Bertrand G. (éd.), 1998, *Les temps de l'environnement*, Toulouse, Presses universitaires du Mirail.
- Barrué-Pastor M., Métaillé J.-P. dir., 1993, *La vallée aux catastrophes - Déterminants physiques et représentations sociales des risques en vallée de Barèges*, rapport Ministère de l'environnement, CIMA URA-366 CNRS, Université de Toulouse-Le Mirail.
- Baticle Y., 1981, « Les désastres naturels et leur prévision », *Annales de Géographie*, vol. 90, n° 502, pp. 683-686.
- Beaujeu-Garnier J., 1971, *La géographie : méthodes et perspectives*, Paris, Masson.
- Becerra S., Peltier A. dir., 2009, *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, Paris, L'Harmattan.
- Beck C., Delort R. (dir.), 1993, *Pour une histoire de l'environnement. Travaux du programme interdisciplinaire de recherche sur l'environnement*, Paris, CNRS Editions.
- Beck C., Luginbühl Y., Muxart T., 2004, *Temps et espaces des crises de l'environnement*, Versailles, Editions Quae.
- Beck U., 1986, *Risikogesellschaft*, Francfort sur le Main, Suhrkamp, Verlag ; édition française sous le titre *La société du risque, sur la voie d'une nouvelle modernité*, Paris, Aubier, 2001.

- Belleforest F. de, 1578, *Histoires prodigieuses extraites de plusieurs fameux auteurs*, Paris, Jean de Bordeaux, 3 tomes.
- Benchetrit M., 1972, *L'érosion actuelle et ses conséquences sur l'aménagement en Algérie*, Paris, PUF.
- Bénévent E., 1926, *Le climat des Alpes françaises*
- Berdoulay V., 1981, *La formation de l'Ecole française de Géographie (1870-1914)*, Paris, CTHS.
- Berdoulay V., Soubeyran O., 1991, « Lamarck, Darwin et Vidal : aux fondements naturalistes de la géographie humaine », *Annales de Géographie*, n° 561-562, pp. 617-634.
- Berlioz J., 1987, « 1219 : la catastrophe du Lac d'Oisans », *L'Histoire*, n° 103, pp. 86-88.
- Berlioz J., 1993, « Les récits exemplaires, sources imprévues de l'histoire des catastrophes naturelles au Moyen Age », *Sources. Travaux historiques*, n° 33, 1993, p. 7-24.
- Berlioz J., 1998, *L'effondrement du mont Granier en Savoie (1248), Histoire et légendes*, Grenoble, Centre alpin et rhodanien d'ethnologie.
- Bertin J., 1967, *Sémiologie graphique. Diagrammes, cartes, réseaux*, Paris, Mouton ; Brunet R., 1987, *La carte, mode d'emploi*, Fayard-Reclus.
- Bertrand C., Bertrand G., 1997, « Le géosystème : un espace-temps anthropisé », pp. 27-34 in *Les temps de l'Environnement*, Actes des journées du PIREVS CNRS, Toulouse 5-7 novembre 1997, Toulouse, GEODE, CNRS, tome 2.
- Bertrand G., 1968, « Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 39, pp. 249-272.
- Bertrand G., 1972, « la science du paysage, une science diagonale », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, vol. 43, n° 2, pp. 127-133.
- Bertrand G., 1974, « apogée et déclin d'un géosystème sylvo-pastoral (Montagne de Léon et de Palencia, Espagne du nord-ouest) », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, t. 55, n° 2, pp. 239-248.
- Bertrand G., 1974, *Essai sur la systématique des paysages : les montagnes cantabriques centrales (nord-ouest de l'Espagne)*, Thèse d'Etat, Université de Toulouse-Le Mirail, 2 tomes.
- Bertrand G., 1975, « Pour une histoire écologique de la France rurale », in Duby G., Wallon A., *Histoire de la France rurale*, Paris, Le Seuil, pp. 35-116.
- Bertrand G., 1982, « Construire la géographie physique », *Hérodote*, 26, 90-116.
- Bertrand G., 1986, Introduction, *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, n° spécial « L'élément et le système », tome 57, n° 3.
- Bertrand G., 1991, « La nature en géographie, un paradigme d'interface », *Geodoc*, n° 34, Institut de Géographie, Université de Toulouse-Le Mirail.
- Bertrand G., 2002, *Une géographie traversière. L'environnement à travers territoires et temporalités*, Paris, éditions Arguments.
- Bertrand G., Beroutchachvili N., 1978, « Le géosystème ou système territorial naturel », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, vol. 49, n° 2, pp. 17-180.
- Bertrand G., Bertrand Cl., 1992, *Territorialiser l'environnement. Un objectif pour la géographie*, Géoforum « Sens et pratique de l'environnement : du côté des géographes », Dijon, 1991. Lyon, Association Française pour le Développement de la Géographie, 10, pp. 63-74.
- Bertrand G., Dollfus O., 1973, « Essai d'analyse écologique de l'espace montagnard », *L'Espace Géographique*, 3, pp. 165-170
- Bertrand G., Dollfus O., 1973, « Le paysage et son concept », *L'Espace Géographique*, 3, pp. 161-163
- Besancenot J.-P., 1984, *Les bioclimats humains en façade méditerranéenne de l'Europe. Étude géographique des effets physiologiques, psychologiques et pathologiques d'une ambiance climatique sur les hommes*, Dijon, Université de Bourgogne, 2 vol.
- Besson L., 1985, « Les risques naturels », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 73, n° 3, pp. 321-333.

- Birot P., 1937, *Recherches sur la morphologie des Pyrénées orientales franco-espagnoles*, Paris, Baillères & fils.
- Birot P., 1959, *Précis de géographie physique générale*, Paris, A. Colin ; Birot P., 1970, *Les Régions naturelles du monde*, Paris, Masson.
- Birot P., 1965, *Les formations végétales du globe*, Paris, SEDES.
- Birsan M.V., Molnar P., Burlando P., Pfaundler M., 2005, « Streamflow trends in Switzerland », *Journal of Hydrology*, vol. 314, pp. 312-329.
- Blaikie P., Cannon T., Davis I., Wissner B., 1994, *At Risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters*, Londres, Routledge, 284 p.
- Blanchard R., 1906, *La Flandre*, Lille.
- Blanchard R., 1944, « Déboisement et reboisement dans les Préalpes françaises du Sud », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 32, n° 3, pp. 335-388.
- Bloch M., 1931, *Les caractères originaux de l'histoire rurale française*, Oslo, Institut pour l'étude comparée des civilisations.
- Bolt B., Horn W., Macdonald G., Scott R., 1975, *Geological hazards*, Berlin, Springer.
- Bonhôte J., Davasse B., Dubois Cl., Galop D., Izard C., Métaillé J.-P., 1997, « Histoire de l'environnement et cartographie du temps dans la moitié est des Pyrénées : pour une chrono-chorologie », pp. 501-515 in *Les temps de l'Environnement*, Actes des journées du PIREVS CNRS, Toulouse 5-7 novembre 1997, Toulouse, GEODE, CNRS, tome 1.
- Bonnemaison J., 1979, « Les voyages et l'enracinement », *L'Espace Géographique*, 8, 4, pp. 303-318
- Bonnemaison J., 1985, *Les fondements d'une identité: territoire, histoire et société dans l'archipel de Vanuatu*, Paris, Travaux et Documents de l'ORSTOM, n° 201, 2 vol.
- Boorman D.B., Sefton C.E.M., 1997, « Recognising the uncertainty in the quantification of the effects of climate change on hydrologic response », *Climatic Change*, vol. 35, pp. 415-434.
- Bouisset Ch., 1998, *Les incendies de forêts méditerranéennes : limites, marges, frontières*, Thèse de Doctorat de Géographie, Université d'Avignon.
- Boulanger ph., Trochet J.-R., 2005, *Où en est la géographie historique ? Entre économie et culture*, Paris, L'Harmattan.
- Bourges J, Ribstein P, Dietze C., Guyot J.-L., Hoorelbeck R., 1995, « Flux et crues singulières d'un petit cours d'eau andin ou les effets pervers de l'urbanisation », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 83, n° 1, pp. 111-126.
- Bouziges M., 2003, « Histoire de la mesure des débits », in *Morceaux choisis de littérature hydrologique*, publication de l'Office international de l'Eau, DIREN Midi-Pyrénées, Université de Toulouse-Le Mirail.
- Braudel F., 1949, *La Méditerranée et le monde méditerranéen à l'époque de Philippe II*, Paris, A. Colin.
- Bravard J.-P., « Changement fluvial dans le bassin du Rhône (XIVe-XIXe siècle) » pp. 97-104 in C. Beck, R. Delort dir., 1993, *Pour une histoire de l'environnement. Travaux du programme interdisciplinaire de recherche sur l'environnement*, Paris, CNRS Editions.
- Bravard J.-P., 1977, « Mouvements de masse et érosion sur le plateau des Bornes (Haute-Savoie) », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 65, n° 1, pp. 79-90
- Bravard J.-P., 1985, *Plaines et bassins du Haut-Rhône français : fondements physiques d'une géographie régionale*, (publiée en 1987 sous le titre *Le Haut-Rhône français, du Léman à Lyon*, Lyon, La Manufacture).
- Bravard J.-P., 1989, « La métamorphose des rivières des Alpes françaises à la fin du Moyen Âge et à l'époque moderne », *Bulletin de la Société Géographique de Liège*, n° 25, pp. 147-157.
- Bravard J.-P., 1992, Approche du changement fluvial dans le bassin du Rhône (XIVe-XIXe siècle), dans R. Delort, C. Beck (dir.), *Histoire de l'environnement et des phénomènes naturels*, Actes du programme scientifique PIREN Histoire de l'environnement et du colloque de mars 1991, CNRS Éditions, pp. 97-103.

- Bravard J.-P., 2006, « La crise environnementale entre faits objectifs et construits sociaux », pp. 149-156 in Beck C., Luginbuhl Y., Muxart T. (éds.), *Temps et espaces des crises de l'environnement*, Paris, Editions Quae.
- Bravard J.-P., Magny M. dir., 2002, *Les fleuves ont une histoire. Paléo-environnements des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*, Paris, Errance.
- Bravard Y., 1988, « La catastrophe du Grand Bornand », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 76, n° 2, pp. 219-221.
- Bravard Y., 1990, « Les avalanches à Chamonix (Haute-Savoie) », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 78, n° 1-3, pp. 125-143.
- Brazdil R., Barriendos M., Pfister C., Dobrovolny P., Antoine J.-M., Camuffo D., Deutsch M., Enzi S., Glaser R., Guidoboni E., Kotiza O., Rodrigo F.S., 1999, « Floods events of selected european rivers in the sixteenth Century », *Climatic Change*, vol. 43, n° 1, pp.239-285.
- Briend A.-M., Joseph B., 2007, « Thèses de géographie soutenues en France de 1872 à 1972 », *Cybergeo*, Epistémologie, Histoire, Didactique, article 18, mis en ligne le 21 mars 1997, modifié le 21 juin 2007. URL : <http://www.cybergeo.eu/index5394.html>. Consulté le 18 juillet 2007.
- Briffaud S., 1993, « Introduction à Histoire des catastrophes naturelles. Paysages-Environnement », *Sources, Travaux historiques*, n° 33, pp. 3-5.
- Briffaud S., 1994, *Naissance d'un paysage. La montagne pyrénéenne à la croisée des regards – XVIe-XIXe siècles*, Tarbes, AGM, Toulouse, CIMA, Université de Toulouse-Le Mirail.
- Briffaud S., Desailly B., 1993, « La poche d'eau. L'interprétation des crues et inondations dans les Pyrénées (XVIIIe -XXe siècles) », *Sources, travaux historiques*, n° 33, pp. 39-49.
- Briquet A., 1930, *Le littoral du Nord de la France et son évolution morphologique*, Paris, A. Colin.
- Brossard Th., Wieber J.-C., 1984, « Le paysage, trois définitions, un mode d'analyse et de cartographie », *L'Espace Géographique* 1, pp. 5-12.
- Brunet R., 1969, « Le quartier rural, structure régionale », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, vol. 40, pp. 81-100.
- Brunet R., 1972, « Les nouveaux aspects de la recherche géographique : rupture ou raffinement de la tradition ? », *L'Espace Géographique*, 1, 2, pp. 73-77.
- Brunet R., 1974, « Analyse des paysages et sémiologie. Eléments pour un débat », *L'Espace Géographique*, 3, pp. 120-126.
- Brunet R., 1980, « La composition des modèles en analyse spatiale », *L'Espace Géographique*, 9, 4, pp. 253-265
- Brunet R., 1990, « Le déchiffrement du monde », pp. 10-271 in Brunet R., Dollfus O., 1990, *Mondes Nouveaux*, vol. 1 de la *Géographie Universelle*, Paris, Hachette.
- Brunhes J., 1910, *La géographie humaine*, Paris, Alcan.
- Brunner P., 1936, « Les facteurs géographiques, la répartition et les effets des avalanches en Suisse », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 24, n° 2, pp. 357 – 368.
- Burnouf J., Carcaud N., Cubizolle H., Tremont F., Visset L., Garcin M., Serieyssel K., 2001, « Les relations sociétés/milieus physiques depuis la fin du Tardiglaciaire : les apports du programme Loire », *Quaternaire*, vol. 12, n° 1-2, pp. 5-13.
- Burnouf J., Leveau P. dir., 2004, *Les fleuves ont une histoire. Fleuves et marais, une histoire au croisement de la nature et de la culture*, Paris, Publication du Comité des études historiques et scientifiques, Archéologie et Histoire de l'Art, n°19.
- Burton I., Kates R. W., White G. F., 1968, *The human ecology of extreme geophysical events*, Natural Hazard Research Working Paper n° 1, Dept. of Geography, Univ. of Toronto.
- Burton I., Kates R.W., White G. F., 1978, *Environment as Hazard*, New York, Oxford University Press.
- Buttel F.H., 1978, « Environmental sociology : a new paradigm ? », *The American Sociologist*, 13, pp. 252-256.

- Cabot J., 1965, *Le Bassin du moyen Logone*, Paris, ORSTOM.
- Callendar G. S., 1938, « The artificial production of carbon dioxide and its influence on temperature », *The Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 64, 275, pp. 223-240.
- Candau J., 1996, *Anthropologie de la mémoire*, Paris, PUF, coll. Que sais-je ?, n° 3160.
- Capot-Rey R., 1934, *La région industrielle sarroise*, Paris, Berger-Levrault.
- Caron J.-C., 2002, « Présentation et conclusion. Le temps des historiens ou regards sur le passé », *Revue d'Histoire du XIXe siècle*, 25, pp. 139-140 et 199-202.
- Cazenave M., 2004, *Que sont devenus les anciens couloirs d'avalanches dangereux dans les Pyrénées Ariégeoises ?*, Mémoire de maîtrise de Géographie, J.-M. Antoine dir., Université de Toulouse-Le Mirail.
- Chabot G., 1927, *Les plateaux du Jura central*, Paris, Belles-Lettres.
- CHADULE, 1974, *Initiation aux méthodes statistiques en géographie*, Paris, Masson.
- Chaline J.-C., Dubois-Maury J., 1994, *La ville et ses dangers*, Paris, Masson.
- Champion M., *Les inondations en France du VIe siècle à nos jours*, Paris, Dunod, 1862-1868, 6 vol..
- Chardon A.-C., 1994, « Etude intégrée de la vulnérabilité de la ville de Manizales (Colombie) aux risques naturels », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 82, n° 4, pp. 97-111.
- Chardon M., 1979, « Les séismes du Frioul et leurs effets géomorphologiques », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 67, n° 4, pp. 407-422.
- Chardon M., 1987, « Géomorphologie et risques naturels : l'éboulement de Séchilienne (Isère) et ses enseignements », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 75, n° 3, pp. 249-261.
- Chardon M., 1994, « Le glissement boueux de La Salle-en-Beaumont (8 janvier 1994) », *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, n° 4, pp. 469-475.
- Charles L., 2001, « Du milieu à environnement », in *L'environnement question sociale. Dix ans de recherches pour le ministère de l'environnement*, Paris, Odile Jacob.
- Charvolin F., 1993, *L'invention de l'environnement en France*, Thèse pour les doctorats de science politique et de socio-économie de l'innovation, Grenoble, IEP.
- Chevalier A., 1923, « Le déboisement et la dégradation du manteau végétal dans les Alpes », *Annales de Géographie*, vol. 32, n° 180, pp. 546 – 551.
- Chevalier M., 1955, *La vie humaine dans les Pyrénées ariégeoises*, Paris, Genin.
- Cholley A., 1925, *Les préalpes de Savoie (Genevois/Bauges) et leur avant-pays : étude de géographie régionale*, Paris, A. Colin.
- Cholley A., 1942, *Guide de l'étudiant en géographie*, Paris, PUF.
- Chorley R.J., Haggett P. (dir.), 1967, *Models in Geography*, Londres, Methuen.
- Claval P., 1968, *Régions, Nations, Grands Espaces. Géographie générale des ensembles territoriaux*, Paris, Genin.
- Claval P., 1973, *Principes de géographie sociale*, Paris, Genin et 1976, *Eléments de géographie économique*, Paris, Genin.
- Claval P., 1976, *La Nouvelle Géographie*, Paris, PUF.
- Claval P., 1981, « Les géographes et les réalités culturelles », *L'Espace Géographique*, 10, 4, pp. 242-248
- Claval P., 1984, « The historical dimension of french géography », *Journal of Historical Geography*, 10, pp. 229-245.
- Claval P., 1998, *Histoire de la Géographie Française de 1870 à nos jours*, Paris, Nathan Université.
- Claval P., 2001, *Epistémologie de la géographie*, Paris, Nathan, Coll. Fac.
- Coaz J., 1910, *Statistik und Verbau des Lawinen in den Schweizeralpen*, Bern, Stämpfli & Cie.
- Coque R., 1962, *La Tunisie pré-saharienne. Etude géomorphologique*, Paris, A. Colin.

- Corbel J., 1957, *Les karsts du nord-ouest de l'Europe et de quelques régions de comparaison*, Lyon, Institut d'Etudes Rhodaniennes.
- Cornuault J., 2002, *Elisée Reclus. Du sentiment de la nature dans les sociétés modernes et autres textes*, Charenton, Premières Pierres.
- Corvol A., la publication chez L'Harmattan de trois tomes sur les *Sources de l'histoire de l'environnement : Nature, environnement et paysage. L'héritage du XVIIIe siècle* (1995), *Le XIXe siècle* (1999), *Le XXe siècle* (2003).
- Cosandey C., 1983, *Recherches sur les bilans de l'eau dans l'Ouest du Massif armoricain*, Paris IV.
- Crécy L. de, 1965, « Cadastre et statistique d'avalanches », *Revue Forestière Française*, n° 1, pp. 28-33.
- Cutter S.L., 1993, *Living with risk*, Londres, L. Arnold.
- D'Ercole R., Metzger P., 2009, « Enjeux territoriaux et vulnérabilité. Une approche opérationnelle », pp. 391-402 in Becerra S., Peltier A. dir., 2009, *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, Paris, L'Harmattan.
- D'Ercole R., Thouret J.C., 1994, « Avant-Propos », *Revue de Géographie Alpine*, « Croissance urbaine et risques naturels », vol. 82, n° 4, pp. 7-11.
- Dauge P., 1999, *Rapport sur les inondations*, Paris, Assemblée Nationale.
- Dauphiné A., 1979, « Le concept d'environnement », *Analyse Spatiale*, pp. 25-34. Cité par J.-L. Tissier, 1992, *op. cit.*, p. 205.
- Dauphiné A., 1987, *Les modèles de simulation en géographie*, Paris, Economica.
- Dauphiné A., 2001, *Risques et catastrophes – Observer, spatialiser, comprendre, gérer*, Paris, Armand Colin.
- Davasse B., Galop D., 1991, « Crise écologique, crise sociale et RTM dans une montagne proto-industrialisée : le Vicdessos (Pyrénées ariégeoises) », pp. 204-221 in Métaillié J.-P. (dir.), 1991, *Le torrent et le fleuve. Risques, catastrophes et aménagement dans les Pyrénées et leur piémont (fin XVIIème-XXème siècle)*, Toulouse, CIMA URA-366 CNRS, rapport inédit PIREN-CNRS Histoire de l'environnement.
- Davasse B., 2000, *Forêts, charbonniers et paysans dans les Pyrénées de l'est, du Moyen âge à nos jours. Une approche géographique de l'histoire de l'environnement*, Thèse de Géographie, Toulouse, GEODE-UMR 5602/CNRS.
- Davison Ch., 1925, « The Japanese Earthquake of 1 September 1923 », *The Geographical Journal*, vol. 65, n° 1, pp. 41-61.
- De Planhol X., 1982, « Principes d'une géographie culturelle de l'Asie Mineure », *Revue Géographique de l'Est*, 22, pp. 1-22.
- De Planhol X., Rognon P., 1970, *Les zones tropicales arides et subtropicales*, Paris, A. Colin
- De Robert P., 2001, *Apprivoiser la montagne. Portrait d'une société paysanne dans les Andes (Venezuela)*, Paris, IRD Editions.
- Deffontaines P., 1932, *Les Hommes et leurs travaux dans les pays de la moyenne-Garonne*, Lille, SILIC.
- Dehéraïn H., 1931, « Le premier Congrès international de géographie historique de Bruxelles, Liège, Anvers (Août 1930) », *Annales de Géographie*, vol. 40, n° 223, pp. 65-66.
- Delort R., Walter R., 2001, *Histoire de l'environnement européen*, Paris, PUF.
- Demangeon A. 1930, « Congrès international de Géographie historique », *Annales de Géographie*, vol. 39, n° 219, p. 336.
- Demangeon A., 1905, *La Picardie et les régions voisines*, Paris, A. Colin.
- Demangeon A., 1905, *Les sources de la géographie de la France aux Archives Nationales*, Paris, Société Nouvelle de Librairie et d'Édition.
- Demangeon A., 1907, « Les recherches géographiques dans les archives », *Annales de Géographie*, vol. 16, n° 87, pp. 193-203.

- Demangeon A., 1934, « Le Val de Loire, d'après l'ouvrage de R. Dion », *Annales de Géographie*, vol. 43, n° 243, pp. 315-319.
- Demangeon A., 1942, *Problèmes de géographie humaine*, Paris, A. Colin.
- Demangeot J., 1965, *Géomorphologie des Abruzzes adriatiques*, Paris, CNRS.
- Demontzey P., 1894, *L'extinction des torrents en France par le reboisement*, Paris, Imp. Nationale, 2 volumes.
- D'Ercole R., 1994, « Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 82, n° 4, pp. 87-96
- D'Ercole R., Rancon J.-P., 1994, « La future éruption de la Montagne Pelée : risques et représentations », *Mappemonde*, n° 4, pp. 31-36.
- D'Ercole R., Thouret J.-C., Dollfus O., 1994, « Les phénomènes naturels créateurs de dommages (= menaces) : diagnostic, inventaire et typologie », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 82, n° 4, pp. 17-25.
- Derruau M., dir., 1996, *Composantes et concepts de la géographie physique*, Paris, A. Colin.
- Desailly B., 1989, « Les ingénieurs des Ponts et Chaussées face aux inondations en Roussillon (1770-1800) », *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, t.60, pp. 329-343.
- Desailly B., 1990, *Crués et inondations en Roussillon. Le risque et l'aménagement, fin du XVIIe-milieu du XXe siècles*, thèse, Université de Paris X-Nanterre ; Cœur D., 2003, *La maîtrise des inondations dans la plaine de Grenoble (XVIIe-XXe siècle) : enjeux techniques, politiques et urbains*, thèse, Université Pierre Mendès France, Grenoble, 3 vol.
- Desailly B., 1990, *Crués et inondations en Roussillon. Le risque et l'aménagement. Fin du XVIIIe siècle - milieu du XXe siècle*, Thèse de doctorat de géographie, Université de Paris X - Nanterre.
- Desailly B., 1993, « De la protection rapprochée à l'aménagement des bassins hydrographiques », *Actes du colloque international « Le fleuve et ses métamorphoses »*, Lyon, Didier Erudition, pp. 257-261.
- Desailly B., 1995, « La perception savante des catastrophes naturelles dans les Pyrénées-Orientales à la fin du XIXe siècle », *Les Pyrénées, lieux d'interaction des savoirs (XIXe - début XXe siècles)*, V. Berdoulay (dir.), Paris, Editions du CTHS, pp. 203-208.
- Descola Ph., 1986, *La nature domestique. Symbolique et praxis dans l'écologie des Achuar*, Paris, Maison des Sciences de l'Homme.
- Dion R., 1934, *Essai sur la formation du paysage rural français*, Tours, Arrault.
- Dion R., 1934, *Le Val de Loire, étude de géographie régionale*, Tours, Arrault.
- Dion R., 1961, *Histoire des levées de la Loire*, Chez l'auteur, 312 p.
- Dollfus O., 1965, *Les Andes centrales du Pérou et leurs piedmonts. Etude géomorphologique*, Paris, Inst. Fr. Etud. Andines.
- Dollfus O., 1970, *L'espace géographique*, Paris, PUF et 1971, *L'analyse géographique*, Paris, PUF.
- Douglas E.M., Vogel R.M., Kroll C.N., 2000, « Trends in floods and low flows in the United States : impact of spatial correlation », *Journal of Hydrology*, n° 240, pp. 90-105.
- Dresch J., 1941, *Recherches sur l'évolution du relief dans le massif du grand Atlas : le Haouz et le Sous*, Paris, A. Colin.
- Dresch J., 1982, *Géographie des régions arides*, Paris, PUF.
- Dubois-Maury J., 1988, « Un risque urbain permanent : l'incendie », *Annales de Géographie*, vol. 97, n° 539, pp. 84-95.
- Dubuisson B., Moisselin J.-M., 2006, « Evolution des extrêmes climatiques en France à partir des séries observées », *La Houille Blanche*, n° 6, pp. 42-47.
- Ducharne A., Théry S., Viennot P., Ledoux E., Gomez E., Déqué M., 2003, « Influence du changement climatique sur l'hydrologie du bassin de la Seine ». *Vertigo*, 4, n° 3, pp. 1-13.

- Ducos B., 1992, « La gestion des ressources en eau et la sécheresse de 1989 dans les Alpes du Nord : l'exemple des montagnes et vallées de l'Isère », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 80, n° 1, pp. 65-79
- Dufaure J.-J., 1976, « La terrasse holocène d'Olympie et ses équivalents méditerranéens », *Bull. Ass. Géogr. Français*, n° 433, pp. 85-94
- Dugelay A., 1943, « Les déboisements et les reboisements dans les Alpes-Maritimes », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 31, n° 1, pp. 87-118 et n° 2, pp. 143-170.
- Durand-Dastès F., 1985, « La complexité de l'ensemble des options possibles », *L'Espace Géographique*, n° 2, pp. 105-108.
- Dutto F., Godone F., Mortara G., 1991, « L'écroulement du glacier supérieur de Coolidge. (Paroi nord du Mont Viso, Alpes occidentales) », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 79, n° 2, pp. 7-18
- Elhaï H., 1963, *La Normandie occidentale entre la Seine et le Golfe normand-breton. Etude morphologique*, Bordeaux, Brière.
- Ellis D., 1989, *Environment at risk. Case histories of impact assessment*, Berlin, Springer-Verlag.
- Enjalbert H., 1960, *Les pays aquitains. Le modelé et les sols*, Bordeaux, Brière.
- Estienne P., 1956, *Le climat du Massif Central*
- Fagan B. M., 2000, *The Little Ice Age : how climate made history, 1300-1850*, New-York, Basic Books.
- Fanthou Th., Gambier G., 1991, *Atlas départemental des risques naturels et technologiques*, Préfecture des Hautes-Alpes, Conseil Général.
- Fanthou Th., Kayser B., 1990, « Evaluation des risques naturels dans les Hautes-Alpes et la Savoie. Le recours aux documents d'archives et aux enquêtes », *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, vol. 67, n° 4, pp. 323-341.
- Farman J.C., Gardiner B.G., Shanklin J.D., 1985, « Large losses of total ozone in Antarctica reveal seasonal ClO_x/NO_x interaction », *Nature*, 315, pp. 207-210.
- Faucher D., 1927, *Plaines et bassins du Rhône moyen en bas Dauphiné et Provence*, Paris, A. Colin.
- Faugères L., 1990, « Géographie physique et risques naturels », *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, vol. 67, n° 2, pp. 89-98.
- Faugères L., 1991, « La géo-cindynique, géo-science du danger », *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, vol. 68, n° 3, pp. 179-193.
- Febvre L., 1922, *La Terre et l'évolution humaine*, Paris, Renaissance du Livre.
- Fénelon P., 1951, *Le Périgord, étude morphologique*, Paris, Labure.
- Filleron J.-C., Richard J.-F., 1974, « Recherches sur les paysages subsoudanais. Les géosystèmes de la région d'Odienné (Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire) », *Annales de l'Université d'Abidjan*, série G (Géographie), VI, pp.103-168.
- Fischer J., 1929, *L'Adour et ses affluents. Régime et utilisation des eaux*, Paris, Hachette.
- Flageollet J.-C., 1989, *Les mouvements de terrain et leur prévention*, Paris, Masson.
- Foucher M., 1982, « Esquisse d'une géographie humaine des risques naturels », *Hérodote*, n° 24, pp. 40-67.
- Fourchy P., 1944, « Remarques sur la question du déboisement des Alpes », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 32, n° 1, pp. 113 -128.
- Fournier d'Albe E. M., 1979, « Objectives of volcanic monitoring and Prediction », *Journal of the geological Society of London*, pp. 321-326.
- Frankenfield H.C., 1927, « The floods of 1927 in the Mississippi basin », *Monthly Weather Review*, Supp. n° 27.
- Frémond A., 1976, *La région, espace vécu*, Paris, PUF.
- Gabert P., 1961, *Les plaines occidentales du Pô et leurs piedmonts. Etude géomorphologique*, Gap, Louis Jean.

- Gabert P., 1977, « Étude des calamités naturelles, le tremblement de terre de Dasht-E-Bayaz : M. P. Pagnini Alberti, La zona terremotata di Dasht-E-Bayaz (Iran Orientale) », *Annales de Géographie*, vol. 86, n° 476, pp. 456-456.
- Galabert F., 1918, *Dépouillement des archives de la ville de Toulouse à propos des inondations de la Garonne*, dossier manuscrit, Archives de la Ville de Toulouse, côte B 88.
- Gallois L., 1908, *Régions naturelles et noms de pays*, Paris, A. Colin. Cité par R. Marconis, 1996, *op. cité*.
- Galopin G.C., 2006, « Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity », *Global Environmental Change*, vol. 16, n° 3, pp. 293-303.
- Galtie J.-F., 1997, *Information géographique numérique pour l'environnement : approche hiérarchique, modélisation et gestion prévisionnelle du risque incendie en région méditerranéenne : couplage données terrain / données de télédétection-video et intégration opérationnelle sous SIG*, Thèse de doctorat de Géographie, Université de Toulouse II-Le Mirail.
- Galtie J.-F., Antoine J.-M., Peltier A., 2007, « Les paysages de terrasses à l'épreuve de l'incendie : comportement, durabilité et enjeux. Le cas de la région de Collioure/Banyuls-sur-Mer/Port-Vendres (Pyrénées-Orientales) », pp. 227-238 in *Actas de las jornadas sobre terrazas i prevencion de riesgos naturales*, TerRisc, INTERREG IIIB SUDOE, Consell de Mallorca.
- Garnier E., 2010, *Les dérangements du temps : 500 ans de chaud et de froid en Europe*, Paris, Plon.
- Garry G., 1994, « Evolution et rôle de la cartographie dans la gestion des zones inondables en France », *Mappemonde*, n° 4, pp. 10-16.
- Gausson I., 1937, *Le Vidourle et ses vidourlades*, Nîmes, Editions Méridionales.
- Gazelle F., 2001, « La crue de juillet 2001 dans le bassin versant de la Neste », rapport d'étude, Toulouse, DIREN Midi-Pyrénées.
- Gazelle F., Maronna K., 2009, « Conservation et disparition des repères de crue – Exemple des repères apposés après la crue de 1930 en Lot-et-Garonne et dans le sud du Tarn », *Physio-Géo* [En ligne], vol. 3, mis en ligne le 05 avril 2009, Consulté le 31 août 2010. URL : <http://physio-geo.revues.org/645>.
- George P. dir., 1970, *Dictionnaire de la Géographie*, Paris, PUF.
- George P., 1968, *L'action humaine*, Paris, PUF.
- George P., 1972, « L'illusion quantitative en géographie », in *La Pensée géographique française contemporaine. Mélanges offerts au professeur A. Meynier*, Saint-Brieuc, Presses Universitaires de Bretagne, pp. 121-131.
- George P., Guglielmo R., Kaiser B., Lacoste Y., 1964, *La Géographie active*, Paris PUF.
- George P., 1970, *L'environnement*, Paris, PUF, Que sais-je ? n° 1450.
- Gex F., 1920, « L'inondation du 24 septembre 1920 en Maurienne et dans les Alpes occidentales », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 8, n° 3, pp. 487-533.
- Gex F., 1924, « La lave de Pontamafrey (Maurienne), 2 juillet 1924 », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 12, n° 3, pp. 469-478.
- Ghio M., 1995, « Les activités humaines augmentent-elles les crues ?, *Annales de Géographie*, t. 104, n° 581-582, pp. 119-147.
- Girardin P., 1910, « Études de cônes de déjection », *Annales de Géographie*, t. 19, n° 105, pp. 193-208.
- Girel, J., 2010, « Histoire de l'endiguement de l'Isère en Savoie : conséquences sur l'organisation du paysage et la biodiversité actuelle », *Géocarrefour*, vol. 85, n° 1, pp. 41-54.
- Giret A., 2007, *Hydrologie fluviale*, Paris, Ellipses.
- Glass B., Huet Ph., Rat M., Tordjman R., 2000, *Retour d'expérience sur l'avalanche du 9 février 1999 à Montroc, Commune de Chamonix*, Paris, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, Inspection générale de l'environnement.
- Godart, A., 1965, *Recherches de géomorphologie en Ecosse du Nord-Ouest*, Paris, Les Belles Lettres.
- Godelier M., 1984, *L'idéal et le matériel. Pensées, économies, sociétés*, Paris, Fayard.

- Goron L., 1941, *Les Pré-Pyrénées ariégeoises et garonnaises*, Toulouse, Privat.
- Gould S. J., 1972, *La structure de la théorie de l'évolution*, Paris, Gallimard (édition française de 2006).
- Gralatou Ch., 2007, « Nous n'avons plus d'antipodes », *Sciences Humaines*, n° 185.
- Grosclaude M., Le Nail J.-F., Boisgontier J., 2000, *Dictionnaire toponymique des communes des Hautes-Pyrénées*, Tarbes, Conseil général des Hautes-Pyrénées, Mission culture occitane.
- Guénot S., 1884, « Le déboisement des montagnes », *Bulletin de la Société de Géographie de Toulouse*, pp. 342-346.
- Guidoboni E. (avec la collaboration de A. Comastri et G. Traina), 1994, *Catalogue of ancient earthquakes in the Mediterranean area up to the 10th century*, Roma, Istituto nazionale di geofisica.
- Guidoboni E., 1998, « Human factors, extreme events and floods in the lower Po plain (northern Italy) in the 16th century », *Environment & History*, n° 4, pp. 279-308.
- Guigo M., 1979, *Hydrologie et érosion dans l'Apennin septentrional*, Université de Nice, 2 tomes.
- Guilcher A., 1948, *Le relief de la Bretagne méridionale de la baie de Douarnenez à la Vilaine*, La Roche-sur-Yon, H. Potier.
- Guilcher A., 1953, « Les inondations marines du 31 janvier et du 1er février 1953 sur les bords de la Mer du Nord », *Revue pour l'Etude des Calamités*, t. XIII, n° 30-31, pp. 3-19
- Guille-Escuret G., 1989, *Les sociétés et leur nature*, Paris, A. Colin.
- Guillomin A., 1937, « Les Abîmes de Myans (Savoie) », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 25, n° 4, pp. 582 – 617.
- Guiraud de Saint-Marsal R., 1856, « Mémoire sur les inondations occasionnées par les crues de la Têt et de la Basse aux environs de Perpignan », *Bulletin de la Société Agricole, Scientifique et Littéraire des Pyrénées-Orientales*, tome X, pp. 223-273.
- Hägerstrand T., 1968, *Innovation Diffusion as a Spatial Process*, Chicago, University of Chicago Press (éd. originale de 1953).
- Haggett P., 1965, *Locational Analysis in Human geography*, Londres, Arnold. Publié en France en 1973 chez A. Colin sous l'égide Ph. Pinchemel et sous le titre *L'analyse des localisations en géographie humaine*.
- Hautreux J., Rochefort M., 1965, « Physionomie générale de l'armature urbaine en France », *Annales de Géographie*, 74, pp. 660-667.
- Heim R., 1952, *Destruction et protection de la nature*, Paris, A. Colin.
- Henri C., Jollivet M., 1998, « La question de l'environnement dans les sciences sociales. Eléments pour un bilan », *Lettre du Programme Environnement, Vie et Sociétés*, Paris, CNRS, n° 17, pp. 5-12.
- Hewitt K., 1983, *Interpretation of calamity*, Londres, Allen & Unwin.
- Hewitt K., 1997, *Regions of risk : hazards, vulnerability and disasters*, Harlow, Addison Wesley Longman.
- Hewitt K., Burton I., 1971, *The hazardousness of a place : a regional ecology of damaging events*, University of Toronto Department of Geography Research Publication, n° 6.
- Higounet Ch., 1961, *La géohistoire*, dans Samaran Ch. dir., 1961, *L'histoire et ses méthodes*, Paris, Encyclopédie de la Pléiade, pp. 68-91.
- Houghton J.T., Ding Y., Griggs D.J., Noguier M., Van der Linden P.J., Xiaosu D., 2001, *Bilan 2001 des changements climatiques : Les éléments scientifiques*, Contribution du groupe de travail I au 3ème rapport du GIEC, OMM/PNUE.
- Hoyt W.G., Langbein W.B., 1955, *Floods*, Princeton, Princeton University Press.
- IFEN, 2006, *L'environnement en France*, Les synthèses de l'IFEN.
- ISDR, 2009, *Terminologie pour la prévention des risques de catastrophe*, Genève, ONU.
- Ives J. D., Mears A. I., Carrara P. E., Bovis M. J., 1976, « Natural hazards in mountain Colorado », *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 66, n° 1, pp. 129-144.

- Jail M., 1970, « Note sur l'hiver remarquable 1969-1970 dans les Alpes françaises », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 58, n° 3, pp. 505-513.
- Jail M., Voiron H., Loup J., Martin N., 1977, « La sécheresse dans les Alpes du Nord en 1976 », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 65, n° 3, pp. 241-256
- Jarry F., 2004, « Montroc, du côté juridique... », *Neige et Avalanches*, n° 105.
- Joleaud L., 1933, « L'éboulement du Châtelard en Bauges du 12 mars 1931 », *Matériaux pour l'Etude des Calamités*, n°29, pp. 23-31
- Jollivet M. (dir.), 1992, *Sciences de la nature, sciences de la société. Les passeurs de frontières*, Paris, CNRS Editions.
- Jollivet M., 2001, « Un exemple d'interdisciplinarité au CNRS : le PIREN (1979-1989) », *La revue pour l'histoire du CNRS*, Paris, CNRS Éditions, 4, 22-30.
- Jollivet M., Pavé A., 1993, « L'environnement : un champ de recherche en formation », *Natures, Sciences, Sociétés*, vol. 1, n° 1, pp. 6-20.
- Jorda M., 1970, « Le glissement de terrain de Prads (novembre 1968) et ses enseignements morphologiques », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 58, n° 1, pp. 193-209.
- Journeaux A., 1954, *Les plaines de la Saône et leurs bordures montagneuses. Etude morphologique*, Caen, Carou.
- Julian M., Martin J., 1982, « Risques naturels et catastrophes », *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, n° 285-286, pp. 114-121.
- Kalaora B., Savoye A., 1985, « La protection des régions de montagne au XIXème siècle : forestiers sociaux contre forestiers étatistes », pp. 6-23 in A. Cadoret (Ed.), *Protection de la nature. Histoire et idéologie. De la nature à l'environnement*, Paris, L'Harmattan.
- Kalaora B., 1993, « Le sociologue et l'environnement : la longue marche vers la science pragmatique : arpenteur du social ou conseiller du Prince ? », *Natures, Sciences, Sociétés*, n° 4, pp. 309-315.
- Kates R.W., 1971, « Natural hazards in human ecological perspective : hypotheses and models », *Economic Geography*, vol. 47, n° 3, pp. 438-451.
- Kayser B., 1959, *Recherches sur les sols et l'érosion en Italie méridionale : Lucanie*, Paris, SEDES.
- Kert Ch., 1999, *Les techniques de prévision et de prévention des risques naturels en France*, Paris, Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.
- Kervern G.-Y., 1995, *Eléments fondamentaux des cyndiniques*, Paris, Economica, coll. « Gestion Poche ».
- Kundzewicz Z.W., Schellnhuber H.J., 2004, « Floods in the IPCC TAR perspective », *Natural Hazards*, 31, pp. 111-128.
- Lacoste J., 1910, « Souvenirs des temps calamiteux en Ossau », *Revue Historique et Archéologique du Béarn et du Pays Basque*, t. 1.
- Lacoste Y., 1976, *La géographie, ça sert, d'abord, à faire la guerre*, Paris, Maspéro.
- Lafaille G. de, 1687-1701, *Annales de la Ville de Toulouse*, Toulouse, Coulomyes, 2 tomes.
- Laforge C., Thouret J.C., 1991, « Contribution à la méthode d'évaluation des risques dans les villes des PVD (Ibagué, Colombie) », *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, vol. 68, n° 3, pp. 211-224.
- Lafuste abbé, *Renseignements historiques tirés des archives paroissiales de Bélesta*, cité par H.L. Duclos, 1881-1887, *Histoire des Ariégeois*, Paris, Didier et Cie, 7 vol.).
- Lahousse Ph., 1997, « L'apport de l'enquête historique dans l'évaluation des risques morphodynamiques : l'exemple de la vallée de la Guisane (Hautes-Alpes, France) », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 85, n° 1, pp. 53-60.
- Lahousse Ph., 1998, « Essai de cartographie intégrée des aléas naturels en zone de montagne. L'exemple de la vallée de la Guisane (Hautes-Alpes, Briançonnais) », *Annales de Géographie*, vol. 107, n° 603, pp. 467-486.
- Lamb H. H., 1977, *Climate - Present, Past and Future*, volume 2, Climatic history and the future, Londres, Methuen.

- Lamb H. H., 1995, *Climate, history and the modern world*, New-York, Routledge.
- Lambert R., Vigneau J.-P., 1981, « Les inondations catastrophiques de juillet 1977 en Gascogne. Étude géographique d'une situation. Problèmes de prévision et de prévention », *Annales de Géographie*, vol. 90, n° 497, pp. 1-54
- Lang M., Cœur D., Lallement C., Naulet R., 1998, « Valorisation de l'information historique pour la prédétermination du risque d'inondation : application sur le bassin du Guiers », *Ingénieries EAT*, n°16, pp. 3-13.
- Lang M., Perret Ch., Renouf E., Sauquet E., Paquier A., 2006, « Incertitudes sur les débits de crue », *La Houille Blanche*, 6, pp. 33-41.
- Lang M., Renard B., 2007b, « Analyse régionale sur les extrêmes hydrologiques en France : détection de changements cohérents et recherche de causalité hydrologique », *La Houille Blanche*, n° 6, pp. 83-96.
- Larrère R., Brun A., Kalaora B., Nougarède O., Poupardin D., 1981, Forestiers et paysans, les Reboisements en montagne depuis l'Empire, *Recherches*, n° 45, 262 p.
- Lascombes P., 1994, *L'éco-pouvoir*, Paris, La Découverte.
- Latour B., Schwartz C., Charvolin F., 1991, « Crises des environnements: défis aux sciences humaines », *Futur antérieur*, n° 6, pp. 28-56.
- Laurent L., 1921, *La végétation de la Champagne crayeuse*
- Le Berre M., 1987, *De l'induction à la modélisation systémique en géographie*, Thèse d'Etat, Besançon, Université de Besançon.
- Le Lannou M., 1942, *Pâtres et paysans de la Sardaigne*, Tours, Arrault et Cie.
- Le Moigne J.-L., 1977, *La théorie du système général*, Paris, PUF ; Le Moigne J.-L., 1999, *La modélisation des systèmes complexes*, Paris, Dunod.
- Le Roy Ladurie E., 1959, « Histoire et climat », *Annales E.S.C.*, vol. 14, n° 1, pp. 3-34.
- Le Roy Ladurie E., 1967, *Histoire du climat depuis l'An Mil*, Paris, Flammarion.
- Leblois E. (éd.), 1999, *L'influence humaine dans l'origine des crues*, Lyon, CEMAGREF.
- Lefebvre H., 1974, *La production de l'espace*, Paris, Anthropos.
- Lenoble F., 1923, « La légende du déboisement des Alpes », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 11, n° 1, pp. 5 – 116.
- Leone F., Asté J.-P., Velasquez E., 1995, « Contribution des constats d'endommagement au développement d'une méthodologie d'évaluation de la vulnérabilité appliquée aux phénomènes de mouvement de terrain », *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, n° 4, p. 350-371
- Leone F., Vinet F., 2006, « La vulnérabilité, un concept fondamental au cœur des méthodes d'évaluation des risques naturels », pp. 9-25 in F. Léone & F. Vinet dir., 2006, *La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles*, Géorisques n° 1, Montpellier, Publications de l'Université Paul Valéry.
- Lestrade J., 1943, « Notes historiques sur Barbazan », *Revue de Comminges*, LVI, 2-3, pp. 104-117.
- Lévêque Ch., Muxart T., Abadie L. Weil A., Van der Leeuw S., 2003, *L'anthroposystème : entité structurelle et fonctionnelle des interactions sociétés/milieus*, pp. 110-119 in Ch. Lévêque et S. Van Der Leeuw (éds.), 2003, *Quelles natures voulons-nous ? Pour une approche socio-écologique du champ de l'environnement*, Paris, Elsevier.
- Lévesque C., 1996, « La nature culturelle. Trajectoires de l'anthropologie écologique contemporaine », *Anthropologie et Sociétés*, 20, n° 3, pp. 5-10.
- Lindeman R., 1942, « The trophic-dynamic aspect in ecology », *Ecology*, 23, 4, pp. 399-417.
- Loi D., 1985, « Une étude de la causalité dans la géographie classique française. L'exemple des premières thèses régionales », *L'Espace Géographique*, n° 2, pp. 121-125.
- Loup J., 1969, « La défense contre les crues », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 57, n° 4, pp. 817-822.

- Marchand J.-P., 1983, *Contrainte climatique et espace géographique : le cas irlandais*, Caen, Editions Paradigme.
- Marconis R., 1996, *Introduction à la géographie*, Paris A. Colin
- Marnezy A., 1981, « Vidange brutale d'un lac proglaciaire en Vanoise », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 69, n° 3, pp. 489-494
- Marnezy A., 1998, *L'Arc et sa vallée. Anthropisation et géodynamique d'une rivière alpine dans son bassin-versant*, Thèse d'Etat, Grenoble, Université J. Fourier.
- Marsan F., 1895, « Météorologie ancienne du Midi pyrénéen », *Revue des Pyrénées*, VII, 3, pp. 296-317.
- Marsan F., 1898, « Météorologie ancienne du Midi pyrénéen », *Bulletin de la Société Ramond*, I, pp. 194-207.
- Martonne E. de, 1909, *Traité de géographie physique*, Paris A. Colin.
- Martonne E. de, 1914, « Les Pyrénées méditerranéennes par M. Sorre », *Annales de Géographie*, n° 128, pp. 164-168.
- Massard-Guilbaud G., 2002, « De la « part du milieu » à l'histoire de l'environnement », *Le Mouvement Social*, n° 200, pp. 64-72.
- Mathieu N., Jollivet M., 1989, *Du rural à l'environnement. La question de la nature aujourd'hui*, Paris, A.R.F. Editions/ L'Harmattan.
- Maurer G., 1968, *Les montagnes du Rif central. Etude morphologique*, Tanger, Editions Marocaines et Internationales.
- McCarthy J.J., Canziani O.F., Leary N.A., Dokken D.J., White K.S. (eds.), 2001, *Bilan 2001 des changements climatiques : Conséquences, adaptation et vulnérabilité*, Contribution du groupe de travail II au 3ème rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.
- Meadows D., Meadows D., Randers J., Behrens W., 1972, *Limits to Growth*, Massachusetts Institute of Technology, New York, Universe Books (publié en français sous le titre *Halte à la croissance ? Rapport sur les limites de la croissance*, Paris, Fayard, 1973).
- Merrien F.X., « La bataille des eaux à Rennes au XIXe siècle », 113-118 in C. Beck, R. Delort dir., 1993, *Pour une histoire de l'environnement. Travaux du programme interdisciplinaire de recherche sur l'environnement*, Paris, CNRS Editions.
- Métaillé J.-P., 1988, « Une vision de l'aménagement des montagnes au XIXème siècle. Les photographies de la RTM », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, t. 59, n° 1, pp. 35-52.
- Métaillé J.-P. (dir.), 1991, *Le torrent et le fleuve : risques, catastrophes et aménagement dans les Pyrénées et leur piémont. Fin XVII^e-XX^e siècles*, rapport ATP-PIREN CNRS, Toulouse, Université de Toulouse le Mirail, CIMA URA-366 CNRS.
- Métaillé J.-P. 2005, « Introduction » au chapitre « L'histoire de l'environnement ou une histoire humaine de la nature », pp. 43-52 in Vergnolle-Maynard C. et Desailly B. (coord.), 2005, *Environnement et société. Territoires, risques, développement, éducation*, Toulouse, Scéren, CRDP Midi-Pyrénées, coll. Focus.
- Métaillé J.-P., « Le fleuve ravageur » 105-112 in C. Beck, R. Delort dir., 1993, *Pour une histoire de l'environnement. Travaux du programme interdisciplinaire de recherche sur l'environnement*, Paris, CNRS Editions.
- Métaillé J.-P., 1993, « De La Géographie des forestiers à la géographie contre les forestiers : la diffusion et l'extinction du concept de dégradation des montagnes, à la fin du XIXe et au début du XXe siècle », in P. Claval ed., *Autour de Vidal de La Blache : la formation de l'école française de géographie*, Paris, CNRS, pp. 101-108.
- Métaillé J.-P., 2005, « L'homme et la montagne : pastoralisme, métallurgie et forêts dans les Pyrénées », *Environnement et sociétés*, Ch. Vergnolle-Maynard et B. Desailly ed., CRDP Midi-Pyrénées, Sceren, coll. Focus, pp. 65-73.
- Métaillé J.-P., 2006, « La « dégradation des montagnes » au XIXe siècle dans les Pyrénées », pp. 191-210 in C. Beck, Y. Luginbühl, T. Muxart (ed.), *Temps et espaces des crises de l'environnement*, Versailles, Editions Quae.

- Meunier M., 1990, « La catastrophe du Grand-Bornand : crue torrentielle du Borne le 14 juillet 1987 », *Revue de Géographie Alpine*, t. LXXVII, n° 1-2-3, pp.103-114.
- Miossec A., 1998, « Les sociétés face à l'élévation contemporaine du niveau de la mer », *Annales de Géographie*, vol. 107, n° 600, pp. 201-219
- Miramont C., Guilbert X., 1997, « Variations historiques de la fréquence des crues et évolution de la morphogenèse fluviale en moyenne Durance (France du Sud-Est) », *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, n° 4, pp. 325-338.
- Mitchell J. K., 1974, « Natural Hazards Research », pp. 311-341 in *Perspectives on Environment*, I. R. Manners & M. W. Mikesell (ed.), Washington D.C., Association of American Geographers, Publication n° 13.
- Mitchell W. A., 1976, « Reconstruction after disaster : the Gediz earthquake of 1970 », *Geographical Review*, vol. 66, n° 3, pp. 296-313.
- Moisselin J.-M., Schneider M., Canellas C., Mestre O., 2002, « Les changements climatiques en France au XXe siècle – Etude des longues séries homogénéisées des données de température et de précipitations », *La Météorologie*, n° 38, pp. 45-56.
- Molina M.J., Rowland F.S., 1974, « Stratospheric sink for chlorofluoromethanes : chlorine atom-catalysed destruction of ozone », *Nature*, 249, pp. 810-812.
- Mollet L., 1999, *Les étiages de l'Ariège au XXe siècle : Approche géographique*, Mémoire de maîtrise de Géographie, J.-M. Antoine & F. Gazelle dir., UFR de Géographie, Université de Toulouse Le Mirail.
- Montandon F., 1933, « Chronologie des grands éboulements alpins, du début de l'ère chrétienne à nos jours », *Matériaux pour l'Etude des Calamités*, 1933, n° 32, pp. 271-340
- Montandon F., 1943, « Les séismes de forte intensité en Suisse », *Revue pour l'Etude des Calamités*, n° 18-19 et 20-21.
- Morel V., Deboudt Ph., Hellequin A.-P., Herbert V., Meur-Férec C., 2006, « Regard rétrospectif sur l'étude des risques en géographie à partir des publications universitaires (1980-2004) », *L'information Géographique*, n° 1, pp. 6-24.
- Moret L., 1935, « L'éboulement de Fourvoirie, en Chartreuse (novembre 1935) », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 23, n° 4, pp. 859-862.
- Morin E., 1977, *La Méthode, (t.1). La Nature de la Nature*, Paris, Seuil.
- Morin E., Le Moigne J.-L., 1999, *L'intelligence de la complexité*, Paris, L'Harmattan.
- Moscovici S., 1968, *Essai sur l'histoire humaine de la nature*, Paris, Flammarion.
- Moscovici S., 1972, *La société contre nature*, UGE, Paris, Seuil (réédition 1994).
- Mougin P., 1924, « La question du déboisement des Alpes », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 12, n° 4, pp. 497-545.
- Musset R., 1917, *Le Bas Maine*, Paris, A. Colin.
- Muxart T., 2006, « Essai sur une approche interdisciplinaire de l'analyse des anthroposystèmes dans la longue durée », pp. 393-400 in C. Beck, Y. Luginbühl, T. Muxart (ed.), *Temps et espaces des crises de l'environnement*, Versailles, Editions Quae.
- Muxart T., Vivien F.-D., 2002, « Les recherches en environnement au CNRS : quelle interdisciplinarité veut-on ? », *Natures, Sciences, Sociétés*, vol. 10, n° 1, pp. 66-67.
- Muxart T., Vivien F.-D., Villalba D., Burnouf J. (éd.), 2003, *Des milieux et des hommes : fragments d'histoires croisées*, Paris, Elsevier.
- Naulet R., 2002, *Utilisation de l'information des crues historiques pour une meilleure prédétermination du risque d'inondation. Application au bassin de l'Ardèche à Vallon-Pont-d'Arc et St-Martin-d'Ardèche*. Thèse de doctorat, Université J. Fourier de Grenoble.
- Neboit R., 1977, « Un exemple de morphogenèse accélérée dans l'Antiquité. Les vallées du Basento et du Cavone en Lucanie (Italie) », *Méditerranée*, n° 4, pp. 39-50.

- Neboit R., 1983, *L'homme et l'érosion*, Clermont-Ferrand, Publication de la Faculté des Lettres de Clermont-Ferrand.
- Nicod J., 1967, *Recherches morphologiques en Basse Provence calcaire*, Gap, Ophrys.
- Odum E. P., 1953, *Fundamentals of ecology*, Philadelphie, W. B. Saunders.
- ONU, 1999, *Décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles : arrangements consécutifs*, rapport du secrétaire général n° A/54/497.
- Oppenau J.C., 1991, « L'environnement bouscule les sciences », *Sciences et Avenir*, n° 3, pp. 96-98.
- Osborn F., 1949, *La planète au pillage*, Paris, Payot (traduction de *Our plundered planet*, 1948).
- Pachauri R.K., Reisinger A. (éd.), 2007, Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Genève, GIEC.
- Pagney F., 1991, « Genèse et dynamique de l'ouragan Hugo sur la Guadeloupe », *Annales de Géographie*, vol. 100, n° 558, pp. 152-165.
- Pagney P., 1966, *Le climat des Antilles*, Paris, Institut des Hautes Études de l'Amérique Latine.
- Pagney P., 1994, « Villes de piémont à risques d'inondations en îles tropicales : exemple des Antilles françaises », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 82, n° 4, pp. 45-57.
- Pardé M., 1919, « Le régime du Rhône à Beaucaire », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 7, n° 2, pp. 309 – 368.
- Pardé M., 1928, « Périodicité des grandes inondations et crues exceptionnelles », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 16, n° 2, pp. 499-519.
- Pardé M., 1930, « La crue catastrophique de mars 1930 dans le Sud-Ouest de la France », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 18, n° 2, pp. 343 – 393.
- Pardé M., 1930, « La crue de 1930 dans le Sud et le Sud-Ouest de la France : genèse de la catastrophe », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, t. 1, n° 4.
- Pardé M., 1930, « La forêt et les cours d'eau. Résultats d'expériences », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 18, n° 1, pp. 189-200.
- Pardé M., 1935, « Le régime de la Garonne », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, t. VI, n° 2-3, pp. 105-261.
- Pardé M., 1936, « La forêt et les cours d'eau, d'après un grand forestier », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 24, n° 4, pp. 943-949.
- Pardé M., 1959, « Sur les fontes des neiges lors des crues. La grande crue alpestre de juin 1957. Quelques données », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 47, n° 3, pp. 325-361
- Pardé M., 1960, « Sur la crue de juin 1957 dans le Queyras et sur l'hydrologie en général », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 48, n° 3, pp. 511-524
- Pardé M., 1961, *Sur la puissance des crues en diverses parties du monde*, Saragosse, *Geographica*, VIII.
- Park Ch., 2001, *The environment. Principles and applications*, Londres, New-York, Routledge (2ème édition).
- Parry M.L., Canziani O.F., Palutikof J.P., van der Linden P.J., Hanson C.E., 2007, Résumé technique in *Bilan 2007 des changements climatiques : impacts, adaptation et vulnérabilité*. Contribution du Groupe de travail II au quatrième Rapport d'Evaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Cambridge, Cambridge University Press.
- Passet R., 1996, *L'économie et le vivant*, Paris, Economica.
- Pavé, A., 2001, « Deux programmes de recherche sur l'environnement dans les années 1990-1998 : le programme Environnement, puis le programme Environnement, vie et sociétés », *La Revue pour l'histoire du CNRS*, Paris, CNRS, Éditions, 4, 32-46.

- Pavese M.P., Banzon V., Colacino M., Gregori G.P., Pasqua M., 1995, « Three historical data series on floods and anomalous climatic events in Italy », in R.S. Bradley, P.D. Jones (éd.), *Climate since AD 1500*, London, Routledge, pp. 155-170.
- Payrastré O., 2005, *Faisabilité et utilité du recueil de données historiques pour l'étude des crues extrêmes de petits cours d'eau - Etude du cas de quatre bassins versants affluents de l'Aude*, Thèse de l'Ecole Nationale des Ponts-et-Chaussées.
- Pédélaborde P., 1957, *Le climat du Bassin parisien*, Paris, Genin, 2 vol.
- Peiry J.-L., 1988, « Dynamique fluviale historique dans le bassin de Cluses, (Haute-Savoie) », *Actes du 112ème Congrès National des Sociétés Savantes*, Section de Géographie, Paris, Editions du CTHS, pp. 95-108.
- Peltier A., 2005, *La gestion des risques naturels dans les montagnes d'Europe occidentale. Etude comparative du Valais (Suisse), de la Vallée d'Aoste (Italie) et des Hautes-Pyrénées (France)*, Thèse de doctorat en géographie, Université de Toulouse-Le Mirail, 2 t.,
- Perpillou A., 1940, *Le Limousin, étude de géographie physique régionale*, Chartres, Imprimerie Dunant.
- Perrey A., 1844, « Mémoires sur les tremblements de terre ressentis en France, Belgique et Hollande depuis le IVème siècle de l'ère chrétienne jusqu'à nos jours (1843 inclus) », *Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers de l'Académie des Sciences de Belgique*, t. XVIII.
- Perriaux L., 1927, « Les mouvements de terrain dans les Alpes niçoises, en novembre 1926 », *Annales de Géographie*, vol. 36, n° 200, pp. 115 – 124
- Pfister Ch., 1988, *Klimageschichte der Schweiz 1525-1860, Das Klima der Schweiz von 1525-1860 und seine Bedeutung in der Geschichte von Bevölkerung und Landwirtschaft*, Bern et Stuttgart, 1988, 2 vol.
- Pfister L., Humbert J., Hoffmann L., 2000, « Recent trends in rainfall-runoff characteristics in the Alzette river basin, Luxembourg », *Climatic Change*, n° 45, pp. 323-337.
- Phlipponneau M., 1960, *Géographie et Action. Introduction à la géographie appliquée*, Paris, A. Colin.
- Pichard G., 1995, « Les crues sur le bas-Rhône de 1500 à nos jours. Pour une histoire hydro-climatique », *Méditerranée*, n° 3-4, pp. 105-116.
- Picheral H., 1973, *Espace et santé : essai de géographie médicale du Midi méditerranéen*, Thèse d'Etat, Montpellier, Université de Montpellier III.
- Pigeon P., 1994, *Ville et environnement*, Paris, Nathan.
- Pigeon P., 1991, « La réduction par les pouvoirs publics des risques naturels liés aux glissements de terrain sur la commune de Bonneville (Haute Savoie, France) : étude géographique », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 79, n° 2, pp. 55-68.
- Pigeon P., 2005, *Géographie critique des risques*, Paris, Economica.
- Pinchemel G., Pinchemel P., 1988, *La face de la Terre*, Paris A. Colin.
- Pinchemel Ph., Robic M.-C., Tissier J.-L., 1984, *Deux siècles de géographie française*, Paris, CTHS
- Plet F., 2003, « La géographie rurale française : quelques jalons », *Sociétés Contemporaines*, n° 49-50, pp. 85-106.
- Plinie le Jeune, *Lettres*, tome II, Livres IV-VI.
- Poggi A., 1959, « La fusion de la neige et les crues de juin 1957 dans les Alpes françaises orientales », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 47, n° 3, pp. 363-374.
- Poncet J., 1970, « La « catastrophe » climatique de l'automne 1969 en Tunisie », *Annales de Géographie*, vol. 79, n° 435, pp. 581-595.
- Probst J.-L., Tardy Y., 1985, « Fluctuations hydroclimatiques du Bassin d'Aquitaine au cours des 70 dernières années », *Revue de Géographie Physique et de Géologie Dynamique*, t. 26, pp. 61-77.
- Prudhomme C., Jakob D., Svensson C., 2003, « Uncertainty and climate change impact on the flood regime of small UK catchments », *Journal of Hydrology*, 277, pp. 1-23.

- Pumain D., 1980, *Contribution à l'étude de la croissance urbaine dans le système urbain français*, Thèse d'Etat, Paris, Université de Paris I.
- Pumain D., Saint-Julien Th., 1984, « Analyse spatiale : nouvelles orientations », *L'Espace Géographique*, 13, 2, pp. 81-165.
- Puyo J.-Y., 1999, « La science forestière vue par les géographes français, ou la confrontation de deux sciences « diagonales » (1870-1914) », *Annales de Géographie*, vol. 108, n° 609, pp. 615-634.
- Racine J.-B., Reymond H., 1973, *L'analyse quantitative en géographie*, Paris, PUF.
- Raison J.-P., 1976, « Espaces signifiants et perspectives régionales à Madagascar », *L'Espace Géographique*, 5, 3, pp. 189-203
- Ramond de Carbonières J.F., 1794, *De l'économie pastorale dans les Hautes-Pyrénées, de ses vices et des moyens d'y porter remède*, publié par J.F. Le Nail dans le *Bulletin de la Société Ramond*, 2ème semestre, 1981, pp. 1-13.
- Ratzel F., 1882-1891, *Anthropogeographie*, Stuttgart, Engelhorn, 2 vol.
- Raynal R., 1961, *Plaines et piedmonts du bassin de la Moulouya (Maroc oriental). Etude géomorphologique*, Rabat, IMFRAMAR.
- Reclus E., 1864, « De l'action humaine sur la géographie physique. L'homme et la nature », *Revue des Deux Mondes*, XXXIV, 54, 15 décembre, pp. 762-771.
- Reclus E., 1905, *L'Homme et la Terre*, Paris, Librairie Universelle, t. 1.
- Reghezza M., 2006, « La vulnérabilité : un concept problématique », pp. 35-39 in F. Léone, F. Vinet dir., *La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles*, Géorisque n° 1, Montpellier.
- Renard B., 2006, *Détection et prise en compte d'éventuels impacts du changement climatique sur les extrêmes hydrologiques en France*, Thèse de doctorat, Grenoble, Institut national Polytechnique.
- Renard B., Lang M., Bois Ph., Dupeyrat A., Mestre O., Niel H., Gailhard J., Laurent C., Neppel L., Sauquet E., 2006, « Evolution des extrêmes hydrométriques en France à partir des données observées », *La Houille Blanche*, n° 6, pp. 48-54.
- Rethly A., 1925, « Les calamités naturelles en Hongrie de 930 à 1876 », *Matériaux pour l'Etude des Calamités*, 1925, n° 5, pp. 144-157.
- Revert E., 1931, « La Montagne Pelée et ses dernières éruptions », *Annales de Géographie*, vol. 40, n° 225, pp. 275 – 291
- Robic M.-C. dir., 1992, *Du milieu à l'environnement. Pratiques et représentations du rapport homme/nature depuis la Renaissance*, Paris, Economica.
- Robic M.-C., Mendibil D., Gosme C., Orain O., Tissier J.-L., 2006, *Couvrir le monde – Un grand XXe siècle de géographie française*, Paris, ADPF, Ministère des Affaires Etrangères.
- Rothé J.-P., 1953, « Tableau de la sismicité du globe pendant les années 1949-1950 », *Revue pour l'Etude des Calamités*, t. XIII, pp. 20-51.
- Roubault M., 1971, *Peut-on prévoir les catastrophes naturelles ?*, Paris, PUF.
- Rougerie G., 1958, *Le façonnement actuel des modelés en Côte d'Ivoire forestière. Les pays agni du Sud-Est de la Côte d'Ivoire forestière*, Dakar, IFAN.
- Rougerie G., 1969, *Géographie des paysages*. Paris, P.U.F., Que sais-je ?, n° 1362.
- Rougier H., 1975, « Les chutes de neige et les avalanches du printemps 1975 dans les Grisons (Suisse) », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 63, n° 4, pp. 555-560
- Roupnel G., 1922, *La ville et la campagne au XVII^{ème} siècle. Etude sur les populations du pays dijonnais*, Paris, E. Leroux.
- Sachs I., 1974, « Environnement et styles de développement », *Annales E.S.C.*, vol. 29, n° 3, pp. 553-570.
- Saint-Julien Th., 1980, *Industrie et système urbain: contribution à l'étude des relations entre un processus de diffusion industrielle et les transformations récentes du système urbain français*, Thèse d'Etat, Paris, Université de Paris I.

- Salvador P.-G., 1991, « Une métamorphose holocène dans l'ombilic de Moirans (38, Isère) », *Physio-Géo*, 22-23, pp. 173-178.
- Sanders L., 1982, *Système de villes et synergétique*, Paris, Anthropos.
- Sanguin A.-L., 1977, *La géographie politique*, Paris, PUF ; Claval P., 1978, *Espace et pouvoir*, Paris, PUF ; Raffestin C., 1980, *Pour une géographie du pouvoir*, Paris, Litec.
- Sanguin A.-L., 1994, « Redécouvrir la pensée géographique de Kant », *Annales de Géographie*, 103, pp. 134-151. Cité in M. Derruau, 1998, *Composantes et concepts de la géographie physique*, Paris, A. Colin.
- Scheibling J., 1994, *Qu'est-ce que la Géographie ?*, Paris, Hachette.
- Schoeneich Ph., Busset-Henchoz M.-C., 1998, « La tradition écrite dans la vallée des Ormonts (Préalpes vaudoises) : une réponse à la situation de risque ? », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 86, n° 2, pp. 37-43.
- Schulé A., 1984, *La Maine : contribution à la connaissance d'un hydrosystème*, Université de Nancy 2, 4 vol.
- Schuyler Fonaroff L., 1968, « Man and malaria in Trinidad : ecological perspectives of a changing health hazard », *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 58, n° 3, pp. 526-556.
- Sclaffert Th., 1926, *Le Haut Dauphiné au Moyen Age*, Paris, L. Sirey.
- Seguin M., 1964, *L'information en France avant le périodique*, Paris, Maisonneuve et Larose.
- Serret J., 1900, *Les débordements de la Garonne et ses affluents depuis les temps anciens jusqu'à nos jours*, Agen, Imprimerie et Lithographie Agenaises.
- Sherlock R.L., 1923, « The influence of man as an agent in geographical change », *The Geographical Journal*, vol. 61, n° 4, pp. 258-268.
- Simonet G., 2009, Le concept d'adaptation : polysémie interdisciplinaire et implication pour les changements climatiques, *Natures, Sciences, Sociétés*, n° 17, pp. 392-401.
- Sion J., 1909, *Les paysans de la Normandie orientale*, Paris, A. Colin.
- Skaggs R.H., 1975, « Drought in the United States, 1931-1940 », *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 65, n° 3, pp. 391-402.
- SMEPAG, 1989, *Monographie des crues de la Garonne (du Pont du Roy au Bec d'Ambès)*, 2 tomes.
- Smit B., Wandel J., 2006, « Adaptation, adaptative capacity and vulnerability », *Global Environmental Change*, vol. 16, n° 3, pp. 282-292.
- Société Hydrotechnique de France, 1969, *La prévision des crues et la protection contre les inondations*, compte rendu des Xe Journées de l'Hydraulique, Paris, 2 tomes.
- Société Hydrotechnique de France, 1975, *Influence des activités de l'homme sur le cycle hydrométéorologique*, compte rendu des XIIIe Journées de l'Hydraulique, Paris, 2 tomes.
- Sorre M., 1943, *Les fondements biologiques de la géographie humaine. Essai d'une écologie de l'homme*. Paris, A. Colin, tome 1.
- Sorre M., 1961, *L'homme sur la terre*, Paris, Hachette.
- Sotchava V. P., 1967, « La science structuro-dynamique du paysage et problèmes géographiques de l'avenir », dans *Rapports de l'Institut de Géographie de Sibérie et d'Extrême-Orient*, n° 16, pp. 18-31.
- Soubeyran O., 1993, *Imaginaire, science et discipline. Aux fondements de la géographie humaine et de l'aménagement au tournant du siècle dernier*, Paris, L'Harmattan
- Soulé J.-F., 1994, *L'Histoire immédiate*, Paris, PUF.
- Soutadé G., 1993, *Les inondations d'octobre 1940 dans les Pyrénées-Orientales*, Perpignan, Conseil Général et Archives Départementales.
- Surell A., 1841, *Etude sur les torrents des Hautes-Alpes*, Paris, Carilian-Gœury et Dalmont.
- Taillefer F., 1951, *Le piémont des Pyrénées françaises*, Toulouse, Privat.

- Taillefer F., 1980, « Aux origines de Pamiers et de Mirepoix : un accident fluvial », *Bulletin de la Société Ariégeoise des Sciences, Lettres et Arts*, pp. 35-52.
- Tansley A.G., 1935, «The use and abuse of vegetational concepts and terms », *Ecology*, 16, pp. 284-307.
- Thévenin E., 2009, *Risque torrentiel et occupation du sol à Santa Cruz de Mora, Andes vénézuéliennes*, mémoire de Master 1 de Géographie, J.-M. Antoine dir., Université de Toulouse-Le Mirail.
- Theys J., 1993, « L'environnement, à la recherche d'une définition », IFEN, *Notes de méthode*, n°1.
- Thom R., 1972, *Stabilité structurelle et morphogénèse. Essai d'une théorie générale des modèles*, Paris, InterEditions.
- Thouret J.-C., 1986, « L'éruption du 13 novembre 1985 au Nevado El Ruiz. L'originalité du dynamisme éruptif, phréato-magmatique et plinien sur une calotte glaciaire aux latitudes équatoriales », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 74, n° 4, pp. 373-391
- Thouret J.-C., D'Ercole R., 1996, «Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain : effets, facteurs, et réponses sociales», *Cahiers des Sciences humaines*, ORSTOM Éditions, vol. 32, n° 2, pp. 407-422.
- Thouret J.-C., Vivian R., 1987, « Grandes et moyennes villes de Colombie : étude des risques naturels et anthropiques liés à l'urbanisation accélérée », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 75, n° 4, pp. 365-370.
- Tinthoin R., 1948, *Les aspects physiques de l'Oranais*, Oran, Fouque.
- Tissier J.-L., 1992, « La géographie dans le prisme de l'environnement », pp. 201-236 in Robic M.-C. dir., 1992, *Du milieu à l'environnement. Pratiques et représentations du rapport homme/nature depuis la Renaissance*, Paris, Economica.
- Titow J.Z., 1970, « Le climat à travers les rôles de comptabilité de l'évêché de Winchester (1350-1450), *Annales E.S.C.*, vol. 25, n° 2, pp. 312-350.
- Tixeront J., 1974, « L'hydrologie en France au XVIIIe siècle », pp. 24-35 in *Trois siècles d'hydrologie scientifique*, Tricentenaire de l'hydrologie scientifique, Paris, Unesco, WMO, OMM, IAHS.
- Tricart J., 1948, *La partie orientale du bassin de Paris*, Paris, A. Colin.
- Tricart J., 1958, « La crue de la mi-juin 1957 sur le Guil, l'Ubaye et la Cerveyrette », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 46, n° 4, pp. 565-627.
- Tricart J., 1960, « Quelques données au sujet du rôle de la neige dans la crue du Guil en juin 1957 », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 48, n° 2, pp. 333-344
- Tricart J., 1962, *Problèmes de mise en valeur des montagnes tropicales et subtropicales*. Paris, CDU, fasc. 2.
- Tricart J., 1968, « Quelques réflexions suggérées par l'article de Georges Bertrand », *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud Ouest*, vol. 39, 3, pp. 271-272.
- Tricart J., 1972, *La Terre, planète vivante*, Paris, PUF.
- Tricart J., 1973, « La géomorphologie dans les études intégrées d'aménagement du milieu naturel », *Annales de Géographie*, vol. 82, n° 452, pp. 420-453 ; Tricart J., 1978, « Vocations des terres, ressources ou contraintes et développement rural », *Hérodote*, vol. 12, pp. 65-76.
- Tricart J., 1973, « Un problème de géomorphologie appliquée : le choix des sites d'habitat dans une région sismique (Andes centrale, Pérou) », *Annales de Géographie*, vol. 82, n° 449, pp. 8-27.
- Tricart J., 1987, « Un type de catastrophe technologique : les déversements littoraux d'hydrocarbures », *Annales de Géographie*, vol. 96, n° 534, pp. 214-220.
- Tricart J., 1991, « Cent ans de géomorphologie dans les Annales de Géographie », *Annales de Géographie*, t. 100, n° 561-562, pp. 578-616.
- Tricart J., 1992, « Dangers et risques naturels et technologiques », *Annales de Géographie*, vol. 101, n° 565, pp. 257-288.
- Tricart J., 1994, « Les catastrophes naturelles sont-elles un phénomène social ? », *Annales de Géographie*, vol. 103, n° 577, pp. 300-315.
- Tricart J., Kilian J., 1978, *L'écogéographie*, Paris, Maspéro.

- Tricart J., Kilian J., 1979, *L'Eco-géographie et l'aménagement du milieu naturel*, Paris, Maspéro.
- Trutat E., 1895, « Les Pyrénées sous la neige : les avalanches dans les Pyrénées centrales », *Bulletin de la Société de Géographie de Toulouse*, pp. 349-350
- Trutat E., 1898, « Les inondations dans les Pyrénées Centrales », *Bulletin de la Société de Géographie de Toulouse*, 1898, pp. 177-214.
- UNESCO, 1970, *Annual summary of information on natural disasters*, n° 1, 1966, Paris
- Urry A., 1910, « La crue de janvier 1677 à Paris », *Annales de Géographie*, vol. 19, n° 106, pp. 343-349.
- Vacher A., 1908, *Le Berry*, Paris, A. Colin.
- Vallaux C., 1911, *Géographie sociale. Le sol et l'Etat*, Paris, Doin.
- Verdier N., 2009, « Les relations entre histoire et géographie en France : tensions, controverses et accalmies », *Storica*, 40, pp. 65-114.
- Veyret Y., 1999, *Géoenvironnement*, Paris, SEDES, Coll Campus.
- Veyret Y., 2004, *Géographie des risques naturels en France*, Paris, Hatier.
- Veyret Y., Beucher S., Reghezza M., 2004, *Les risques*, Rosny-sous-bois, Bréal, coll. Amphi Géographie.
- Veyret Y., Pech P., 1993, *L'homme et l'environnement*, Paris, PUF.
- Vidal de La Blache P., 1896, « Principes de géographie générale », *Annales de Géographie*, n° 20, pp. 129-142.
- Vidal de La Blache, 1905, « La plaine picarde par A. Demangeon », *Annales de Géographie*, n° 75, pp. 265-270.
- Vidal de la Blache P., 1911, « Les genres de vie dans la géographie humaine », *Annales de Géographie*, n° 111, pp. 193-212.
- Vidal de La Blache P., 1913, « Des caractères distinctifs de la géographie », *Annales de Géographie*, n° 124, pp. 289-299.
- Vidal de la Blache P., 1922, *Principes de géographie humaine*, Paris, A. Colin.
- Vinet F., 2010, *Le risque inondation - Diagnostic et gestion*, Paris, Éditions Tec & Doc-Lavoisier, Collection Sciences du risque et du danger, Série Innovations.
- Vivian H., 1969, « Les crues de l'Isère à Grenoble et l'aménagement actuel des digues », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 57, n° 1, pp. 53-84.
- Vivian R., 1966, « La catastrophe du glacier Allalin », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 54, n° 1, pp. 97-112
- Vivian R., Jail M., 1971, « Les glissements de terrain et les éboulements dans les Alpes françaises du Nord en 1970. Étude physique et problèmes posés par ces phénomènes », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 59, n° 4, pp. 473-502.
- Vivian R., Thouret J.-C., 1987, « Grandes et moyennes villes de Colombie : Étude des risques naturels et anthropiques liés à l'urbanisation accélérée », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 75, n° 4, pp. 365-370.
- Vogt J., 1979, *Les tremblements de terre en France*, Mémoire du BRGM, n° 96.
- Von Bertalanffy L., 1973, *Théorie générale des systèmes*. Paris, Dunod.
- Walter F. 1994, « L'historien et l'environnement : vers un nouveau paradigme », *Natures, Sciences, Sociétés*, 2, n° 1, pp. 31-39.
- White G. F., 1945, « Human adjustment to floods », University of Chicago, Department of Geography, *Research Paper n° 29*.
- White G. F., 1973, « Natural Hazards Research », pp. 193-216 in *Directions in Geography*, R. J. Chorley (ed.), Londres, Methuen.
- White G. F., 1974, *Natural hazards : local, national, global*, New-York, London, Oxford University Press.
- Wieber J.-C., 1977, *Dynamique érosive et structure des paysages (essai d'une approche méthodique)*, Thèse d'Etat, Paris, Université de Paris VII.

Wœikof A., 1901, « De l'influence de l'homme sur la terre », *Annales de Géographie*, 10, Numéro 50, pp. 97-114 et 10, 51, pp. 193-215.

Wong S. T., 1963, « A multivariate statistical model for predicting mean annual flood in New England », *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 53, n° 3, pp. 298-311.

Woodcock A., Davis M., 1984, *La théorie des catastrophes*, Paris, l'Age d'Homme.

Yturbide P., 1910, « A propos de l'inondation de Bayonne en 1611 », *Revue Historique et Archéologique du Béarn et du Pays Basque*, tome 1, pp. 331-336.

Table des figures

Figure 1 - Répartition par catégories des thèses de géographie soutenues en France entre 1910 et 1970	24
Figure 2 - Répartition par thème des thèses de géographie humaine et de géographie physique soutenues en France entre 1910 et 1970	25
Figure 3 - Répartition par catégories et par périodes quinquennales des thèses de géographie soutenues en France entre 1910 et 1970	26
Figure 4 - Répartition par catégories des thèses de géographie soutenues en France entre 1970 et 2000	34
Figure 5 - Répartition par catégories et par périodes quinquennales des thèses de Géographie soutenues en France entre 1970 et 2000	34
Figure 6 - Répartition des thèses par thèmes dans les grandes catégories de thèses soutenues en France entre 1910 et 1970	35
Figure 7 - Système de classification des unités du paysage à six niveaux temporo-spatiaux	47
Figure 8 - Répartition thématique des publications de G. Bertrand par périodes quinquennales entre 1960 et 2002	50
Figure 9 - Ventilation décennale des recensions faisant référence aux catastrophes naturelles ou aux risques naturels dans les Annales de Géographie (période 1890-1999) et la Revue de Géographie Alpine (1913-1999)	71
Figure 10 - Ventilation décennale et typologie des recensions faisant référence aux catastrophes naturelles ou aux risques naturels dans les Annales de Géographie (période 1890-1999)	71
Figure 11 - Ventilation par périodes et par phénomènes des articles faisant référence aux catastrophes naturelles ou aux risques naturels dans les Annales de Géographie et la Revue de Géographie Alpine	72
Figure 12 - Thèmes des recensions faisant référence aux catastrophes naturelles ou aux risques naturels dans les Annales de Géographie et la Revue de Géographie Alpine	73
Figure 13 - Détail de la carte des dangers d'avalanche d'Ophir (Colorado)	86
Figure 14 - Adaptation humaine aux dangers naturels : un modèle général de systèmes	87
Figure 15 - L'accroissement des catastrophes naturelles et des pertes à la fin du XXe siècle	89
Figure 16 - Evolution des thèmes des recensions relatives aux catastrophes naturelles ou aux risques naturels depuis les années 1960 (Annales de Géographie et Revue de Géographie Alpine)	90
Figure 17 - Les équipes universitaires travaillant sur les risques naturels en France en 1990-1991	96
Figure 18 - Les thèses de géographie sur les risques soutenues entre 2002 et 2006 et en cours en 2006	103
Figure 19 - Le système « risque naturel »	141
Figure 20 - Les thématiques de recherche dérivées de l'approche historique des catastrophes et des risques naturels	143

Figure 21 - Les séries pertinentes des Archives Départementales et leur couverture temporelle	145
Figure 22 - Etat des dommages liés à l'inondation de juillet 1750 dans le Pays de Foix	146
Figure 23 - L'origine des informations sur les inondations historiques dans le département du Gers (XV ^{ème} -XX ^{ème} siècles)	149
Figure 24 - Les inondations de mars 1930 dans La Petite Gironde	150
Figure 25 - Le phénomène de « déprise » agro-pastorale dans le bassin versant du Haut Salat entre 1848 et 1984	155
Figure 26 - Evolution de l'occupation du sol sur la soulane des Cougnets (Haut Salat) entre 1848 et 1984	156
Figure 27 - Evolution de l'occupation des versants à Mucumpate entre 1985 et 2005 (La Toma, haute vallée du Chama, Andes vénézuéliennes)	158
Figure 28 - L'occupation des versants dans la région de Santa-Cruz-de-Mora (bassin versant de la quebrada Mejia et versant rive gauche du Mococtiès)	159
Figure 29 - L'évolution de l'occupation du sol dans le lit majeur de la Garonne à Saint-Béat (Haute-Garonne)	160
Figure 30a - L'évolution de l'occupation du sol dans le couloir avalancheux du hameau de Remoul (Auzat, Ariège)	162
Figure 30b - L'évolution de l'occupation du sol dans le couloir avalancheux du hameau de Carol (Le Port, Ariège)	162
Figure 31 - Parcellaire perpendiculaire au gave d'Ossau à Aste-Béon	170
Figure 32 - Zonage géomorphologique et dangerosité théorique des sitologies sur les cônes de déjection	171
Figure 33 - Types de localisation des villages du Haut-Comminges par rapport aux cônes de déjection	172
Figure 34 - Village avec espaces riverains non bâtis (Bielle, Pyrénées-Atlantiques)	174
Figure 35 - Village bâti sur un interfluve entre deux génératrices (Accous, Pyrénées-Atlantiques)	174
Figure 36 - Rues en arête de poisson et maisons avec pignons-étraves (Ancizan, Hautes-Pyrénées)	174
Figure 37 - Organisation des parcelles et endiguement perpendiculaire au torrent (hameau d'Artiès, Auzat, Ariège)	184
Figure 38 - Grange protégée par un fort et une ligne d'arbres en vallée de Barèges (Hautes-Pyrénées)	185
Figure 39 - Progression de l'établissement des chronologies de crues sur les rivières du grand Sud-Ouest	192
Figure 40 - Extrait du tableau de recensement des phénomènes naturels vecteurs de risques dans les Pyrénées (1200-2000)	193
Figure 41 - Recensement des inondations et des crues torrentielles dans les Pyrénées (1500-2000)	194
Figure 42 - Recensement des crues survenues dans le Gard entre 1290 et 1980	196
Figure 43 - Une année « funeste » : les inondations de l'année 1765 dans les Pyrénées	198
Figure 44 - Crises torrentielles et temporalités écologiques et sociales dans les Pyrénées	200

Figure 45 - Dynamique des crues et politiques de prévention/protection	202
Figure 46 - Les schémas cognitifs et leurs supports de diffusion	202
Figure 47 - Distribution des crues torrentielles depuis le XIII ^{ème} siècle dans les principales régions pyrénéennes	208
Figure 48 - Evolution historique de la répartition saisonnière des inondations et crues torrentielles dans les Pyrénées	211
Figure 49 - Evolution des pourcentages saisonniers des inondations et crues torrentielles dans les Pyrénées par demi-siècles et siècles	212
Figure 50 - Evolution du pourcentage saisonnier des inondations et crues torrentielles par demi-siècles et par grands domaines pyrénéens	213
Figure 51 - Bâtiments détruit par la crue torrentielle du 23 juin 1875 à Verdun-sur-Ariège	223
Figure 52 - Exemple de modèle « Fiche complète » de la base inondations Gard	231
Figure 53 - Structuration de la base de données informatisée sur les inondations dans le département du Gers	233
Figure 54 - Exemples d'onglets du formulaire « Evénement local » de la base inondation Gers	234
Figure 55 - Emprise des épandages torrentiels historiques sur le cône de déjection du Lagal à Perles-et-Castelet (Ariège)	238
Figure 56 - Extrait de la cartographie historique réalisé dans le cadre de la cartographie informatique des phénomènes naturels vecteurs de risques (Haut-Couserans, Ariège)	239
Figure 57 - Les facteurs potentiels de variation de l'écoulement moyen et de l'écoulement de crue	243
Figure 58 - Localisation des stations hydrométriques et pluviométriques	250
Figure 59a - Evolution des précipitations annuelles et saisonnières dans les Pyrénées depuis les années 1940	252
Figure 59b - Evolution des précipitations annuelles et saisonnières dans les Pyrénées depuis 1970	253
Figure 60 - Evolution des températures du mois de juillet au Pic du Midi	254
Figure 61 - Evolution des modules annuels (m ³ /s) de quelques cours d'eau pyrénéens au cours du XX ^e siècle	255
Figure 62 - Débits moyens mensuels de l'Adour à Asté (périodes 1912-1935 et 1984-2006) .	258
Figure 63 - Les débits des mois d'avril et mai pour l'Ariège à Foix (1906-2006)	258
Figure 64 - Débits mensuels les plus bas pour la Garonne à Valentine (1913-2006)	260
Figure 65 - Les débits de septembre pour le Salat à Roquefort (1913-2006)	260
Figure 66 - Débits du mois d'octobre pour le saison à Mauléon (1967-2006)	261
Figure 67 - Modes d'évolution des débits de janvier pour quelques cours d'eau pyrénéens ...	262
Figure 68 - Evolution des débits journaliers moyens de la crue annuelle au XX ^e siècle	265
Figure 69a et b - Fréquence et gravité des crues dans le bassin de la Garonne depuis 1855	269
Figure 70 - Evolution des débits journaliers maxima de la crue annuelle au XX ^e siècle	272
Figure 71 - Réseau de mesures hydroclimatiques du Haut-Vicdessos	278
Figure 72 - Les sites de mesures hydroclimatiques prévus dans les Pyrénées	280

Table des tableaux

Tableau 1 - Colloques et numéros spéciaux de revues consacrés aux risques naturels entre 1980 et 1999	92
Tableau 2 - Références bibliographiques relatives à l'historicité des phénomènes entre 1900 et 1950 (Annales de Géographie et Revue de Géographie Alpine)	122
Tableau 3 - Références bibliographiques relatives aux mesures de prévention/protection entre 1900 et 1950 (Annales de Géographie et Revue de Géographie Alpine)	123
Tableau 4 - Les modalités d'approche de la question des catastrophes et des risques naturels par les historiens (1980-2010)	126
Tableau 5 - Les géographes et l'approche historique des catastrophes et des risques naturels (Années 1980-2000)	128
Tableau 6 - Echelle de gravité des événements naturels	139
Tableau 7 - Conventions d'études et de recherche menés pour le compte des ministères et des services déconcentrés de l'Etat (1992-2005)	221
Tableau 8 - Pourcentage de variation du débit moyen journalier des crues annuelles au XX ^e siècle par périodes	265
Tableau 9 - Fréquence des grandes crues annuelles	267
Tableau 10 - Les stations météorologiques actives en Vicdessos depuis 1878	279

Table des photographies

Photo 1 - Les laves torrentielles du 23 mai 1910 à Perles-et-Castelet, Ariège	147
Photo 2 - Trait de la crue de juin 1875 sur le torrent de Sallens à Juzet-de-Luchon (Haute-Garonne)	166
Photo 3 - Plaque commémorative de la crue torrentielle du 23 juin 1875 à Verdun-sur-Ariège (Ariège)	166
Photo 4 - Vierge de Juzet-de-Luchon (Haute-Garonne) protégeant le village des crues torrentielles	167
Photo 5 - Vierge à l'enfant protégeant Lège contre les avalanches (Haute-Garonne)	167
Photo 6 - Repère de crue moderne, Beaumont/Lèze, Haute-Garonne	169
Photo 7 - Plaque commémorative rénovée – avalanche de Listo du 20 novembre 1893, Louvie-Soubiron, vallée d'Ossau, Pyrénées-Atlantiques	169
Photo 8 - Hameau de Canarilles (Siguer, Ariège)	173
Photo 9 - Village du Castelet (Ariège)	173
Photo 10 - Grange foraine munie d'un fort-tremplin face aux avalanches pulvérulentes (Barèges, Hautes-Pyrénées)	175
Photo 11 - Granges enterrées de la vallée du Vicdessos (Hameau de Moulinas, Auzat, Ariège)	175
Photo 12 - Chalet d'alpage traditionnel protégé par une étrave à blocs cyclopéens (Les Diablerets, Valais, Suisse)	176
Photo 13 - Chalet contemporain protégé par une étrave maçonnée (Les Diablerets, Valais, Suisse)	176
Photo 14 - Grange foraine présentant un renforcement du pignon amont, riverain du torrent (Billière, Haute-Garonne)	176
Photo 15 - Confortation de berges en bordure du Vicdessos au hameau de Ranet (Auzat, Ariège)	184
Photo 16 - Quai traditionnel en bordure de la Pique à Bagnères-de-Luchon (Haute-Garonne)	184
Photo 17 - Générations de murets de clôture mis à jour par les ravinements de la lave de mai 1986 sur le cône de déjection du Lagal à Perles-et-Castelet (Ariège)	184
Photo 18 - Hameaux de Peyre et Pebré à Auzat sur un versant avalancheux (Vicdessos, Ariège) liennes	186
Photo 19 - Inscription commémorative sur une grange du hameau de Carol (Le Port, Ariège)	224

Table des matières

Sommaire	3
INTRODUCTION GENERALE	4
Première partie	
ENVIRONNEMENT, RISQUES ET CATASTROPHES NATURELLES, HISTOIRE : FONDEMENTS ET POSITIONNEMENT D'UNE PROBLEMATIQUE	
Introduction	12
Chapitre 1. Un champ scientifique et disciplinaire : la géographie de l'environnement	16
1 – La géographie classique et les milieux naturels (1891-1914)	17
1.1 – Le projet de la géographie vidalienne	17
1.2 – Les faits de nature dans la géographie régionale	20
2 – L'héritage vidalien (1918-1968)	23
2.1 – La grande fracture disciplinaire	23
2.2 – Géographie physique ou géomorphologie ?	27
3 – L'émergence d'une « Nouvelle Géographie » (années 1970)	32
3.1 – Le miroir déformant des thèses	33
3.2 – Un profond renouvellement des champs et des méthodes.....	38
3.3 – Une « Nouvelle Géographie » physique ?.....	44
4 – L'irruption de la question environnementale.....	50
4.1 – Aux origines du terme et de la notion d'environnement	50
4.2 – L'émergence d'un mouvement avant tout social	54
4.3 – « L'environnement bouscule les sciences »	57
Chapitre 2. De l'étude des catastrophes à l'analyse des risques	66
1 – Catastrophes et calamités naturelles dans la période pré-scientifique.....	68
2 – Les catastrophes naturelles et la géographie vidalienne.....	70
2.1 – Aperçu d'un siècle de travaux sur les catastrophes et les risques naturels.....	71

2.2 – Observer, mesurer, classer : vers l’explication scientifique des aléas	73
3 – L’émergence de la problématique des risques (1960-1979)	79
3.1 – L’inflexion des approches en France et en Europe	80
3.2 – L’émergence d’une géographie des risques nord-américaine	85
4 – Développement et foisonnement du champ scientifique des risques naturels	89
4.1 – La naissance d’un concept et son utilisation : du socio-politique au scientifique	90
4.2 – Mutation et maturation d’une géographie française des risques	97
Chapitre 3. Des temporalités environnementales à l’histoire des catastrophes et des risques naturels	106
1 – Géographie et Histoire : un long compagnonnage	107
2 – Approches historiques de l’environnement et histoire de l’environnement	113
3 – Approches historiques des risques naturels	121
Conclusion	132

Deuxième partie

HISTOIRE DES CATASTROPHES ET DES RISQUES TORRENTIELS : UNE HISTOIRE DE L’ENVIRONNEMENT

Introduction	136
Chapitre 1. Jalons méthodologiques	138
1 – Contexte théorique des recherches	138
2 – Sources et méthodes	143
2.1 – Analyse archivistique et sources textuelles	144
2.2 – Autres approches	150
Chapitre 2. La catastrophe naturelle, miroir des sociétés traditionnelles et de leur environnement	153
1 – Catastrophes et exploitation des milieux	153
1.1 – Evolution du risque torrentiel dans les Pyrénées et les Andes vénézuéliennes	154

1.2 – Evolution du risque avalancheux dans les couloirs historiquement meurtriers des Pyrénées ariégeoises	161
2 – Pratiques vernaculaires et culture du risque	164
2.1 – Pratiques mémorielles des risques	165
2.2 – Pratiques vernaculaires d’occupation du sol et de protection des biens	169
3 – Les « politiques » locales de gestion des risques	177
3.1 – Modestie de l’action collective dans les sociétés traditionnelles ..	178
3.2 – Aménagements traditionnel de réduction de l’aléa et/ou de la vulnérabilité	183
Chapitre 3. L’événement et le système : catastrophes, crises, climat	189
1 – Une histoire scandée par des rythmes catastrophiques	190
2 – Les crises, du jeu des temporalités...	199
2.1 – Les crises comme concordance de temporalités	200
2.2 – Les dissonances explicatives : discordances et discontinuités des temporalités	204
3 – ... Au signal climatique : le cas du <i>Petit Age Glaciaire</i>	209
Conclusion	216

Troisième partie

TRANSFERT, PROLONGEMENT ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE

Introduction	218
Chapitre 1. Informations géohistoriques et gestion des risques	220
1 – Intérêt et limites de l’information historique	222
2 – Méthodologie de collecte	225
2.1 – Une lecture sélective des sources	225
2.2 – Temps et cadre spatio-territorial de la recherche	227
3 – Stockage et mise en forme des données	230
3.1 – La mise en bases de données informatiques	230
3.2 – La cartographie des données historiques	236

Chapitre 2. Du Petit Age Glaciaire au changement climatique contemporain dans les Pyrénées	242
1 – Questionnements préalables et méthodologie	244
1.1 – Les possibles errements métrologiques	244
1.2 – Autres biais de mesure	247
1.3 – Choix des données et de leur traitement	248
2 – Evolution de l’abondance moyenne	251
2.1 – Sur le long terme relatif (50 à 100 ans)	251
2.2 – Fluctuations décennales à vicennales et tendances contemporaines	256
3 – Les régimes saisonniers : constance et évolutions	257
3.1 – Le maximum de printemps	258
3.2 – Les étiages estivaux	259
3.3 – Les tendances automnales	260
3.4 – Les débits hivernaux	262
4 – La dynamique des crues et des inondations	263
4.1 – Les tendances au cours du XX ^{ème} siècle	263
4.2 – Fréquence et gravité des crues à partir d’un seuil de hauteur donné depuis 150 ans	268
4.3 – Evolution de la répartition saisonnière et mensuelle des crues	271
Chapitre 3. Perspectives de recherche	275
1 – Mesurer le changement climatique dans les Pyrénées.....	277
2 – Revisiter la problématique des catastrophes et des risques à l’aune de concepts nouveaux ou renouvelés	280
3 – Transposer les problématiques à la montagne tropicale	285
Conclusion	288
CONCLUSION GENERALE	291
Bibliographie	298
Table des figures	322
Table des tableaux	325
Table des photos	326
Table des matières	327