



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Geografia "G. Morandini"

Dottorato di Ricerca "Uomo e Ambiente"

XIX CICLO



Thèse en cotutelle avec

UNIVERSITÉ PARIS SORBONNE - PARIS IV

Laboratoire Espaces, Nature et Culture (UMR 8185)

***POUR UNE ETUDE GEOGRAPHIQUE DU RISQUE :
LES ZONES HUMIDES.
APPLICATION A L'ANALYSE DU DELTA DU PO***

Coordinateur e supervisore: Ch.mo Prof. Marina BERTONCIN

Supervisore in cotutela: Ch.mo Prof. Micheline HOTYAT

Dottoranda : Sara ARIANO

31 gennaio 2008

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier tous ceux qui m'ont aidée dans la réalisation de ce travail,

Mme Marina BERTONCIN, professeur à l'Università degli Studi di Padova, qui a dirigé mes recherches, pour les enseignements qu'elle m'a transmis au cours de mon doctorat, et pour m'avoir introduite à l'étude du Delta du Pô ;

Mme Micheline HOTYAT, professeur de Géographie, recteur de l'Académie de Caen, qui a supervisé mes recherches dans le cadre de la co-tutelle de thèse, pour son encadrement, pour ses conseils et pour la confiance qu'elle m'a accordée au cours de cette étude ;

M. Bertrand SAJALOLI, maître de conférence, directeur du département de Géographie de l'Université d'Orléans, membre du Laboratoire « Espaces, nature et culture » (UMR 8185), qui m'a initiée à l'étude des zones humides et qui a encadré et supervisé mes recherches ;

M. Bernard PICON, Directeur de Recherche CNRS, pour son encadrement lors de l'enquête en Camargue et les membres de l'Equipe DESMID, (Dynamiques Ecologique et Sociale en Milieu Deltaïque), Université de la Méditerranée - UMR ESPACE 6012, à Arles ;

M. Giancarlo MANTOVANI, vice-directeur, et Lino TOSINI, directeur du Consorzio di Bonifica Delta Po Adige,

tous ceux et celles qui m'ont aidée dans mon enquête de terrain, qui m'ont renseignée et guidée à la découverte du territoire dans le delta du Pô et en Camargue ; notamment : M. Massimino ZANINELLO, vicesindaco di Porto Tolle ; M. Luigi FLAMINI, Coordinamento dei Comitati per Coordinamento dei Comitati per la difesa dell'ambiente della Provincia di Rovigo ; M. Gino RAVAGNAN, pour ses précieux conseils sur le delta du Pô ; M. Gustavo de FILIPPO, Comitato tecnico e scientifico del Parco Regionale Veneto del Delta del Po; Mme Roberta Fava, conseillère communale à Taglio di Po,

Monia OMRI, qui m'a aidée dans la relecture du texte français,

les doctorants avec qui j'ai partagé mon parcours de formation à la recherche et mes réflexions sur les risques, les catastrophes et la géographie, à Padoue et à Paris.

Pour la réalisation du présent mémoire j'ai bénéficié d'une allocation de recherche de l'Université Franco-italienne / Università Italo-francese, programme VINCI 2003.

TABLE DES MATIERES

Résumé / Abstract / Riassunto.....	11
INTRODUCTION.....	13
➤ <u>Partie 1. GEOGRAPHIE DES RISQUES : LE CADRE THEORIQUE</u>	
1. GEOGRAPHIES DES RISQUES.....	19
1.1. Pour une histoire de la notion de risque : quel point de départ ?.....	24
1.1.1 Approches à l'histoire du risque : des exemples dans la littérature	
1.1.2 L'histoire du risque, les risques de l'histoire	
1.2. La notion de risque dans la littérature et la culture scientifique du XX siècle	32
1.2.1 Risque = Vulnérabilité * Aléa ?	
1.3. Géographies des risques: une étude par pays ?	37
1.4. La géographie des risques nord-américaine : autour de l'école de Chicago.	39
1.4.1 <i>General hazard coping theory</i> : modélisation des comportements humains face aux risques	
1.4.2 Influences de l'école de Chicago : des études pionnières aux travaux plus récents	
1.5. Beck et la société du risque.....	49
1.5.1 <i>Against Beck</i> ? Les critiques à la société du risque	
1.6. Géographie, risques, territoires : les risques dans la géographie française..	55
1.6.1 L'origine d'une géographie des risques, entre géographie physique et géographie humaine	
1.6.2 Entre « Nature » et « Société »	
1.6.3 La géographie des risques : espaces et territoires	
1.6.4 Les fondements des modèles du risque	
1.6.5 Les cindyniques, la géo-cyndinique : une nouvelle science des risques	
1.6.6 La géographie des risques est-elle en train de passer de mode ?	
1.7. Tremblements de terre, inondations, volcans: une géographie des risques en Italie ?	67
1.7.1 Les études pionnières	
1.7.2 Après le tremblement de terre du Frioul-Vénétie Julienne, 1976	
1.7.3 Evénements naturels, géographie et épistémologie du risque : Giorgio Botta	
1.7.4 La géographie à l'AGel : « Per una mappa del rischio in Italia »	
1.7.5 Les journées de la géographie 2006 : une nouvelle visibilité du risque	
1.7.6 Une géographie des risques en Italie ?	
2. LE RISQUE ET LES GEOGRAPHES : DES LANGUES, DES DEFINITIONS... 79	
2.1. Les risque dans les langues anglaise, française et italienne.....	81
2.1.1 Le risque, les risques ?	
2.1.2 Vers un vocabulaire commun ?	
2.2. Des définitions de risque.....	87
2.2.1 Les définitions de risque dans la littérature anglophone	
2.2.2 Les définitions de risque chez les géographes francophones	
2.2.3 Les définitions de risque dans la géographie italienne	
2.3. Des mots pour une géographie des risques.....	96
2.4. Le risque dans la présente thèse : notre définition de risque ?	98

➤ **Partie 2. LES ZONES HUMIDES, LES DELTAS : DES LABORATOIRES DU RISQUE**

3. LES ZONES HUMIDES : VALEURS, REGARDS, PERCEPTIONS.....	103
3.1. Qu'est-ce qu'est une zone humide ?	104
3.2. Le regard des sociétés sur les zones humides : du mépris à l'engouement..	108
3.2.1 Des espaces à éliminer	
3.2.2 Des espaces à protéger	
3.3. Fonctions et valeurs des zones humides.....	112
3.4. Le littoral, les deltas : des laboratoires du risque.....	116
3.4.1 Le littoral et la zone côtière	
3.4.2 Les deltas : des domaines d'« incertitude »	
4. LE DELTA DU PO.....	123
4.1. Aperçu sur les aspects géomorphologiques.....	127
4.2. Le contexte socio-économique : la Vénétie de l'industrialisation diffuse.....	132
4.3. Les organismes responsables de la gestion du territoire.....	134
4.3.1 Le Parc Naturel Régional du Delta du Pô (Vénétie)	
4.4. Les zones humides du Delta.....	138
4.5. Les zones humides : usages et regards.....	140
4.5.1 Les <i>valli</i>	
4.5.2 Les <i>sacche</i>	
4.5.3 Le Delta actuel : une superposition d'usages	
4.5.4 Des nouvelles fonctions pour les zones humides	
4.5.5 La perception des zones humides : des regards ambivalents	
4.6. Entre protection de la <i>nature</i> et développement industriel.....	150
4.6.1 Des nouveaux projets pour le territoire : vers un pôle énergétique national ?	
4.6.2 Une centrale thermoélectrique au cœur du delta	
4.6.3 La réponse du territoire : une demande sociale de qualité	
4.6.4 Un développement durable pour le delta?	
5. COMMENT ETUDIER LES RISQUES DANS LE DELTA ?.....	139
5. Comment étudier les risques dans le delta ?	163
5.1. Une mise à point sur les outils conceptuels.....	165
5.2. Le cadre de la recherche : de la problématique au cas d'étude.....	168
5.2.1 Le cadre de l'étude : « Risques naturels : prévision, prévention et gestion »	
5.2.2 Une étude de risques « naturels » ?	
5.2.3 Une étude comparative ?	
5.3. L'enquête de terrain : le delta du Pô.....	173

➤ **Partie 3. DU DELTA DU PO AU DELTA DU RHONE : DES EXEMPLES A MODELISER ?**

6. INONDATIONS, SECHERESSE, POLLUTION : QUELS RISQUES DANS LE DELTA DU PO ? 153

6	Inondations, sécheresse, pollution : quels risques dans le delta du Pô ?.....	179
6.1	Les risques hydrologiques : les inondations.....	181
6.1.1	Assèchement des terrains et conséquences sur la vulnérabilité	
6.1.2	Delta fermé, Delta ouvert	
6.1.3	Mesures de protection contre les inondations	
6.2.	La sécheresse et le coin salé.....	189
6.2.1	La question du coin salin et la gestion des ressources hydriques	
6.3.	Les risques technologiques.....	194
6.4.	Des risques inégalement perçus.....	197
6.4.1	Les inondations, des risques du passé ?	
6.4.2	La sécheresse et le coin salin : un risque très médiatisé	
6.4.3	Risques technologiques : entre développement industriel et patrimoine environnementale	
6.5.	Banalisation des paysages, perte en biodiversité : un risque ?	205

7. DU PO A LA CAMARGUE : DES RISQUES « NATURELS » DANS DES ESPACES DE NATURE EN CONSTRUCTION..... 209

7.1.	Du Pô à la Camargue : une analyse comparative ?	210
7.2.	La Camargue : une construction sociale de la « nature »	212
7.2.1	Gestion de l'espace, eau et activités économiques	
7.3.	Du Pô au Rhône : nœuds problématiques et risques dans les deltas.....	219
7.3.1.	Le risque inondation	
7.3.2.	La sécheresse et le coin salé	
7.3.3.	Risques technologiques : pollution et accidents	
7.4.	Une étude des risques naturels, dans des lieux de nature en construction...	224

CONCLUSION..... 227

BIBLIOGRAPHIE..... 235

BIBLIOGRAPHIE par sujet..... 243

ANNEXE 1 Liste des personnes ressources interpellés pour l'enquête de terrain..... 255

ANNEXE 2 Le delta du Pô..... 257

ANNEXE 3 Le delta du Pô: vue aérienne..... 259

ANNEXE 4 PAI-Delta, Tav.5 : Classi di pericolosità..... 261

ANNEXE 5 PAI-Delta, Tav.5 : Classi di pericolosità..... 263

ANNEXE 6 La Camargue..... 265

ANNEXE 7 La Camargue : vue aérienne..... 267

LISTE DES FIGURES

Fig. 1.1	<i>General Hazard Coping Theory</i> ; adaptation d'après Burton et al. (1978, p. 205)	43
Fig. 1.2	Réseaux, connectivité et risque d'après Dauphiné (2001)	64
Fig. 2.1	Risque naturel, environnementale et territoriale	97
Fig. 3.1	Zone humide péri - fluviale dans le Delta du Pô	103
Fig. 3.2	Le deux visages des zones humides : espace poubelle ou paradis naturel a) une mare dans le delta du Pô ; b) flamands rose en Camargue	111
Fig. 3.3	Les fonctions techniques des zones humides, dans la gestion des risques	114
Fig. 3.4	Un trait de côte artificialisé par la présence massive d'épis de protection, à les Saintes Maires, en Camargue	119
Fig. 3.5	Les barrières de protection préservent le trait de côte immédiatement à l'arrière, mais la force des vague est concentrée sur les portions découvertes. Cela crée une succession de zones d'érosion et d'accumulation, avec des petites baies. Dans la photo, un exemple sur le littoral adriatique	119
Fig. 4.1	Poids du bassin du fleuve Pô en Italie, par rapport à plusieurs variables socio-économiques (source : élaboration personnelle, Autorità di Bacino, 2006)	125
Fig. 4.2	Le delta du Pô, en région Vénétie	126
Fig. 4.3	Voie sur berges dans le Delta du Pô. Le niveau de l'eau est plus élevé que celui de la campagne	130
Fig. 4.4	Par effet de la subsidence, des bâtiments ont été submergés	130
Fig. 4.5	Carte de l'altimétrie du Delta du Pô (source : Tosini, 2006)	131
Fig. 4.6	Les valli, des bassins piscicoles	141
Fig. 4.7	Sacca di Scardovari : cabanes des pêcheurs de mollusques	144
Fig. 4.8	Assemblée du 30 avril 2006 à Cà Vendramin « Le Delta du Pô : parc régional ou parc énergétique national ? »	150
Fig. 4.9	Le delta du Pô, le Parc Régional, les projets de développement industriel	154
Fig. 4.10	Le delta du Pô et les nouveaux projets, d'après un pamphlet du <i>Coordinamento dei Comitati per la difesa dell'ambiente della provincia di Rovigo</i> : « Parc naturel énergétique du delta du Pô »	154
Fig. 4.11	La centrale thermoélectrique Enel de Polesine Camerini	155
Fig. 4.12	Chantier du gazoduc, relié au terminal gazier Edison au large de Porto Levante	155
Fig. 4.13	Evolution de la position du local, vis à vis de la protection de la nature et du développement industriel	161
Fig. 6.1	Terrains agricoles dans le delta du Pô ; en premier plan, la voie sur berges.	183

Fig. 6.2	Les maisons sont souvent construites à proximité des berges	184
Fig. 6.3	Pompes hydrauliques en fonction dans la commune de Porto Tolle	184
Fig. 6.4	Les pompes mécaniques soulèvent l'eau des terrains ; l'eau filtre à travers les berges ; les pompes doivent donc fonctionner de façon continue pour assurer la sauvegarde des terrains asséchés	185
Fig. 6.5	a) delta fermé, exemple d'un terrain agricole ; b) delta ouvert, exemple de la Sacca di Goro	186
Fig. 6.6	Nombre de jour de faible débit du fleuve Pô (source : Tosini 2006)	190
Fig. 6.7	Terrain sèche et salinisé à proximité d'une branche du Pô	190
Fig. 6.8	Fiche technique d'un aménagement contre la remontée du coin salin : la mise en eau de l'ancien méandre de Volta Vaccari, en commune de Porto Tolle. Par l'imperméabilisation de l'anse, on souhaite créer un bassin de 1.200.000 m ³ d'eau douce. L'eau sera destinée à l'usage agricole, afin d'assurer l'irrigation pendant la période de permanence du coin salin (source : Allegato A Dgr n.3308, 23/10/2007, pp. 66-76)	192
Fig. 6.9	Prévision du transport sur péniche fluvio-maritime, après la reconversion au charbon de la centrale électrique Enel. Chaque péniche a une portée de 3000 et sera active 300 jours par an (source : Enel, élaboration personnelle)	196
Fig. 6.10	Chantier du futur Gazoduc (Valle Bagliona)	196
Fig. 6.11	Autorità di Bacino del fiume Po, Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Delta (PAI-Delta), 2001. Tab. 5: Classes de danger	199
Fig. 6.12	Dans la partie basse du mur extérieur, a peinture à été refaite à l'auberge de jeunesse « Ostello rifugio Parco Delta Po », à Santa Giulia, à cause des dégâts provoqués par la montée de l'eau. Les arbres derrière l'immeuble correspondent au berges du Pô di Gnocca	200
Fig. 6.13	Banalisation du paysage : tourisme balnéaire à Villaggio Barricata, le nouveau village touristique ouvert en 2007 au cœur du delta. Page d'accueil du site http://www.villaggiobarricata.com	206
Fig. 6.14	La Tour Eiffel au milieu du delta. Visite virtuelle du nouveau parc « Euroworld » (http://www.euroworld-italia.it/)	206
Fig. 7.1	La Camargue La Camargue : zones géographiques (source : Parc Naturel Régional de Camargue, 2003 ; élaboration personnelle)	213
Fig. 7.2	Schéma de la gestion artificielle de l'eau pour l'usage agricole	214
Fig. 7.3	Les salines	215
Fig. 7.4	Schéma de la gestion hydraulique en Camargue (adaptation personnelle de Dervieux, Franchesquin, 2002, p.65)	215
Fig. 7.5	La digue à la mer	217
Fig. 7.6	Page de couverture du magazine "Terre Sauvage", supplément au numéro 220, consacré à la Camargue	217
Fig. 7.7	Un espace de « nature » camarguaise, bien clôturé et aménagé, dans le Parc Ornithologique de Pont de Gau	218
Fig. C.1	Un modèle d'étude des risques en milieu deltaïque	234

LISTE DES TABLEAUX

Tab. 1.1	La géographie des risques nord-américaine avant les années 1980 : quelques repères.	48
Tab. 1.2	La géographie des risques en France: quelques étapes chronologiques	56
Tab. 1.3	La géographie et les risques en Italie : étapes et références chronologiques	69
Tab. 2.1	Correspondance entre termes liés au risque en anglais, français, italien	82
Tab. 2.2	Les clarifications sémantiques de la Croix Rouge (source : Croix Rouge,2004)	85
Tab. 2.3	Glossaire UNDR0 (1992) en langue anglaise et française	86
Tab. 2.4	Définitions anglophones de <i>risk</i> , <i>hazard</i> et autres concepts corrélés	89
Tab. 2.5	Des exemples de définitions francophones de <i>risque</i>	91
Tab. 2.6	Des définitions de risque et de notions corrélées, en italien	95
Tab. 3.1	Système Ramsar de classification des types de zones humides (source : www.ramsar.org).	107
Tab. 5.1	Les principaux acteurs institutionnels, économiques et comités citoyens impliqués dans l'enquête sur le Delta du Pô	175
Tab. 6.1	Schéma des risques actuels et des risques liés aux principaux projets actuellement en cours de réalisation	195
Tab. 6.2	Schéma des perceptions des principaux risques dans le delta	197
Tab. 7.1	Schéma des principaux donnée de la gestion du territoire, des risques et des criticités environnementales, dans le Delta du Pô et en Camargue	220
Tab. 7.2	Risques, nœuds critiques et perception	223

NOTE: les figures (photographies, graphiques, schémas et cartes) et les tableaux où la source n'est pas citée, ont tous été réalisés par l'auteur de cette thèse.

Mots-clefs

Risque, géographie des risques, zones humides, Delta du Pô, Camargue.

Résumé

L'étude géographique des risques, abordé au sein d'écoles différentes avec des spécificités nationales, met en évidence la relation entre éléments physiques et les sociétés humaines, sur un territoire donné.

Le cas des zones humides montre l'intérêt d'une telle approche : ces espaces peuvent contribuer à la diminution des risques, mais leurs fonctions sont souvent sous-évaluées. Dans quelle mesure, alors, le regard porté sur ces espaces entraîne-t il des conséquences en termes de vulnérabilité ?

Un cas d'étude, le delta du Pô, a été analysé par rapport à des risques « naturels » (inondations, sécheresse) et « technologiques ». Une comparaison a été ensuite réalisé avec la Camargue.

L'enquête de terrain et la lecture critique de la documentation font ressortir le lien entre les risques perçus et l'évolution géo-historique du territoire. Le risque est ancrée dans un système territorial, avec son histoire, son réseau d'acteurs et ses enjeux ; il en résulte l'intérêt de remettre le territoire au centre de l'évaluation et de la gestion des risques.

Keywords

Risk, geography of risk, wetlands, Po delta, Camargue.

Abstract

Risk studies are carried out by geographers in different schools and countries. The geographical approach to risk focuses on the interaction between physical and human elements in territories.

The case of wetlands shows the advantages of this approach. Wetlands can help to reduce the risk of flooding and improve water quality; nevertheless, their functions are generally undervalued.

This analysis was carried out through a case study: the Po delta. Both "natural" (flooding, drought) and "technological" hazards were considered. A comparative analysis was also performed in Camargue, in order to try out the methodology.

Field work and document analysis point out the relationship between risk perception and the geo-historical evolution of the territory. Risk is linked to a territorial system, to its history, actors network and stakes; consequently, the territory itself should constitute the core of risk analysis.

**PER UNO STUDIO GEOGRAFICO DEL RISCHIO: LE ZONE UMIDE.
APPLICAZIONE ALL'ANALISI DEL DELTA DEL PO**

Parole chiave

Rischio, geografia del rischio, zone umide, Delta del Po, Camargue.

Riassunto

La *geografia del rischio* è un settore di studi sviluppato nell'ambito di diverse scuole, con delle caratteristiche specifiche nei diversi contesti accademici e nazionali. In particolare, è interessante il confronto tra la situazione italiana e quella francese: se in Francia la *géographie des risques* è un soggetto frequente, quasi “alla moda”, in Italia questo tema è meno comune. Al di là delle singole correnti di pensiero, l'approccio geografico al rischio mette in luce le relazioni tra gli elementi fisici e quelli antropici, su un dato territorio.

In quest'ottica, risulta particolarmente significativo il caso delle zone umide. Benché questi ambienti contribuiscano alla diminuzione dei rischi idrogeologici e al miglioramento della qualità delle acque, le loro funzioni sono spesso ignorate o sottovalutate; a partire da questo esempio, possiamo quindi chiederci in quale misura il rapporto che le società instaurano con l'ambiente (nel caso specifico, con le aree umide) possa influire sul grado di vulnerabilità.

La riflessione è stata condotta attraverso l'analisi di un caso di studio: il delta del Po. Sono stati considerati dei rischi “naturali” (inondazioni, siccità e risalita del cuneo salino) e dei rischi “tecnologici” (incidenti, inquinamento). D'altronde, questa divisione tra *naturale* e *artificiale* si rivela fittizia; il concetto stesso di “naturale” è ambiguo, se applicato a un territorio, quale quello deltizio, profondamente trasformato nel corso dei secoli dall'azione antropica.

I risultati ottenuti dall'analisi del delta del Po sono poi stati comparati con quelli relativi a un secondo caso di studio, la Camargue. L'analisi comparativa ha permesso di testare le scelte metodologiche, applicandole a un contesto territoriale differente, sempre in ambiente deltizio.

A partire dalla ricerca sul campo e dall'analisi critica della documentazione, si evidenzia il legame tra la percezione dei rischi e l'evoluzione geo-storica del territorio. Una rappresentazione puramente tecnica, quantitativa del rischio risulta inadeguata alla complessità del fenomeno; il rischio è infatti parte di un sistema territoriale, con la sua storia, la sua rete di attori, le loro logiche e gli interessi in gioco. Ne consegue la necessità di rimettere il territorio al centro dell'analisi e della gestione del rischio.

INTRODUCTION

La présente thèse porte sur l'étude géographique des risques dits « naturels », avec une application au cas du delta du Pô.

L'étude est centrée sur l'analyse des zones humides: nous avons cherché à comprendre de quelle façon, dans le delta, la vulnérabilité du milieu avait été conditionnée par l'action anthropique, notamment par la diminution des zones humides et par la méconnaissance de leurs fonctions.

Ces espaces ont été analysés dans leurs évolutions, à travers une approche systémique, prenant en compte les interrelations entre le milieu naturel et les sociétés humaines.

Les risques et les catastrophes ont toujours été présents au sein du vécu des hommes, et ont toujours fait l'objet d'études. En général, les catastrophes suscitent un double sentiment : de peur mais aussi de fascination, attraction et curiosité. Les médias, par leur façon de présenter les aléas, témoignent bien de ce goût de la catastrophe : le désastre capture l'attention des spectateurs.

De même, les chercheurs de tout temps sont captivés par l'évènement catastrophique : ainsi Pline l'Ancien, en 79 après J.C., poussé par sa curiosité scientifique, a observé de près l'éruption du Vésuve, et y a trouvé la mort.

De nombreuses disciplines se sont occupées des risques et des catastrophes, sous des angles différents : sciences de la terre, ingénierie, économie, mathématique, médecine, etc. La géographie a également abordé l'étude des risques, par une démarche axée soit sur les phénomènes physiques, soit sur l'individualisation de modèles spatiaux et temporels, soit sur l'interaction entre les sociétés humaines et l'environnement.

Ce travail s'insère donc au sein d'un champ de recherche spécifique : la géographie du risque. Ce sujet, « à la mode » en France depuis quelques années, est moins fréquente en Italie.

La première partie de cette thèse est une présentation du cadre théorique de la **géographie des risques**, et porte une attention particulière à ses spécificités nationales, notamment en France et en Italie.

Dans le premier chapitre, nous présenterons donc une revue sur les principales écoles géographiques du risques. Peut-on parler d'*une* géographie du risque ? où bien de *plusieurs* géographies du risque, chacune ancrée dans un contexte académique, scientifique et culturel? Après une introduction sur la place du risque au sein de la culture scientifique (mais pas seulement) et sur l'évolution historique de la notion de *risque*, nous avons focalisé notre attention sur quatre approches : l'école de Chicago, la *société du risque* de Ulrich Beck, la géographie des risques en France, le risque dans la géographie italienne.

Dans le deuxième chapitre nous avons considéré des définitions de risque proposées dans des langues différentes : anglais, français, italien. Cette étape était essentielle pour notre travail de recherche : nous avons en effet été confrontés à une bibliographie en plusieurs langues, et nous nous sommes vite rendus compte que dans chaque langue, le *vocabulaire du risque* a des nuances spécifiques. Une correspondance exacte entre les termes anglais, français et italiens n'est pas toujours possible, ce qui pose des problèmes de traduction.

La deuxième partie de la thèse porte sur les **zones humides**, au cœur de notre problématique, avec une présentation du cas choisi pour notre enquête de terrain et de la méthodologie adoptée.

Dans le troisième chapitre, nous considérons le cas des zones humides, en nous focalisant sur les zones humides littorales et ensuite sur les deltas. Les zones humides ont été choisies comme un exemple significatif de la relation *risque / territoire*. Elles se caractérisent par plusieurs fonctions essentielles pour la gestion et l'atténuation du risque ; la diminution des surfaces humides (suite, notamment, à l'assèchement et à la mise en valeur agricole) peut alors avoir des conséquences significatives, en particulier pour les risques d'inondation et de pollution des eaux. Ces aspects sont d'autant plus sensibles pour les zones humides littorales en milieu deltaïque, du fait qu'elles se situent à l'exutoire d'un bassin versant, à l'intersection entre la mer, le fleuve et la terre ferme.

Dans le quatrième chapitre, nous introduisons notre cas d'étude, qui a fait l'objet d'une enquête de terrain : le delta du Pô, en région Vénétie. Après un aperçu sur les aspects géomorphologiques et sur le contexte socio-économique régional, nous

ciblerons l'analyse sur les usages des zones humides, depuis leur évolution historique jusqu'à l'époque actuelle. A travers les usages, nous avons réfléchi au regard porté par les sociétés humaines sur le territoire. Les usages actuels et les projets en cours reflètent une superposition de logiques d'exploitation et de mise en valeur du territoire, pas toujours compatibles l'une avec l'autre.

Dans le cinquième chapitre, nous précisons nos choix méthodologiques. Au cours de l'enquête de terrain, nous avons été confrontés à des contraintes réelles ; le risque est en effet un sujet sensible, qui n'est pas sans conséquences sur les politiques de gestion et d'aménagement du territoire. Nous avons alors privilégié une approche fondée sur l'analyse critique des sources documentaires et sur des entretiens semi-directifs, en nous appuyant sur des témoins clé. Nous avons également pris en compte un deuxième cas d'étude, la Camargue, dans le but de tester notre méthode et de relativiser les résultats issues de l'enquête sur le delta du Pô.

Les résultats d'enquête sont présentés dans la troisième partie de la thèse, qui porte sur **les risques dans le delta du Pô** et sur une **comparaison avec la Camargue**.

Dans le sixième chapitre, nous individualisons trois nœuds problématiques, qui correspondent à des risques auxquels le delta est actuellement exposé : les inondations, la sécheresse, les risques technologiques (pollution, accidents). Il s'agit de risques perçus d'un façon inégale, parfois au cœur de polémiques entre les différents acteurs, parfois, au contraire, sous évalués et méconnus. Nous chercherons à comprendre donc quel est le lien entre la perception du risque, la vulnérabilité et les caractères spécifiques du territoire. Nous proposerons également une réflexion sur la banalisation du paysage et la perte de biodiversité : s'agit-il d'un *risque* ?

Dans le dernier chapitre, nous essayerons d'esquisser une analyse comparative avec la Camargue, par rapport aux trois nœuds problématiques précédemment individualisés pour le delta du Pô. Ces deux territoires sont souvent comparés, en raison de la richesse de leur patrimoine *naturel*. Nous nous sommes alors demandés de quelle façon la vulnérabilité du milieu deltaïque avait été gérée en Camargue : face aux aléas physiques et anthropiques, quelles solutions ont été adoptées ? De quelle façon les risques sont-ils gérés, connus et perçus en Camargue ? Le delta du Pô aussi bien que la Camargue, est en général reconnu comme un lieu de *nature* ; néanmoins, le territoire a été façonné au cours des siècles par l'action anthropique, combinée aux dynamiques du milieu physique. Cette comparaison suscite donc une réflexion sur le

risque *naturel* dans des milieux de *nature* en construction. Dans ce contexte, le risque apparaît donc comme un élément d'un système territorial et est en même temps une importante clé de lecture des dynamiques territoriales.

INTRODUCTION
<ul style="list-style-type: none"> • Présentation de la problématique, plan
PARTIE 1 : CADRE THEORIQUE
<ul style="list-style-type: none"> • L'approche au risque en géographie • Littérature sur la géographie de risques • Les écoles et courants de pensée • Géographie des risques en France et en Italie • Notions clé et définitions
PARTIE 2 : PROBLEMATIQUE et METHODOLOGIE
<ul style="list-style-type: none"> • Les zones humides : fonctions et valeurs • Le delta du Pô : présentation du cas d'étude • De la problématique à la méthodologie : comment réaliser une étude du risque dans le cas du delta du Pô ?
PARTIE 3 : LES RESULTATS DES ENQUETES
<ul style="list-style-type: none"> • Les risques actuels, dans le delta du Pô <ul style="list-style-type: none"> - Inondation - Sécheresse et remonté du coin salé - Pollution, accidents • Du Pô à la Camargue : vulnérabilité, perception des risques et territoires
CONCLUSION
<ul style="list-style-type: none"> • La formule du risque, un point de départ • Vers un modèle du risque dans le deltas • Remettre le territoire au centre de l'analyse du risque : perspectives de recherche et d'application

Schéma directeur de la thèse

Partie 1.

GEOGRAPHIES DES RISQUES :

LE CADRE THEORIQUE

*Réputée science sociale, la géographie s'est toujours laissée séduire, d'une manière ou d'une autre, par la science exprimée par des lois et par la posture scientifique, qui fait du calcul le but ultime et qui est critiquée par maints penseurs du risque.
(D. Lamarre, 2003)*

1. GEOGRAPHIES DES RISQUES

L'étude des risques et des catastrophes a été abordée au cours des siècles sous des angles très diversifiés, par de nombreuses disciplines: par exemple, la philosophie, la religion, les sciences de la terre, la sociologie, la psychologie, la médecine, l'économie.

Le risque est ancré dans un contexte territorial spécifique, à travers le milieu physique (géologie, géomorphologie, climat, etc.) et social (population, usages, économie, etc.).

Par définition, il n'y a pas de risque sans hommes : un tremblement de terre au cœur d'un désert n'est pas considéré comme un risque.

Depuis l'antiquité, les hommes ont cherché à intervenir sur leur milieu pour prévenir et limiter les pertes en termes de vies humaines et de biens matériels. Les sociétés humaines interviennent sur l'environnement pour réduire les risques dont elles sont conscientes : mais cette action anthropique est elle-même à l'origine de nouveaux risques. Dans ce sens, nous pouvons affirmer que le risque influence l'évolution du territoire, et en même temps il est généré par l'évolution même de ce territoire : il s'agit d'une auto-génération de risque.

Le risque et les catastrophes se déploient dans l'espace et dans le temps ; ils se caractérisent par des dimensions spatiales et temporelles propres (voire encadré 1).

Ces constats nous montrent l'intérêt d'une étude des risques sous l'angle de la géographie : par une approche systémique, prenant en compte les relations

homme/environnement et à des échelles spatiales et temporelles multiples et emboîtées. Tout risque est le résultat d'interactions entre l'homme et le milieu physique ; tout type de risque s'inscrit dans un territoire, a des dimensions spatiales et temporelles spécifiques. La géographie dispose d'outils conceptuels et méthodologiques adéquats pour appréhender le risque, en tant que phénomène complexe, dans le cadre d'un système territorial. Par son caractère de discipline « globale », au croisement entre sciences humaines et sciences dures, la géographie peut apporter une contribution importante à l'analyse des risques.

Les géographes ont toujours étudié les calamités, les catastrophes et les risques naturels ; cependant, l'idée de considérer le risque comme un *objet géographique* est relativement récent, comme nous le verrons dans les paragraphes suivants.

Les études contemporaines sur les risques revêtent souvent un caractère international. Ceci est lié à la pratique scientifique d'aujourd'hui, fondée sur la divulgation des résultats au niveau mondial (ce qui est facilité entre autres par le *World Wide Web*).

D'autre part, les risques s'inscrivent aussi dans la plus vaste tendance à la *globalisation*, dans la mesure où certains risques demandent une prise en compte à l'échelle mondiale. Quand on parle de risque global, l'exemple le plus connu est celui du changement climatique ; l'étude et l'élaboration de stratégies sont développées dans le cadre de programmes internationales, et sont exprimées lors des grandes conférences. Ce caractère global est souvent indiqué comme l'élément de différenciation entre les catastrophes anciennes, qui avaient des conséquences localisés, limités dans espace, et les catastrophes contemporaines, qui insistent sur des secteurs de plus en plus vastes, bien au delà des frontières nationales (ce fut le cas, par exemple, de l'accident de Tchernobyl).

Mais si le risque a un caractère global, on ne peut pas oublier l'existence d'une spécificité locale :

- chaque risque est lié à un territoire spécifique ; le risque est appréhendé et représenté de façon très différente dans chaque société, et au sein de la même société par les différents acteurs ;
- l'étude géographique des risques a été développé aux Etats Unis et dans les pays européens selon des paradigmes spécifiques, comme nous le verrons dans les paragraphes suivants.

ENCADRE 1.1

ESPACE ET TEMPS DES RISQUES

Les risques se caractérisent par une emprise spatiale et temporelle spécifique, et par des modalités de répartition dans l'espace.

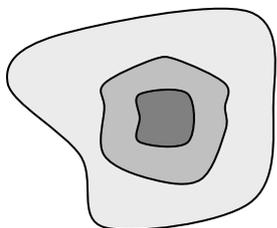
Ces caractéristiques nous permettent également de préciser la différence entre risque et catastrophe : le décalage entre le risque et la catastrophe est à la fois dans le temps et dans l'espace.

Ces aspects, analysés par de nombreux chercheurs, sont efficacement schématisés par **André Dauphiné** (2001).

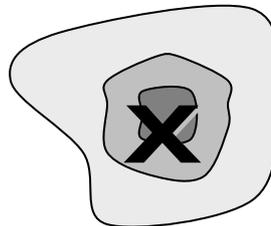
D'après Dauphiné, **un risque est, par définition, potentiel** ; il peut éventuellement se concrétiser dans **une catastrophe réelle**.

Selon cet auteur, le risque insiste, en général, sur une surface ; nous pouvons donc identifier et cartographier des zones de risque. La catastrophe est souvent ponctuelle, elle se déclenche au sein de la zone à risque : on peut parler d'un *espace aréolaire du risque*, et d'un *espace factuel des catastrophes*.

Il nous semble que cette affirmation de Dauphiné (2001, p. 16) est appropriée pour certains types de catastrophe (par exemple, un accident dans une usine) mais pas pour d'autres, telles que les inondations, les tremblements de terre, etc. En effet, peut-on considérer qu'un tremblement de terre détruisant une région est un phénomène ponctuel ? Il s'agit là d'une question d'échelle.



L'espace aréolaire du risque (zonage)



L'espace factuel de la catastrophe

(d'après Dauphiné, 2001)

François Ramade (1987, p.3) considère la dimension spatio-temporelle comme un paramètre essentiel pour définir une catastrophe. A l'opposé de Dauphiné, Ramade affirme que « un événement catastrophique n'est jamais ponctuel, mais affecte toujours une surface étendue, d'échelle régionale voire continentale ». De même, les impacts de l'événement et les destructions qu'il cause, « ne sont jamais de brève durée mais s'accompagnent de répercussions qui se manifestent sur le long terme ».

Comment expliquer cette apparente contradiction entre les deux auteurs ? Il faut expliciter, comme par ailleurs le fait Ramade, la distinction entre la *catastrophe* (= l'événement catastrophique) et ses *effets* (= les victimes, les endommagements, les impacts désastreux sur les écosystèmes). Même si la catastrophe est ponctuelle, ses effets s'exercent sur des vastes surfaces, pendant une durée prolongée.

Les modalités de répartition du risque dans l'espace sont parfois décrites par des catégories telle que *risque diffus*, *risque focalisé*, *risque réseau*, *risque territorialisé*, etc.

Valérie November (2002, p.23-26) précise la distinction entre deux logiques fondamentales de répartition spatiale du risque dans le territoire : la *concentration* et la *dispersion*. Elle parle à ce propos de :

- *risques focalisés* : dans certains lieux, des risques de nature différente sont concentrés ; par exemple, dans les quartiers pauvres d'une grande ville d'Amérique Latine, les habitants sont exposés à des inondations, mais aussi à des problèmes écologiques, à des pollutions, à des risques sanitaires, à des risques sociaux, etc.
- *risques diffus* : certains risques sont dispersés, diffusés dans le territoire : par exemple, le transport de matières dangereuses le long des axes routières, ou le risque d'incendie, « qui peut se manifester potentiellement partout ».

Il est sans doute essentiel de réfléchir sur les configurations spatiales des risques ; mais à partir de celles-ci, est-il possible d'établir une classification des risques ? Cela nous semble assez hasardeux. En effet, le même type de risque peut être *focalisé* ou *diffus* selon le contexte. Nous pouvons reprendre les mêmes exemples de l'auteur en question : le risque d'incendie est considéré, nous l'avons vu, comme un risque diffus. Cependant, dans les cas du bidonville sud-américaine, le risque d'incendie est aussi focalisé ; il participe, avec les inondations, les maladies, les pollution, à cette logique de concentration des risques.

En ce qui concerne la dimension temporelle, le risque existe avant que la catastrophe ne se déclare et il peut persister au-delà de son événement ; bien sur, on peut également avoir une situation de risque sans que la catastrophe se déclenche jamais. Dans l'optique d'une gestion du risque, nous pouvons identifier une succession de phases : avant la catastrophe/ catastrophe/ après la catastrophe.

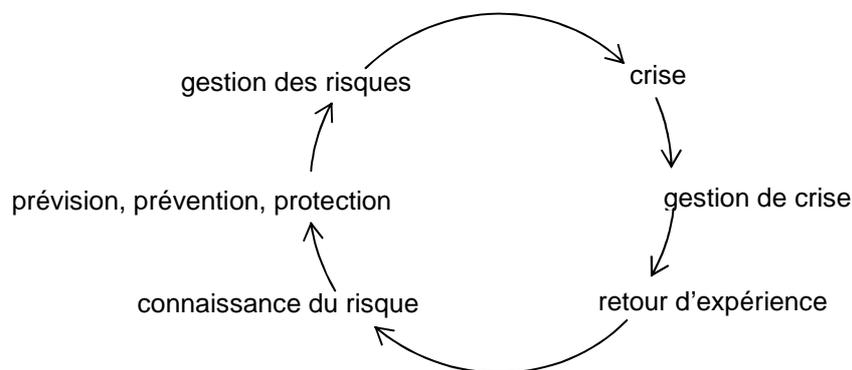
A chaque phase seront alors associées des actions spécifiques :

- 1) l'avant catastrophe = phase du risque → prévision, prévention, préparation à une éventuelle catastrophe ;
- 2) la catastrophe → gestion de l'urgence ;
- 3) l'après catastrophe → la reconstruction, le retour à la norme.

Les catastrophes s'inscrivent dans la temporalité de la discontinuité et des équilibres ponctués (élaborée par Niles Eldredge et Stephen Jay Gould pour expliquer les modalités de l'évolution) : les catastrophes sont considérées comme des fluctuations rapides et intenses, qui interrompent de longues phases de stabilité (Dauphiné, 2003).

Une analyse des temps du risque demande une réflexion autour de nombreux facteurs, entre autres :

- le décalage entre les temps longs de la nature et les temps courts des hommes ;
- la *mémoire du risque*, en termes de mémoire collective ou individuelle ;
- les temps de la prévention, le temps de l'urgence (immédiatement après la catastrophe) et les temps du *retour à la norme* après la catastrophe, liés à la *résilience* du système.
- l'auto-génération de risque, lorsque l'homme intervient en réalisant des aménagements pour diminuer le risque. Mais ces aménagements peuvent à leur tour engendrer des nouveaux dangers, dans une boucle : risque → aménagement → nouveau risque. Le risque aurait alors une temporalité « circulaire » ;
- la *résistance* et la *résilience* : pendant combien de temps une société peut résister face à un risque, en évitant le déclenchement de la catastrophe ou en gérant ses conséquences ? Après la catastrophe, quels sont les temps de la *résilience*, définie comme la capacité du système de retourner à un état d'équilibre ?



Les temps des relations entre risque et crise

(d'après Veyret, 2004)

1.1. Pour une histoire de la notion de risque : quel point de départ ?

Les risques et les catastrophes ont toujours existé. Mais le mode dont les hommes perçoivent ces risques et catastrophes, leur représentation et la façon de les gérer ont profondément changé au fil des siècles.

Les efforts des sociétés d'autrefois contre les catastrophes naturelles nous paraissent aujourd'hui très limités, à cause des lacunes du savoir scientifique et technique, ou de la faiblesse des moyens financiers investis. Cependant, le chercheur doit relativiser ces contraintes : la gestion des risques dépend aussi de « l'outillage mental » dont les hommes disposent à une époque donnée ; les modes de gestion sont conséquent aux modes de représentations des risques par les sociétés (Allard, 2000).

Dans l'antiquité le mot *risque* n'est pas utilisé: les documents parlent de *fléau*, de *calamité*, de *peur*, de danger.

D'après de nombreux auteurs (Meschinot de Richemond, 2003 ; November, 2002, p.120 ; Peretti-Watel, 2001, p. 6-7 ; Lupton, 2003, p.11 ; etc.), la première apparition du terme remonte à la Renaissance italienne : dans ce contexte, ce mot désigne l'enjeu des marchands qui s'aventurent dans des longs voyages par voie maritime. L'étymologie semblerait confirmer cette origine : il viendrait de l'italien ancien *risco*, qui désignait au XVI siècle le danger lié à une entreprise, aussi bien dans le domaine commercial que dans celui militaire ; mais l'origine première du mot est incertaine : du latin *resecare* (couper), ou bien de l'arabe *rizq* (la ration journalière du soldat).

Dans la littérature sur les risques, en particulier dans les manuels et les ouvrages qui s'adressent à un large public, les auteurs sont souvent confrontés à la question de l'origine et de l'évolution du concept de risque. Dans la plupart des cas, ils indiquent un point de départ pour l'histoire du risque, parfois en correspondance avec un événement calamiteux (par exemple, le tremblement de terre de Lisbonne en 1755). Cette démarche sous-entend que le *risque* fait partie de l'histoire récente, et qu'il correspond à une société *moderne* (voire post-moderne) : il est alors pour marquer le passage d'une époque pre-moderne à l'époque actuelle.

Ces considérations sont en général limitées à l'histoire de l'occident, alors que les langues et les civilisations plus lointaines ne sont pas prises en compte. Les exemples cités par les auteurs concernent en général l'Europe et l'Amérique, à peu d'exception

près¹ ; mais cette limite spatiale n'est pas explicitement exprimée dans la littérature, ce qui peut engendrer des confusions.

Aux delà des différentes périodisations, la plupart des auteurs proposent une vision de l'histoire dans laquelle **le risque évolue au fil des siècles et du progrès technologique et scientifique** :

- 1) Dans l'antiquité, les hommes sont effrayés, anéantis, impuissants face aux calamités (catastrophes naturelles, guerres, épidémies, etc.). Dans la vie quotidienne, ils sont confrontés sans cesse à des aléas qui les exposent à des conséquences tragiques : par exemple, les aléas météorologiques peuvent déterminer une mauvaise récolte, faire chavirer un navire, etc. Face à ces accidents du quotidien, les possibilités de réaction sont très limitées ; la fréquence de tels événements est telle qu'ils sont considérés comme une partie de l'ordre naturelle des choses. Les désastres sont conçus comme une partie certes douloureuse, mais nécessaire, de la réalité ; ils sont le fruit de la volonté capricieuse des divinités, ou bien un châtiment imposé par les dieux du fait des fautes commises par les hommes. La prévision et la prévention sont réalisées à travers l'art divinatoire, la magie, la superstition ou la religion. Dans l'espoir de faire cesser les fléaux, des pratiques religieuses sont développées : prières, cérémonies rituelles, sacrifices. Ces pratiques "irrationnelles" permettent aux hommes de surmonter le sentiment d'impuissance engendré par les calamités.
- 2) Le développement technologique et scientifique change cette donne : l'homme a de plus en plus de possibilités d'agir sur le milieu, les savants étudient les phénomènes naturels et peuvent en donner une explication *rationnelle*, selon une démarche scientifique *moderne*. Les événements catastrophiques ne sont plus imputés à une puissance divine : les causes sont recherchées dans la *Nature*. Les responsabilités des hommes sont aussi en cause, dans la mesure où ils occupent des régions exposées à des dangers connus (tremblements de terre, volcans, etc.). L'histoire du risque est à lire en parallèle avec l'histoire de la science.
- 3) Une troisième étape dans la lecture de l'histoire du risque correspond à la *société du risque*, décrite par Ulrich Beck (1986). Le sociologue allemand fonde son analyse sur le tournant historique entre la société industrielle, issue de la révolution industrielle du XIX siècle, et la société actuelle, post-moderne, qu'il

¹ Parmi ces exceptions, Covello et Mumpower (1985), qui commencent leur histoire du risque en Mésopotamie.

définit comme une *société du risque* (*Risikogesellschaft*). La plupart des auteurs insistent sur la spécificité des risques dans l'époque contemporaine : par leur importance dans le vécu de la société, leur caractère global, les dimensions de leurs conséquences, les risques d'aujourd'hui ne peuvent pas être appréhendés de la même façon que dans le passé.

1.1.1 Approches à l'histoire du risque : des exemples dans la littérature

Nous avons considéré les origines du concept de risque et les périodisations proposées dans quelques ouvrages. Il ne s'agit pas d'une revue exhaustive : nous nous sommes limités à des ouvrages très répandus et facilement accessibles. Cette sélection, bien que partielle, donne un aperçu sur les idées de *risque* auxquelles les étudiants et les professionnels ont actuellement accès (notamment, en France et en Italie).

Il faut également préciser que les ouvrages considérés ont des objectifs très différents, ce qui explique en bonne partie les différentes datations proposées. Certains auteurs insistent sur la naissance de la notion de risque, souvent identifié avec la renaissance italienne et les commerces maritimes. D'autres soulignent plutôt les *tournants* de l'histoire du risque, notamment la création d'une nouvelle idée de risque : le début de cette *modernité* du risque coïncide souvent avec la menace atomique.

D'après **Georges-Yves Kervern**, le fondateur des *cindyriques*², c'est le tremblement de terre de Lisbonne en 1755 qui marque le tournant : « l'histoire du danger a commencé » (Kervern, 1991, p.IX). Cet événement inspire en effet à l'époque des articles, des poèmes et des livres : les philosophes s'interrogent sur la place de l'homme, de Dieu, de la Nature dans les catastrophes. Cela fait naître une polémique entre Voltaire et Rousseau ; Voltaire accuse la nature d'être cruelle avec les hommes, Rousseau lui répond que l'homme est le seul responsable du désastre :

« Serait-ce donc à dire que la nature doit être soumise à nos Lois et que, pour lui interdire un tremblement de terre en quelque lieu, nous n'avons qu'à y bâtir une ville »³.

Kervern propose une histoire du risque fondée sur trois âges, auxquelles correspondent trois catégories d'homme :

² Les *cindyriques*, sciences du danger, naissent en France au début des années 1980 ; voir p. 64

³ Lettre de Rousseau à Voltaire le 18 août 1756, cité par Kervern, 1991, p.8.

- *l'âge du sang*: *l'homme archaïque* face au danger (catastrophes naturelles, maladies, guerres, famines) met en place des rituels, centrés sur un sacrifice, humain de préférence. On trouve des exemples dans la mythologie (à commencer par l'Illiade et l'Odyssée) et dans l'histoire ancienne grecque et romaine, jusqu'à l'époque du christianisme ;
- *l'âge des larmes*: *l'homme croyant* face au danger se réfugie dans la prière ; les démons et les péchés sont censés être la cause de tous les maux ;
- *l'âge des neurones*: *l'homme des techniques* face au danger est capable d'élaborer une réponse rationnelle, a une attitude volontariste, essaie d'améliorer son environnement à travers la science et la technologie.

André Dauphiné (2001, pp. 40-41) décrit une histoire des risques et des catastrophes articulée autour de quatre *paradigmes* :

- dans l'antiquité, les catastrophes sont imputées aux dieux : elles sont des phénomènes surnaturels et exogènes ;
- à partir de la Renaissance, les catastrophes sont considérées comme le produit du hasard ; elles gardent leur caractère exogène, puisque la responsabilité des hommes n'est pas engagée ;
- vers la fin du XIX^e siècle, avec la révolution industrielle, l'homme prends conscience de son rôle en tant que créateur de catastrophes ; la nature et la technologie sont les causes des risques ;
- au XX^e siècle, la nature endogène des catastrophes est évidente ; les risques deviennent un objet d'étude scientifique.

Yvette Veyret insiste sur le fait que le risque est une construction sociale : la perception du risque et de la catastrophe exprime le mode de relation entre les hommes et le monde extérieur. Pour l'homme du Moyen Age, cette relation est fondée sur la religion : la catastrophe est un châtement divin. Mais cette attitude n'est pas limitée aux siècles passés ; elle cite l'exemple de l'Amérique latine, où encore aujourd'hui « on élève des chapelles pour conjurer le danger » (2001, p. 22). En ce qui concerne la France, la notion de risque s'est affirmée dans les années 1970 en correspondance avec la « crise écologique⁴ » et la diffusion des mouvements écologistes (2004, p.13).

⁴ Au cours des années 1979, on assiste à la dénonciation et à la vulgarisation, auprès de larges strates de population, des dangers des pollutions, des pluies acides, du nucléaire, etc. Nous reviendrons sur ce point au paragraphe 1.2.

Nancy Mechin et **de Richmond**, qui a travaillé sur la gestion historique des risques, insiste sur la nécessité d'analyser le statut et la perception des risques du passé. Elle confirme l'origine du terme de risque dans le contexte du grand commerce maritime, vers l'Asie, au XIII et XIV siècle. Cependant, elle ne propose pas une périodisation tranchée entre époque ancienne et modernité. Elle réfute la vision d'une société traditionnelle fataliste et inerte face aux risques ; elle souligne, au contraire « l'ancienneté et la complexité des comportements assurenciels et de la recherche de sécurité » (2003, p.139)

Vincent T. Covello et **Jeryl Mumpower** (1985) sont les auteurs d'un article entièrement consacré à l'histoire de l'analyse et de la gestion du risque avant le XX^{ème} siècle. Ils ne proposent aucune périodisation fondée sur le risque, ni une distinction fondamentale entre un « risque ancien » et un « risque moderne » : les premiers exemples de gestion des risques remontent à la Mésopotamie (3200 a.C.). Tout en précisant la distance entre les idées anciennes et les actuelles, ils insistent sur l'évolution historique de la prise en compte risque. Cet article est une réponse à la tendance prévalent, à croire que l'analyse du risque est une création moderne: les précurseurs et les fondements historiques sont généralement oubliés.

Valérie November consacre un chapitre de son ouvrage, « Les territoires du risque » (2002, chapitre 4), à la place du risque dans l'œuvre des ancêtres. Cette chercheuse ne cherche pas à reconstituer une histoire du risque, ni à identifier des tournants historiques : elle choisit d'interroger une sélection d'anciens de la pensée géographique, pour analyser la place du risque dans leurs œuvres. Elle fait référence à l'origine du mot « risque » dans le milieu des commerces maritimes ; mais, à la différence de la quasi totalité des autres auteurs, elle cite de façon explicite sa source⁵. De plus, elle cite également une critique, de Pierre Giraud, à cette hypothèse d'une étymologie liée au monde du commerce maritime : d'après cet auteur, l'origine du mot serait le latin *rixare*, « se quereller ».

Bruna De Marchi parle de « risques anciens » et de « nouveaux risques », liés à l'évolution scientifique et technologique. Elle reprend l'idée d'une société traditionnelle, qui explique les risques par la mythologie et la magie, et d'une société moderne (et post-moderne) qui fait face aux risques par les moyens de la technologie. Elle précise cependant que cette distinction n'est pas rigide : les éléments de tradition et de modernité sont mélangés, en mesure différente, au sein des sociétés passées et

⁵ Il s'agit d'une étude épistémologique de J. Darveaux (1983, p.8) ; nous n'avons pas pu le consulter directement.

présentes (2001, pp. 37-38). Pour ce qui concerne le monde contemporain, elle précise une chronologie plus détaillée. Le tournant historique, qui marque une nouvelle époque, est l'explosion de la bombe atomique sur Hiroshima, en 1945 : le monde est alors confronté au potentiel catastrophique de la modernité.

Nous souhaitons enfin mentionner **Kenneth Hewitt** (1997, pp.12-17) : dans son ouvrage *Regions of Risk. A geographical introduction to disasters*, il analyse les travaux de géographes concernés par la question du risque et des désastres, à partir de Strabon et Hippocrate, jusqu'aux années 1990. Il s'agit d'une exception : la plupart des manuels écrit par des géographes, ne remontent pas si loin dans l'histoire dans la reconstitution des études géographiques du risque.

1.1.2 L'histoire du risque, les risques de l'histoire

L'histoire du risque et les périodisations présentées dans le paragraphe précédent, sont loin de faire l'unanimité. Il s'agit souvent d'observations faites par des experts du risque (pas forcément des historiens). L'approche est généralement fondée sur une vision assez simpliste de l'histoire ; la complexité de l'évolution historique et la diversité des parcours des groupes humains ne sont pas pris en compte.

D'ailleurs, dans la plupart des ouvrages consacrés au risque, cette réflexion historique n'apparaît que dans l'avant-propos, et n'a d'autre fonction que d'introduire la problématique ; ensuite, les sujets sont abordés sous un angle plus technique. La littérature consacrée de façon spécifique à l'histoire et à l'évolution de la notion de risque, est très peu nombreuse.

Néanmoins, nous pouvons nous interroger de façon critique sur ces reconstitutions rapides de l'histoire du risque :

- 1) Les hommes *pré-modernes* sont considérés comme inermes face au danger, avec une attitude fataliste, fondamentalement passive : les prières et les superstitions sont les seules réponses de la part de sociétés incapables d'intervenir de façon efficace sur leur milieu de vie. Cette vision acritique de l'histoire peut facilement être mise en discussion : depuis longtemps, en effet, les hommes interviennent pour structurer le milieu, ils construisent leur *territoire*. Ce procès de

territorialisation⁶ peut correspondre, à toute époque historique, à une phase de matérialisation : on assiste alors à la réalisation d'ouvrages imposants, capables de modifier profondément le territoire précédent. Considérons l'exemple des ouvrages hydrauliques : des digues, des barrages, des levées ont été réalisées par des civilisations qui datent de plusieurs millénaires avant Jésus Christ. L'objectif de tels ouvrages était de faire face aux aléas climatiques, pour permettre une gestion plus efficace de l'eau, améliorer la production agricole, éloigner donc la menace des mauvaises récoltes et de la famine. Des ouvrages pouvaient être réalisés pour limiter l'exposition aux inondations. Il s'agit donc d'interventions visant également à réduire les risques, à travers l'application d'une technologie sophistiquée. Ce qui normalement est considéré comme une exclusivité de l'âge moderne, existait déjà en Égypte en 3000 avant J.-C. : l'homme a toujours cherché à améliorer son environnement afin de le rendre plus sûr.

- 2) Peut-on dire que dans la société actuelle l'homme ne fait plus recours à des prières, à des superstitions, à des pratiques magiques, pour gérer les risques ? Si les institutions n'ont plus (officiellement) recours à ce type d'intervention, à un niveau individuel ce n'est pas toujours le cas : encore aujourd'hui des mediums sont prêts à prédire si une catastrophe majeure touchera leur client, et à proposer des remèdes contre des menaces telles que le « mauvais œil ». Dans le quotidien, on peut facilement observer des superstitions innocentes, telles que l'usage d'un porte-bonheur comme aide dans une épreuve difficile. En ce qui concerne la religion, de nombreuses cérémonies rituelles sont encore centrées sur l'invocation d'une protection divine face à des risques multiples : par exemple, en Italie, la bénédiction de la gorge le 2 février (fête de la *Candelora*) ou la bénédiction des animaux, de la maison, du fleuve, etc.
- 3) Pouvons nous qualifier de *rationnelles* les réactions des hommes aux risques actuels ? Par exemple, lors de l'alerte de la grippe aviaire (en particulier, en 2005) la consommation de viande de poulet a baissé, alors que les autorités déclaraient que les volailles cuites n'entraînait strictement aucun risque de contamination (le virus étant facilement détruit par les températures habituelles de cuisson) ; en même temps, de plus en plus de personnes ont demandé à être vaccinées contre la grippe, alors que les scientifiques assuraient que ce vaccin ne pouvait en aucun cas agir contre la grippe aviaire. Des stratégies jugées peu rigoureuses d'un point de vue scientifique, sont tout à fait communes dans la société actuelle ; de

⁶ Le processus de *territorialisation*, dans ses phases de dénomination, réification, structuration, a été décrit par A.Turco, 1988.

nombreux éléments sont impliqués dans la construction de ces stratégies, notamment la méfiance/confiance des citoyens envers les institutions.

- 4) Des pratiques dictées par la religion ou la superstition peuvent cacher des raisons tout à fait cohérentes avec une rationalité scientifique. Considérons, à titre d'exemple, l'interdiction de manger la viande de porc pour les musulmans. Dans des climats chauds, en absence de techniques de conservation efficace, la viande de porc est facilement contaminée par des bactéries, et peut ainsi constituer un vecteur de maladies. Derrière l'interdiction dictée par la religion se cacherait alors une raison sanitaire ; le risque dans ce type de considération, est de réduire la portée symbolique de l'acte religieux à une simple démarche d'hygiène. Au cours de l'histoire, on trouve de nombreux cas d'application de stratégies tout à fait compatibles avec une démarche scientifique moderne, à des époques généralement considérées comme dominées par des logiques irrationnelles : par exemple, pendant la « période obscure » du Moyen Age, face au fléau de la peste, on met en place des mesures d'isolement et de quarantaine pour empêcher la propagation de la maladie.

Ces considérations nous introduisent à un niveau ultérieur de critique à une description simpliste de l'histoire du risque. Des catégories telles que *rational*, *irrationnel*, *moderne*, *scientifique*, sont parfois appliquées sans aucune précision d'ordre épistémologique. On sous-entend une vision plutôt positiviste de l'histoire : celle-ci est perçue comme un progrès, d'un état primitif à une condition de développement scientifique et technologique. On considère comme acquis la supériorité et la nécessité inéluctable de la vérité scientifique : les scientifiques apparaissent comme les seuls capables de protéger une humanité inerte, confrontée à des risques dont la compréhension est l'apanage des « experts ».

Comme on le verra par la suite, l'approche actuelle à la question des risques est souvent plus complexe : elle prend en compte les différents acteurs du risque et toutes les stratégies de réponse. Elle évolue entre rationalité scientifique et rationalité sociale (Beck, 1986). Les questions de la perception et de la communication des risques jouent un rôle important dans les *risk studies*. Une prise en compte purement technique des risques n'est plus considérée comme suffisante.

1.2. La notion de risque dans la littérature et la culture scientifique du XX^{ème} siècle

La popularité du thème du risque, dans la science mais aussi dans la société en général, a encouragé la naissance de nombreux centres de recherche et institutions, nationales ou internationales. Dresser un inventaire exhaustif de ces centres serait une tâche lourde, d'autant plus difficile que le thème du risque est abordé sous des angles différents : les centres de recherche peuvent alors être rattachés à des institutions dans des domaines scientifiques très variés.

La littérature sur les risques est vaste, les groupes de recherche et les écoles du risque sont trop nombreuses pour qu'on puisse en faire ici une présentation exhaustive. Nous renvoyons pour cela à la bibliographie compilée par Yvette Veyret et al. (2003a et 2003b) pour la revue « Historiens et Géographes » ; cette longue liste de publications s'adresse à un public français, mais les principaux ouvrages en anglais sont également pris en compte.

Les théories du risque sont bien représentées dans la production scientifique du XX^{ème} siècle, mais leur racines sont plus anciennes. L'évolution de ces théories est présentée, de façon plus ou moins exhaustive, dans de nombreux ouvrages et thèses (De Marchi 2001 ; Kervern, 1991 ; Lupton, 1999 ; Pezzullo, 2006, etc.). Parmi les ouvrages de synthèse des théories sur les risques, on peut signaler le livre de l'australienne Deborah Lupton, publié à Londres (1999) et récemment traduit en italien (2003) ; ce livre a le mérite de présenter de façon schématique les grandes orientations des études sur les risques, en privilégiant les approches de la psychologie et des sciences sociales. Nous nous limiterons ici à reprendre quelques points de repère, notre objectif étant de mieux situer notre problématique dans le champ de la géographie des risques.

Avant d'être appliqué dans le domaine de la géographie et de l'environnement, la notion de risque était déjà utilisée, en particulier dans l'économie. Frank Knight, avec son ouvrage *Risk, Uncertainty and Profit* (1921) est dans ce sens indiqué comme l'initiateur du concept moderne de risque (De Marchi, 2001) : cet auteur définit le *risque* comme une probabilité statistique, alors que l'*incertitude* est l'impossibilité à calculer. Le calcul de la probabilité permet d'appréhender et gérer le risque, en le sortant du domaine de l'incalculable et de l'incertitude : une frontière est établie entre le risque

(calculable en termes probabilistes) et l'incertitude. Cette démarche probabiliste est à la base de l'évaluation et de la comptabilisation des risques, essentielles aux pratiques de l'assurance.

La notion de risque est en suite appliquée dans le domaine des sciences de la terre et de l'environnement. Les aléas et les catastrophes naturelles ont toujours été étudiés, sous l'angle des sciences naturelles, de la physique, de la géologie. Mais pour qu'on puisse parler de *risque* au sens propre du terme, il est nécessaire que le rôle de l'homme soit également pris en compte ; les premières réflexions allant dans ce sens ont été élaborées aux Etats Unis à partir des années 1930.

A partir des années 1950, le risque est au centre de programmes de recherches académiques multidisciplinaires, associant sciences de la terre et sciences humaines. Le premier groupe de recherche de ce genre se développe autour du géographe Gilbert White et de chercheurs nord-américains ; dans la littérature, ils sont souvent désignés comme l'*école de Chicago*. Cette école marque un tournant pour les études géographiques des risques et des catastrophes, fixant les concepts de base de la théorie et de la pratique de l'étude des risques. Les principes établis par White et ses collaborateurs demeurent en bonne partie appliqués dans les recherches actuelles. Le risque est considéré par ces chercheurs comme le résultat de l'interaction entre l'homme et l'environnement. L'analyse est centrée sur les réactions aux risques, sur les perceptions et sur les réponses élaborées par les hommes face à des situations de danger.

Les chercheurs de l'école nord-américaine n'évoluent pas dans un cadre isolé. Au cours du XX^{ème} siècle et notamment après la Deuxième Guerre Mondiale, l'idée de risque occupe une place de plus en plus importante non seulement dans la recherche, mais aussi auprès du public. Les catastrophes de Hiroshima et Nagasaki portent le danger nucléaire en premier plan dans l'imaginaire collectif : d'après certains auteurs (Cutter, 1993 ; De Marchi et al., 2010), ces épisodes changent la perception de la science et de la technologie, marquant le commencement d'une nouvelle ère du risque.

A partir des années 1960, le risque devient un sujet commun dans les médias et dans l'opinion publique. La pollution et les menaces pour l'environnement et la santé humaine, suscitent les inquiétudes d'une tranche importante de la population. L'ouvrage de Rachel Carson, *Silent Spring* (1962), est considéré comme l'emblème de

cette attention portée sur les questions environnementales de la part des *non-scientifiques*. La naissance et l'affirmation de mouvements écologistes témoignent également de la mobilisation autour de la protection de l'environnement ; à la même époque, on assiste à la création de grandes associations telles que le WWF (World Wildlife Found), fondé en 1961. D'après Yvette Veyret (2004, p.13), comme nous l'avons vu, en France le même mouvement de sensibilisation s'affirme un peu plus tard, dans les années 1970.

Le risque est aussi à la base de plusieurs idées qui façonnent, en général, l'opinion publique, à partir des années 1970 (Hanekamp et al., 2005) :

- la sensibilité écologiste et l'attention au thème de l'environnement (conférence de Stockholm, 1972) ;
- les limites de la croissance (rapport Meadows, Club de Rome, 1972) ;
- le développement durable (1986, Rapport Bruntland) : « Le développement durable est une réponse politique et idéologique aux dysfonctionnements générateurs d'aléas et de risques » (Veyret, 2004, p.15) ;
- le principe de précaution (1992, Rio de Janeiro).

Le risque est au cœur des conférences internationales sur le climat, l'environnement, la pollution ; il est aussi présente, au niveau local, dans les débats, les choix politiques, les aménagements.

Dans les années 1990, l'Organisation des Nations Unies (plus précisément, son bureau « United Nations Disaster Relief Organization », UNDR0) donne une impulsion nouvelle à l'étude sur les risques, par l'institution d'un Décennie Internationale de la Prévention des Catastrophes Naturelles.

Au cours des dernières années, des catastrophes majeures, très fortement médiatisées, ont porté la question du risque à l'attention des chercheurs, mais aussi auprès d'un large public. A titre d'exemple :

- les attentats du 11 septembre 2001 à New York ;
- le tsunami du 24 décembre 2004 dans l'Océan Indien ;
- l'ouragan Kathrina en août 2005, avec des inondations qui ont dévasté la ville de la nouvelle Orléans.

ENCADRE 1.2

ALEA ET VULNERABILITE : LES COMPOSANTES DU RISQUE

Le risque, comme nous le verrons par la suite, est souvent défini comme une fonction de l'aléa et de la vulnérabilité. Ces notions ne sont pas toujours définies de façon claire.

Le terme « **aléa** » (du latin *alea*, coup de dés) désigne la possibilité qu'un certain phénomène se réalise.

Dans un sens restreint, emprunté au langage du calcul des probabilités, il est défini comme la *probabilité d'occurrence du phénomène* (Dauphiné, 2001), associée à l'*intensité* du phénomène considéré.

Dans les études géographiques du risque, le mot *aléa* est souvent utilisé pour désigner les *phénomènes générateurs de dommages*. Ces phénomènes peuvent avoir une origine différente : hydro-climatique, géodynamique, etc. Pour évaluer l'aléa, on considère plusieurs variables : sa magnitude, sa probabilité d'occurrence et son aire d'impact (Thouret, Leone, 2003).

Dans le sens étymologique du terme, la notion d'aléa fait référence au caractère *aléatoire*, qui relève du hasard, qui dépend d'un événement incertain et imprévisible.

La notion **vulnérabilité** inclut plusieurs aspects. Elle désigne en général la fragilité d'un système et le degré d'exposition d'une population à un risque. Deux définitions de vulnérabilité sont possibles (Dauphiné, 2001, p.19) :

- *vulnérabilité analytique* : l'endommagement potentiel, le niveau de conséquences sur les hommes, leurs biens, les milieux affectés par un aléa ;
- *vulnérabilité synthétique* : la capacité d'un système à répondre à des crises potentielles. Elle a deux composantes :
 - la *résistance*, liée à l'efficacité des mesures visant à prévenir, à éviter ou à réduire les dommages ;
 - la *résilience* d'un système, sa capacité à absorber le changement et à recouvrer son fonctionnement après la crise.

1.2.1 Risque = Vulnérabilité * Aléa ?

Nous souhaitons d'abord souligner la progressive affirmation d'une conception technique/mathématique du concept de risque. Dans la littérature, dans l'usage commun, et notamment, dans la documentation officielle et dans certains plans d'aménagement, le risque est souvent réduit à la formule classique :

$$\text{Risk} = \text{Vulnerability} * \text{Hazard}^7.$$

En dépit de son apparent irréprochabilité mathématique, la formule laisse la place à une certaine ambiguïté :

- ni l'aléa ni la vulnérabilité ne sont facilement mesurables (Dauphiné, 2001, pp. 17-24). Les problèmes concernent le choix des variables à prendre en compte pour évaluer l'intensité du phénomène, la durée, l'espace concerné, la probabilité de son occurrence. Le chercheur est confronté à l'analyse critique des sources : la perception des catastrophes est conditionnée par la disponibilité de données, en ce qui concerne la distribution temporelle (disponibilité de séries statistiques sur la longue durée) et spatiale (faible couverture pour des secteurs de la planète pourtant exposés à risques multiples)⁸. Pour la vulnérabilité et les enjeux, la comptabilité est encore plus délicate : comment mesurer, par exemple, la valeur des vies humaines exposées ?
- certaines composantes des risques échappent à toute quantification du risque, si détaillée soit elle : il s'agit notamment d'éléments liés à la culture, à la tradition, à la psychologie des sujets exposés ;
- le risque n'est pas forcément conçu d'une même façon ; chaque école ou groupe de recherche fait référence à une notion spécifique, en fonction des propres objectifs, des contextes d'application, des approches théoriques et méthodologiques.

Cette formule, à l'apparente simplicité mathématique, peut se révéler trompeuse, car elle laisse croire que le risque peut être défini et calculé de façon univoque. C'est pourquoi, dans une étude du risque, il nous semble important d'intégrer une réflexion épistémologique.

⁷ En français : Risk = Vulnérabilité * Aléa.

⁸ A propos de la comptabilité des risques, Patrick Pigeon et Robert d'Ercole (1999) ont souligné les difficultés d'un bilan des risques à niveau international, et leur conséquences pour les fondements méthodologiques d'une géographie des risques.

1.3. Géographies des risques: une étude par pays ?

Dans l'élaboration de la présente thèse, nous avons été constamment confrontés aux idées développées dans la littérature anglo-américaine, française et italienne. Dans les paragraphes suivants, nous chercherons donc à décrire la contribution de ces différents pays aux études géographiques du risque ; nous présenterons, pour chacun de ces pays, certains éléments d'originalité ou des points de criticité.

En France, la géographie des risques dits « naturels » a été développée surtout à partir des années 1980; ce thème est récurrent dans la littérature scientifique, ainsi que dans les colloques et dans l'enseignement.

En Italie ce thème, longtemps marginal dans la recherche géographique, a récemment acquis une nouvelle visibilité ; ce n'est pas un hasard si, en 2006, la rencontre annuelle de l'Association des géographes italiens avait pour titre « *Rischi e territorio nel mondo globale* »⁹. Cet engouement pour le risque semble confirmé par la publication récente d'ouvrages (De Marchi, 2001 ; Trentini, 2006), qui viennent combler une lacune dans la bibliographie italienne sur ce sujet.

Au sens strict, il est impossible de classer par pays les écoles de géographie des risques, dans la mesure où les principaux groupes et instituts de recherche ont une vocation internationale. Les frontières géographiques dans ce domaine sont floues : l'analyse du risque a depuis longtemps une envergure internationale ; la langue des grands colloques internationaux, des sociétés d'études¹⁰, des revues spécialisées étant essentiellement l'anglais.

Cependant, le risque et la façon de le concevoir ont une variabilité réelle dans l'espace géographique, ce qui justifie l'intérêt de cette démarche par « macro aires ».. On peut reconnaître une certaine caractérisation nationale des théories géographiques des risques, une sorte de « fermeture des frontières » due à des contraintes géographiques. Cela s'explique en partie par le fait que certains textes de la littérature américaine sur les risques ne sont pas facilement accessibles en France ou en Italie. Seuls quelques ouvrages est largement diffusé en Europe : il s'agit de *best sellers* tels

⁹ "Risque et territoire dans le monde global"; *Giornate della Geografia*, AGel, Udine, 24-26 mai 2006.

¹⁰ Notamment, la Society for Risk Analysis (SRA): www.sra.org

que les œuvres de Gilbert White (1974), David Alexander¹¹(1993) ou Blaickie et al. (1994).

Les limites disciplinaires sont également élastiques : l'étude des risques est en général conduite dans une optique multidisciplinaire. Nous souhaitons centrer cette présentation sur la littérature dite de la « géographie des risques » ; mais dans quelle mesure pouvons nous affirmer qu'un ouvrage est *géographique* ? La question de la *géographicité* d'une étude, et des limites flous de cette discipline, constitue un point de réflexion dans l'architecture actuelle des sciences physiques et humaines. Cependant, nous nous limiterons ici à un choix opérationnel, sans entrer dans des questions épistémologiques : nous allons donc considérer comme *géographiques* les ouvrages qui analysent le risque à travers l'environnement physique et social.

Dans la littérature américaine sur les risques et l'environnement, nous trouverons relativement peu de textes faisant explicitement référence à la géographie ; par exemple, *Living with Risk. The geography of technological hazard* (Cutter, 1993) ou *Regions of risk. A geographical introduction to disasters* (1997). D'ailleurs, si nous cherchons une traduction à la lettre, nous nous rendrons vite compte que l'expression « *geography of risk* » n'est guère utilisée par les anglophones. L'équivalent d'une *géographie des risques* est plutôt à chercher dans les études de *natural hazard* ou *environmental risk*¹².

Les revues internationales ont un rôle clef dans la circulation des idées sur les risques. Des revues scientifiques généralistes , comme « *Science* », ont publié des articles considérés comme des références en la matière (par exemple : Starr, 1969 et Slovic, 1987). Parmi les revues spécialisées dans le domaine du risque, nous pouvons mentionner *Risk Analysis* et *Journal of Risk Research*.

Le développement des connaissances est d'autre part influencé par l'organisation même des centres de recherches et des sociétés internationales. Par exemple, la Society for Risk Analysis (SRA) est structuré en trois sections, Etats-Unis, Europe et Japon, qui ont tendance à rester assez imperméables l'une à l'autre.

¹¹ Il faut préciser que Alexander a travaillé en Italie ; son ouvrage plus connu, *Natural Disasters*, a été d'abord publié en italien sous le titre *Calamità Naturali. Lineamenti di geologia ambientale e Studio dei disastri*.

¹² Nous reviendrons sur la question des traductions dans le chapitre 2.

1.4. La géographie des risques nord-américaine : autour de l'école de Chicago

Dans la littérature américaine, les premières études géographiques des risques remontent à la deuxième moitié des années 1940 et aux années 1950. Elles portent sur les plaines inondables dangereuses (*hazardous floodplains*) aux Etats Unis. Parmi les initiateurs, nous pouvons mentionner Gilbert F. White, qui en 1945 publie un article sur la question des inondations et des comportements des populations (White, 1945).

Autour de Gilbert White et de ses collaborateurs (entre autres, Ian Burton et Robert Kates), se constitue un groupe de recherche hétérogène, que l'on désigne dans la littérature comme « l'école de Chicago ». Ce groupe se caractérise par l'importance des collaborations nationales et internationales, les nom de « école de Chicago » ou « école nord-américaine » sont alors à interpréter dans un sens assez large. Les chercheurs abordent le thème du risque de façon essentiellement empirique, à travers des cas d'étude. A partir de ces analyses, ils travaillent sur l'aspect *humain* des risques, notamment sur la réaction aux catastrophes et sur les modalités d'adaptation aux dangers.

En 1936, le gouvernement fédéral approuve le *Federal Flood Control Act*, qui prévoyait de lourds investissements dans la lutte contre les inondations ; l'action était centrée sur la réalisation de grands ouvrages hydrauliques, barrages, canaux et digues¹³.

Aux années 1950, vingt ans après la mise en place de cette politique d'aménagement, des géographes s'engagent dans des enquêtes sur les plaines inondables américaines : d'une part, ils cherchent à comprendre les raisons qui mènent les populations à occuper des sites dangereux ; d'autre part, ils souhaitent évaluer le fonctionnement des aménagements hydrauliques réalisés par le gouvernement. Les résultats de l'enquête (White et al., 1958) sont troublants : les dommages économiques provoqués par les inondations n'ont pas cessé d'augmenter, pendant que des sommes considérables d'argent étaient investies dans les ouvrages de protection. A partir de ce constat, les géographes s'interrogent sur l'efficacité réelle

¹³Il ne nous a pas été possible de récupérer les textes originaux. La politique nord-américaine de gestion des inondations aux XX^{ème} siècle est traitée par des nombreux auteurs, entre autres : Burton et al., 1978 (en particulier pp. 63-64).

de ces aménagements *lourds*. Ils entament une réflexion sur des voies alternatives, fondées sur des initiatives *souples* :

- des programmes d'information et de sensibilisation ;
- de meilleurs plans de gestion du territoire ;
- des systèmes d'alerte et des systèmes d'assurance.

En 1967, un programme de recherche *collaboratif* est initié par la Clark University, l'Université de Chicago et l'Université de Toronto. Il s'agissait de comprendre si les conclusions de l'enquête sur les plaines inondables pouvaient être appliquées à d'autres aléas géophysiques, dans d'autres contextes géographiques : l'étude est donc élargie à de nombreux pays développés ou en voie de développement. L'objectif est d'analyser les interactions entre les *systèmes naturels* et les *systèmes sociaux*, dans une pluralité de contextes environnementaux et culturels ; à partir d'études de terrain, les chercheurs (principalement géographes) travaillent pendant six ans, dans 23 pays différents. Ces travaux aboutissent en 1974 à la publication d'un ouvrage, dirigé par G. White, devenu incontournable dans le milieu des études des risques : « **Natural Hazards: Local, National, Global** ». Il ne s'agit pas d'un simple répertoire d'événements extrêmes : on étudie les interactions entre l'homme et l'environnement, notamment les réponses des sociétés exposées à des menaces, afin de contribuer à la mise en place de politiques de prévention pertinentes :

« Finding out how these responses to extremes differ from place to place and from time to time helps understand the way one system affects another and how this relationships can be changed for the benefit of the people who suffer from severe events. [...] it will be essential, along with further appraisal of both physical mechanism and social accommodations, to gain greater knowledge of the processes by which people cope with hazards in nature » (White, 1974, p. 3)¹⁴.

Afin de permettre une démarche comparative, les éléments de base de la recherche sur le *natural hazards* sont précisés dès le début du programme. On retrouve, dans ces études pionnières, certains paradigmes qui constituent encore aujourd'hui les bases de la géographie des risques :

- l'analyse comparative de risques différents, dans la perspective d'une théorie générale des risques ;

¹⁴ « Découvrir de quelle façon ces réponses aux [événements] extrêmes diffèrent d'un lieu à un autre, d'un temps à l'autre, aide à comprendre comment un système influe sur l'autre, et comment ces interrelations peuvent être modifiées pour l'avantage des populations touchées par de graves événements. [...] il sera essentiel, en même temps qu'une évaluation ultérieure aussi bien des mécanismes physiques que des adaptations sociales, d'obtenir une meilleure connaissance des processus par lesquels les populations font face aux risques dans la nature ».

- la démarche systémique, centrée sur les interrelations homme/environnement ;
- l'étude de la *perception* des risques par les sociétés ;
- l'entretien et le questionnaire comme outils de collecte des données auprès des populations ;
- la recherche d'une meilleure compréhension des risques afin de proposer des politiques de gestion et prévention plus efficaces ;
- la dimension internationale de la recherche (programmes de recherches internationaux, circulation des résultats à niveau mondial) ;
- la conscience que les solutions purement technologiques ne suffisent pas : les sociétés modernes peuvent obtenir une situation de relative sécurité en couplant les aménagements lourds avec des actions sur la société.

Dans ces études le mot *risk* est absent : la place centrale est occupée par la notion de *hazard*, limitée aux *natural hazard*.

1.4.1 *General hazard coping theory* : modélisation des comportements humains face aux risques

En parallèle avec l'ouvrage de White et al. (1974), Burton, Kates et White travaillent une synthèse des recherches effectués par le groupe. Les cas d'études sont repris et comparés, dans l'objectif de déceler des éléments de réflexion générale ; cette analyse aboutit à la publication de *The environment as hazard* (Burton, Kates, White, 1978).

L'étude des risques naturels est centrée sur les réactions anthropiques ; celles-ci sont analysées à quatre niveaux :

- le choix de l'individu ;
- l'action collective ;
- les politiques nationales ;
- les actions internationales.

Les auteurs analysent les réponses des hommes confrontés aux risques, afin de déceler les éléments communs : ils élaborent ainsi une théorie générale de *hazard coping* (Fig. 1.1). Qu'il s'agisse d'un pêcheur du Bengale ou d'un agriculteur américain, un homme confronté à un danger réagit suivant ces étapes :

- 1) la perception du risque (*hazard*) : le sujet reconnaît l'existence d'un danger et est capable de le décrire ;

- 2) la réponse (*response*) : il réfléchit à savoir comment faire face à ce danger, quelles sont les actions possibles ;
- 3) le choix (*choice*) : il choisit une action parmi les actions considérées possibles.

Une fois ces étapes franchies, le sujet s'engage dans une série de mesures, de comportements pour faire face (*coping*) au risque. Selon les auteurs, ces choix individuels ou collectifs, sont effectués dans les limites de la perception, des connaissances et des moyens techniques à disposition, des traditions historiques et culturelles : il s'agit dans ce sens d'une « rationalité limitée » (*bounded rationality*). Face aux dangers, le sujet a deux options :

- l'adaptation (*adaptation*) : le changement des propres caractéristiques biologiques ou (plus souvent) culturelles ;
- l'ajustement (*adjustment*) : l'adoption, plus ou moins consciente, de mesures utiles pour modifier la situation de danger¹⁵.

Les comportements des individus et des sociétés, avec des réactions plus ou moins radicales, sont associés au franchissement de **seuils**. Tout d'abord, le seuil de la **prise de conscience** (*awareness*) du danger. Ensuite, le seuil de l'**action** (*action*) visée à prévenir les catastrophes et réduire l'endommagement. Finalement, si l'action ne suffit pas à circonscrire le danger, il ne reste plus que le choix le plus radical, celui du **changement des usages ou de la localisation** : cela correspond au seuil de l'inacceptation (*intolerance*).

Ces trois seuils déterminent quatre modes possibles pour faire face au risque (*modes of coping*), comme détaillé dans le schéma en Fig. 1.1 :

- l'absorption : l'homme s'adapte à la situation de danger, sans avoir une conscience claire du risque ;
- l'acceptation : suite à la prise de conscience du danger, l'homme en tolère les conséquences ; on cherche à soulager le poids de la catastrophe, à travers le partage et la solidarité au sein de la collectivité¹⁶ ;
- la réduction des dommages, à travers des interventions sur le milieu et des systèmes de prévention ;
- le changement d'usage ou le changement de localisation.

¹⁵ Burton et al. détaillent une distinction ultérieure entre ajustement secondaire, indirect (*incidental*) et ajustement résolu, volontaire (*purposeful*).

¹⁶ Ce *partage* peut se manifester sous forme de solidarité familiale, villageoise, etc., jusqu'aux niveaux national et international. Dans les formes de partage sont également inclus les systèmes d'assurance.

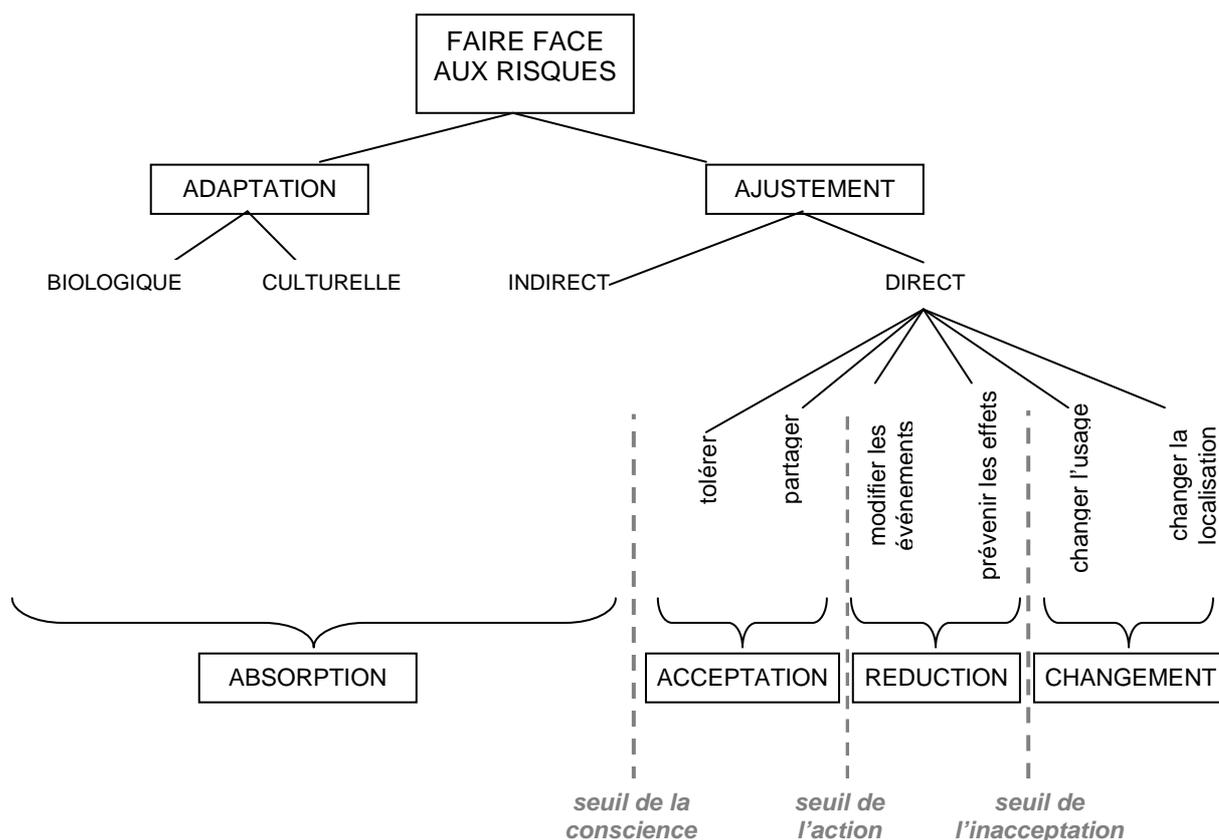


Fig. 1.1 General Hazard Coping Theory; adaptation d'après Burton et al. (1978, p. 205)

Le modèle élaboré par Burton et al. offre de nombreux avantages. Il schématise efficacement les comportements des individus, mais surtout des sociétés ; par contre, cette schématisation extrême a pour conséquence une simplification excessive qui traduit mal la complexité des situations réelles.

Les objectifs des auteurs sont essentiellement orientés vers l'élaboration d'un outil d'application. Plutôt que la finesse du détail, ils privilégient les aspects opérationnels, qui peuvent contribuer à la mise en place d'instruments d'aide à la décision et à la conception de politiques de gestion:

« Our observations of eighteen countries and scattered places within them point toward a theory of what happens when people generate hazard – and the need for theoretical understanding such as this is one of practical urgency¹⁷ » (Burton et al. 1978, p.203).

¹⁷ « Nos observations dans dix-huit pays et des sites épars se trouvant dans ces pays, s'orientent vers une théorie générale de ce qui se passe quand les personnes génèrent le risque – et la nécessité d'une telle compréhension théorique est une question pratique urgente ».

Nous avons choisi de présenter ce modèle, car il peut constituer une bonne base pour l'élaboration d'une grille d'analyse. Notamment, dans une étude géographique du risque, la question des seuils (conscience, action, inacceptation) est une clé de lecture pour comprendre les choix des sociétés humaines par rapport à la localisation et aux usage des ressources.

Néanmoins, le modèle original nécessite quelques adaptations pour pouvoir être appliqué. L'intention des auteurs est de démontrer qu'il existe une progression entre les quatre modes pour faire face au risque ; une société peut évoluer dans la gestion des risques en franchissant progressivement les trois seuils, chacune des sociétés pouvant s'arrêter à un stade différent (absorption, acceptation, réduction ou changement). Il s'agit donc d'une perspective diachronique.

Mais d'après notre expérience, au sein d'une même société, ces différents stades peuvent s'observer en même temps ; par exemple, les habitants d'un site dangereux peuvent ignorer (ou refuser de reconnaître) le risque, alors que les institutions locales le prennent en compte dans leurs actions. Ce modèle, proposé pour une analyse diachronique de l'évolution des comportements, serait, nous semble-t-il, plus adapté pour une analyse synchronique des différentes réponses des acteurs face aux risques, dans une société donnée.

Même si plusieurs études font référence aux travaux de Burton et al., la théorie générale du *hazard coping* a connu très peu d'applications directes : d'après Laska (1990), ce relatif insuccès est dû à certaines carences du modèle, notamment la faible précision dans la définition des quatre stades d'adaptation.

1.4.2 Influences de l'école de Chicago : des études pionnières aux travaux plus récents

Les premières études nord-américaines sur les risques décèlent des paramètres, des modèles de comportement, des corrélations. Mais, comme le soulignent Burton, Kates et White (1978, p. 95), ils ont souvent le défaut d'extrapoler des résultats obtenus sur un site spécifique, afin de prononcer des lois générales. Cette démarche est en bonne partie liée aux conditions initiales de travail de l'école nord-américaine : les premiers programmes de recherches rassemblent en effet des géographes (principalement) ayant jusque là travaillé sur des sites différents, et de façon autonome.

Il s'agit là d'une contrainte pour ces pionniers de la géographie des risques : comme le précisent les auteurs (White, 1974 ; Burton, 1978), le choix des cas d'étude relève en bonne partie du hasard des programmes académiques et des projets de recherche individuels. Dans cet ensemble de données hétérogènes, chaque auteur présente ses propres conclusions, dans l'aspiration à extrapoler des éléments communs constituant une « théorie générale des risques ». Mais déjà Burton et al. (1978) soulignent la nécessité d'un esprit critique vis à vis de ces conclusions : il faut rapporter chaque analyse aux spécificités du contexte territorial. Burton et al. excluent donc les études de cas très ponctuels ; seules les recherches qui ont une ampleur suffisante peuvent permettre l'individualisation d'*expériences* significatives, en vue d'une démarche comparative.

Dans ces ouvrages, les chercheurs font souvent référence conscience aux limites des données disponibles. Jamais les auteurs ne prétendent disposer d'une quantité exhaustive d'informations sur les risques et les catastrophes ; ce qui explique la préférence accordée à une approche par cas d'étude. D'un point de vue temporel, ils ne disposent que de séries de données (météorologiques, sismiques, etc.) relativement récentes. D'ailleurs, selon les chercheurs, même si on disposait d'observatoires permanents étalés dans tous les pays, cela ne suffirait pas à assurer une étude globale des risques, car le même risque est appréhendé d'une façon très différente d'un pays à l'autre. Dans la plupart des avant-propos, ils manifestent la nature provisoire et esquissée des résultats présentés dans l'ouvrage : ils n'aspirent pas à rédiger des manuels, mais plutôt à présenter des synthèses de premières réflexions, pour alimenter des travaux ultérieurs.

Durant les années 1970, la question des risques est au centre d'un programme de recherche conduit par le *Scientific Committee on Problems of the Environment* (SCOPE), un organisme de l'*International Council of Scientific Unions* (ICSU).

Le programme, qui rassemble une centaine de chercheurs de soixante nationalités différentes, est intitulé "*The communication of Environmental Information and Societal Assessment and Response (Project 7)*". Le projet initial porte sur un sujet très vaste ; cependant, dès les premières rencontres, les chercheurs choisissent de focaliser leurs efforts sur la problématique du risque environnemental.

Ce choix est justifié par le caractère transdisciplinaire de l'étude du risque : le SCOPE a pour objectif déclaré de promouvoir une science de l'environnement interdisciplinaire, associant les sciences physiques, biologiques, sociales et autres. Le *risk assessment* est considéré comme le sujet idéal pour l'application d'une telle démarche transdisciplinaire (Whyte, Burton, 1980, p.xv).

Les chercheurs procèdent à un état de l'art sur le *risk assessment*, dans l'objectif d'établir « un langage commun utilisable par tous ou au moins par la plupart des scientifiques et facilement compréhensible par les non-scientifiques ¹⁸ ». Cette première phase du projet aboutit à un séminaire en 1975, suivi de la publication du SCOPE Report 8 : *Risk Assessment of Environmental Hazard* (Kates, 1978).

En 1977 un séminaire international a lieu en Hongrie, à Tihany, sur le Lac Balathon. Les travaux, auxquels participent une quarantaine de chercheurs du monde entier, inspireront l'ouvrage *Environmental Risk Assessment*. Ces travaux sont animés par un constat : la réponse humaine au risque environnemental est essentiellement chaotique, désorganisée. Au déploiement d'importants moyens ne correspond pas forcément une augmentation proportionnelle de la sécurité. Les interventions sont souvent disproportionnées par rapport à l'ampleur réelle du danger, il en résulte que les risques sont distribués d'une façon inéquitable et irrationnelle. Il est alors important de mettre en place des outils de *risk assessment*, qui permettent l'*identification* du risque, l'*estimation* à travers une quantification scientifique et l'*évaluation* des niveaux d'acceptabilité, pour établir des normes et des politiques (Kates, 1978).

En parcourant la liste des participants au séminaire de Tihany, nous retrouvons les Américains Gilbert White ou Ian Burton, ce qui témoigne de la continuité de cet ensemble de recherches. Dans les contenus, les définitions et certains points de base, les rapports du programme SCOPE sont tout à fait en continuité avec les recherches sur les *natural hazards* réalisés à partir de 1967. Par rapport aux précédents, les SCOPE-Report s'éloignent d'une façon plus marquée de la démarche « par cas d'étude », qui constituait l'armature des travaux de White (1974) et Burton (1978).

Une attention particulière est portée sur les définitions de risque et des mots relatifs. Comme nous l'avons observé, White (1974) avait déjà fixé quelques repères au niveau du vocabulaire ; mais dans le cas du SCOPE, la question des définitions fait l'objet d'un travail spécifique et plutôt rigoureux.

Au cours d'une décennie, entre 1970 et 1980, les études des risques environnementaux ont connu un développement remarquable. Les ouvrages rédigés à cette époque, il y a une trentaine d'années, constituent encore une base utile pour les géographes qui abordent la question des risques. De nombreux principes, qui sont à la base du modèle conceptuel du risque tel qu'il est conçu aujourd'hui, sont déjà énoncés. C'est notamment le cas de l'idée de risque comme un objet complexe, résultat des interactions entre l'homme et l'environnement, dans le cadre d'un

¹⁸ "towards a common language usable by all or most scientists and readily understandable by non-scientists" (White, Burton, 1980), p.xvi

système ; cette conception a pour conséquence la nécessité d'une approche interdisciplinaire.

Ces études sont donc très différentes par rapport à la multitude de recherches (aux Etats Unis mais également en Europe) qui portent sur un type spécifique de risque, abordé dans le cadre d'une discipline spécifique : par exemple, les ouragans étudiés par les climatologues.

De nombreux chercheurs continuent le travail de Gilbert White et de son groupe de collaborateurs, en se situant sur la même ligne de recherche : parmi les ouvrages les plus connus et utilisés : *Regions of Risk. A geographical introduction to disasters* (1997), de Kenneth Hewitt.

Certains résultats obtenus par ce premier groupe de géographes du risque, ont une remarquable longévité académique : c'est le cas des travaux de Slovic (1974 ; 1987 ; etc.) sur la perception, les processus cognitifs d'appréhension du risque et les réponses comportementales.

Nous n'avons présenté ici que quelques ouvrages, caractérisés par leur nature synthétique, et considérés comme représentatifs d'une filière, voire d'une véritable école géographique des risques. Burton, en 1978, renonçait à récapituler l'ensemble de la « volumineuse littérature sur le sujet »¹⁹ ; de même, nous ne chercherons pas à réaliser cette entreprise, qui dépasserait les objectifs de la présente thèse, et qui par ailleurs était déjà considérée comme trop lourde par les initiateurs mêmes de la discipline.

¹⁹ "In driving upon these findings, the focus is on problems of general import; no attempt is made to summarize the bulky literature on the topic" (Burton et al., 1978, p. 96)

année	programme de recherche	événement (conférence, séminaire, etc.)	principaux organismes promoteurs	publications
1945	Premières études sur les plaines alluviales dangereuses aux Etats Unis		University of Chicago, Department of Geography	G. White, 1945, <i>Human Adjustment to Floods: A Geographical Approach to the Flood Problem in the United States</i>
1957	Enquêtes sur les plaines alluviales aux Etats Unis, évaluation du <i>Federal Flood Control Act</i> (1936)		University of Chicago, Department of Geography	G. White et al., 1958, <i>Changes of urban occupance of Flood Plains in the United States</i>
1967-1973	Collaborative program of research on natural hazard		- Clark University - University of Colorado ²⁰ - University of Toronto	G. White, 1974, <i>Natural Hazards: Local, National, Global</i>
1970		Séminaire de Gödöllő (Hongrie)	- National Science Foundation (United States) - IGU Commission on Man and Environment - UNESCO	M. Peci, F. Probal, 1974, <i>Man and Environment</i>
1972		Conference de Calgary (Canada)	- Hungarian Academy of Science	G. White, 1974, <i>Natural Hazards: Local, National, Global</i>
1978		Publication d'un ouvrage de synthèse des recherches conduites depuis 1967		I. Burton, R. Kates, G. White, 1978, <i>The environment as hazard</i>
1970 -	SCOPE Project 7 "The communication of Environmental Information and Societal Assessment and Response"		- Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE) of the International Council of Scientific Unions (ICSU) - United Nations Environment Programme	
1973		Project 7 focus on <i>risk assessment</i> Conference à l'Holcomb Institute, Butler University, Indianapolis		
1975		Meeting au Wood's Hole Oceanographic Institute "Comparative Risk Assessment of Environmental Hazard in an International Context"		R. W. Kates, 1978, <i>SCOPE Report 8: Risk Assessment of Environmental Hazard</i>
1977		International Working Seminar on Environmental Risk Assessment, Tihany (Hongrie)		A. Whyte, I. Burton, 1980, <i>SCOPE Report 15: Environmental Risk Assessment</i>

Tab. 1.1 La géographie des risques nord-américaine avant les années 1980 : quelques repères.

²⁰ L'Université de Chicago, initialement dans le programme, fut par la suite remplacée par l'université du Colorado

1.5. Beck et la *société du risque*

Le sociologue allemand Ulrich Beck figure parmi les auteurs qui ont le plus profondément marqué l'évolution des théories autour du risque.

Dans son ouvrage *Risikogesellschaft*, publié en 1986 en allemand et en 1992 en anglais, il propose une lecture innovante de la place du risque dans le monde contemporain. Ses propos sont à maintes égards proches de ceux de Anthony Giddens ; les deux sociologues, qui initialement ont élaboré séparément leurs théories, ont par la suite travaillé ensemble à un recueil de textes sur la *modernisation réflexive* (Beck, Giddens, Lash, 1994).

A la base des réflexions d'Ulrich Beck, nous trouvons la notion de *modernité* : une distinction est établie entre la première modernité *industrielle*, et la deuxième modernité *réflexive*. D'après ce sociologue, l'Allemagne et en général les pays occidentaux sont, dès le début des années 1970, dans une phase de transition entre ces deux modernités.

Dans la société issue de la révolution industrielle, les activités de production engendrent des biens (*goods*); cette production vise à combler les nécessités dictées par une *pénurie* généralisée.

Au contraire, la société occidentale est caractérisée par l'opulence, la pénurie étant essentiellement limitée à des secteurs marginaux de la population ; la production sociale de richesse est constamment associée à la production sociale de risques. La logique de la *distribution de richesse*, dans la société de la pénurie, est donc remplacée par une logique de *distribution de risques* dans la société du risque :

« Dans la modernité avancée, la production sociale de richesses est systématiquement corrélée à la production sociale de *risques*. En conséquence, les problèmes de répartition propres à la société de pénurie et les conflits qui y étaient liés y sont recouverts par les conflits générés par la production, la définition et la répartition des risques induits par la science et la technique » (Beck, 2004, p.35).

D'après Beck, si dans le passé les risques avaient des origines *externes* (par les dieux, la mauvaise chance, etc.), dans la société actuelle ils naissent d'une *décision interne* ; la science et la technologie, fondements de cette société post-industrielle, génèrent des nouveaux risques, auxquels on cherche à répondre par la science.

Dans la première modernité, la science est appliquée au monde de la nature; dans la seconde modernité, la science est confrontée à ses propres produits, ses propres défaillances, ses propres défauts : il s'agit, dans ce sens, d'une scientificité *réflexive*.

Dans la société du risque, les menaces sont difficiles à comprendre, elles sont souvent invisibles. La radioactivité est un bon exemple de l'invisibilité des dangers : elle est inodore, elle ne peut être saisie que par des instruments scientifiques ; les dommages sont graves même loin de la source, dans le temps et dans l'espace. Pour que ces menaces deviennent visibles, il faut avoir recours aux *organes de perception de la science* - théories, expérimentations, instruments de mesure :

« Les risques ont aujourd'hui une caractéristique nouvelle: ils s'inscrivent dans une *construction scientifique et politique*, et ce dans un triple sens : la science devient cause (partielle), médium de définition, et source de solution des risques » (ibid. p. 341).

D'après Beck, les définitions de risque se multiplient en fonction des exigences des acteurs impliqués ; les affirmations sur les risques sont instrumentalisées, chaque acteur revendique le primat d'un risque et diminue la gravité d'un autre. Si un risque menace l'intérêt économique, il suffit alors de changer la définition du risque même ou la définition des seuils de dangerosité.

Dans la modernité réflexive, les questions scientifiques ne sont plus l'apanage des experts : les profanes ont eux aussi leur mot à dire, ils refusent d'accorder une fois aveugle à la science et aux connaissances des experts. D'après le sociologue allemand, il n'existe plus de vérité scientifique indiscutable ; la société civile, destinataire de la science et de la technologie, a des marges d'intervention de plus en plus vastes. C'est la fin du monopole de la connaissance : la science est de plus en plus nécessaire, mais aussi de plus en plus complexe. Beck affirme alors que l'hypercomplexité de la société du risque est telle que les méthodes traditionnelles (notamment la preuve scientifique, expérimentale) ne peuvent plus être appliquées.

Dans la définition et l'individualisation des risques, les conflits entre une *rationalité scientifique* et une *rationalité sociale* éclatent. Par exemple, les experts utilisent le calcul des probabilités pour évaluer le risque. Cette démarche, tout à fait pertinente pour une rationalité *scientifique*, est cependant considérée comme une aberration par la rationalité *sociale*. Beck démontre cette affirmation par l'exemple du risque d'accident nucléaire : dans l'optique de la rationalité sociale (par de larges pans de la population et par les opposants au nucléaire) « quand il suffit d'un seul accident pour tout anéantir, même une probabilité minime est trop élevée » (ibid., p.54).

Toute activité productive (ou presque) comporte un certain degré de risque ; le seuil de l'acceptabilité est fixé par un compromis entre l'avantage économique et la menace d'une catastrophe potentielle. La limite entre *risque acceptable* et *risque non acceptable* ne peut pas être établie de façon « objective », par la rationalité scientifique ; pour cela, une vision orientée sur les *valeurs* est nécessaire. D'après Beck, la science se marie alors à la politique, à l'économie, à l'éthique ; cette étrange union est source d'aberrations, car les scientifiques cherchent à quantifier et calculer le risque, tout en prétendant avoir le monopole des compétences *rationnelles*.

Les sciences ne sont pas capables de répondre aux risques qu'elles ont elles mêmes engendrés. L'analyse du risque est emblématique de cette impasse ; c'est pourquoi Beck affirme qu'il ne peut y avoir des *experts du risque*.

Selon l'auteurs, les méthodes des experts du risque paraissent inadéquates et parfois même cyniques. C'est notamment le cas de l'utilisation de valeurs moyennes d'exposition à un certain danger. Beck cite le cas des rapports des commissions chargées d'analyser l'exposition à des substances polluantes (ibid., p.45) : on peut facilement trouver des affirmation du genre « en moyenne, la présence de plomb est en quantité telle à ne pas constituer un danger pour la santé ». On évalue la présence d'une substance dans l'environnement ; la recherche est centrée sur le milieu, pas sur l'individu. Les analyses sont limitées à une substance polluante spécifique ; mais les hommes sont exposés en même temps aux effets combinés de plusieurs éléments dangereux. En conclusion, l'auteur affirme qu'il faudrait recentrer l'analyse du risque sur l'homme, en considérant que chaque individu est plus ou moins sensible au même polluant.

Beck souligne que la notion de société du risque est à lire dans le cadre d'un dépassement de la dichotomie entre *nature* et *culture*. Pour ces aspects, le sociologue allemand fait référence (dans la post-faction à l'édition anglais *Risk Society*, en 1999) à Bruno Latour²¹ (Beck fait explicitement référence; nous pouvons également rappeler le dépassement de la limite entre Science et Nature, qui a fait aussi l'objet des analyses de Latour (1999).

²¹ Bruno Latour est l'auteur du préface à l'édition française *La société du risque : sur la voie d'une autre modernité* (2004).

1.5.1 *Against Beck* ? Les critiques à la société du risque

Les travaux de Ulrich Beck introduisent un point de vue original dans la recherche sur les risques. Il est sans doute l'un des auteurs les plus cités, pas toujours à propos. Son nom paraît dans pratiquement tous les ouvrages d'introduction à la géographie des risques (à titre d'exemple : Veyret, 2003, p.8 ; De Marchi et al., p. 27). L'aspect le plus communément retenu dans la littérature concerne la place accordée au risque, au centre de la société actuelle.

La définition « société du risque » exprime l'importance accrue des risques dans le monde contemporain, ce qui nous renvoie à une question présente dans une bonne partie des ouvrages de géographie des risques : existe-t-il plus de risques aujourd'hui que dans le passé ? Mais la portée de l'analyse de Beck va bien au de là de cette question.

Si les travaux de Beck ont connu un succès sans précédents dans ce domaine, ils ne sont cependant pas exempts de critiques. Au contraire, ses affirmations originales, voire extrêmes, et provocatrices ont suscité des réactions d'une rare violence argumentative. C'est notamment le cas d'un article publié par Scott Campbell et Greg Currie (2006), au titre significatif de *Against Beck. In Defence of Risk Analysis*. Les deux auteurs attaquent notamment les critiques de Beck sur les fondements épistémologiques et les méthodes de la *risk analysis*. Ils proposent une série d'arguments très ponctuels pour démontrer que le propos de Beck sont sans fondement ; ils cherchent à démonter ses affirmations par des preuves logiques, accompagnées de nombreux exemples. Ils accusent Beck de ne pas connaître à fond les mécanismes de la science des risques, et d'appuyer ses accusations sur des réflexions purement abstraites, n'ayant jamais été accompagnées par des études de terrain.

Par exemple, ils démontent les accusations de Beck à l'usage des moyennes et des probabilités dans les rapports d'évaluation des risques, pour l'exposition à des substances polluantes.

Campbell et Currie démontent aussi le propos de Beck que « la probabilité pour que se produise un accident, si infime soit-elle, est toujours trop grande lorsqu'un seul accident a l'extermination pour conséquence » (ibid., p.54). D'après Campbell et Currie de nombreux événements ont un potentiel catastrophique, mais ils sont tellement improbables qu'il ne serait pas raisonnable de les craindre ; il est possible (mais avec une probabilité quasi nulle) qu'un accident dans une centrale hydroélectrique engendre

une réaction électrique à chaîne qui électrocute tous les habitants de la planète ; ce n'est pas pour autant que l'on va interdire la production d'énergie hydroélectrique.

Cette critique est tendancieuse : le propos de Beck est un exemple d'une rationalité sociale, partagé par des larges pans de population et par les opposants au nucléaire. Mais le sociologue allemand ne partage pas forcément la position de ces acteurs sociaux.

Néanmoins, Beck montre parfois une certaine désinvolture dans l'utilisation des exemples et des analogies. On a par moments le sentiment que ses critiques à l'analyse des risques sont fondées sur des idées reçues: c'est le cas de ses affirmations sur le calcul de la probabilité et sur leur cynisme présumé.

Comment expliquer ce manque de rigueur, de la part d'une figure si importante dans le débat culturel ? Il ne faut pas oublier que Beck est principalement intéressé par l'étude de la société dans sa transition d'une modernité industrielle à une modernité réflexive ; si le risque est, évidemment, un élément important de son raisonnement, l'objectif principal du sociologue allemand n'est pas une analyse du risque, mais plutôt une analyse de la *modernisation réflexive*.

Les critiques de Beck aux experts du risque sont à lire dans le cadre de la crise générale de la science ou plus correctement, de la scientificité réflexive. Mais nous remarquons qu'à ces critiques, par moments très dures, ne correspond pas toujours une démonstration suffisamment rigoureuse. D'après le sociologue, il ne peut pas y avoir des experts du risque. Cependant, son texte lui-même n'est pas cohérent avec son propos : ces experts sont bien présents, et figurent parmi les acteurs de la société du risque.

Les arguments de Beck sur l'incapacité de la science et notamment de la science des risques, font également l'objet d'une critique de la part de Stephen Healy (2004, pp. 279-280) dans un article consacré à l'interprétation post-fondationnelle²² du risque. D'après Healy, l'interprétation du risque fait traditionnellement référence à deux perspectives non compatibles :

- la perspective *objectiviste*, propre aux sciences dures ; le risque est conçu comme une propriété du monde extérieur, matériel, quantifiable ;

²² Le terme « fondationalisme » (*foundationalism*) est utilisé par Healy pour désigner ensemble le réalisme et le constructivisme ; ceux-ci ont en commun l'idée que la science demande une légitimation, obtenue par la corrélation avec une réalité externe (pour le réalisme), ou bien avec des intérêts sociaux (constructivisme).

- la perspective *subjectiviste*, qui considère le risque comme une construction sociale, culturelle ; c'est le domaine des sciences humaines, qui étudient le risque comme un élément du monde intérieur, humain, non quantifiable.

Dans ce sens, l'analyse de Beck, par sa négation de la validité des approches scientifiques au risque, ne fait que creuser ultérieurement le fossé entre objectivisme et subjectivisme. Il renforce donc cette dichotomie, sans pour autant construire une vision alternative.

1.6. Géographie, risques, territoires : les risques dans la géographie française

Le risque est, en France, un sujet « à la mode ». Ce constat est récurrent dans la littérature mais aussi dans l'actualité scientifique des académies françaises.

A partir des années 1980, de nombreux ouvrages et articles témoignent de l'intérêt des géographes français pour le thème du risque. L'ampleur de la documentation disponible est telle qu'un recensement complet n'est pas envisageable dans le cadre de cette thèse.

Le risque a été choisi comme sujet des programmes de l'Agrégation de géographie et d'histoire, à partir de 2004-2005 ; ce choix, réitérée pendant les deux années suivantes, a suscité la prolifération d'ouvrages généralistes et de manuels de géographie des risques, destinés aux agrégatifs, mais aussi aux étudiants de différents horizons disciplinaires. Dans un article publié par la revue *Historiens et géographes*, Denis Lamarre dévoile cette tendance :

« Voilà donc le risque promu au plus haut niveau du savoir géographique requis pour enseigner dans le deuxième degré. Comme il y a trente ans autour de la géographie zonale, un système pédagogique officiel s'est constitué : les risques sont présents à tous les niveaux de la géographie » (Lamarre, 2003).

Comment ce thème, assez marginale dans la tradition géographique, a-t-il pu s'affirmer d'une façon si importante ces dernières années ?

Cet essor rapide s'explique en partie par le lien entre la nature transdisciplinaire du risque, et l'aspiration de la géographie à devenir une discipline globale, transversale par rapport aux répartitions traditionnelles des sciences et des techniques.

Le thème du risque se situe entre géographie physique et géographie humaine, il permet de construire des passerelles entre des secteurs disciplinaires traditionnellement séparés, dans l'objectif d'une compréhension globale de phénomènes complexes.

Dans cette optique, le risque devient une clé de lecture du territoire. Cette lecture met en exergue les facteurs de criticité, de fragilité, de vulnérabilité des systèmes territoriaux ; elle pose donc les bases pour l'élaboration d'outils de gestion et pour des choix d'aménagement responsables.

Les géographes français commencent à s'intéresser aux risques quelques décennies plus tard que leurs collègues américains (Tab. 1.2). Quels sont les éléments d'originalité, les contributions plus marquantes, développés en milieu francophone ? Peut-on parler d'une école française des risques naturels ? Ou de plusieurs écoles, autour de centres et programmes de recherche ?

Année	Événement
1979	Strasbourg, colloque sur l'érosion des sols en milieux tempérés
1981	Création du Commissariat interministériel à l'Étude et à la Prévention des risques naturels majeurs
1982	<i>Hérodote</i> publie « Terres à hautes risques » ; auteurs en géographie humaine et en géographie physique
1984	Dans le cadre du Programme Interdisciplinaire de Recherches sur l'Environnement (PIREN) du CNRS, élaboration par François Ramade d'un rapport sur « Catastrophes naturelles et catastrophes technologiques »
1986	<i>Les Annales de l'Ecole des Mines</i> consacrent un numéro aux risques technologiques majeurs
1987	Conférence ACADI- UNESCO à Paris, le 7-8 décembre : naissance des <i>cindyniques</i>
1990	Ouverture de l'Institut Européen de Cindyniques, à Paris
1990	Colloque AGF "Risques naturels et sociétés, à Paris (Bull.Assoc.Géogr.Franç., Paris, 1991-3)
2003	La conférence annuelle de la Society for Risk Analysis (SRA-Europe) a lieu à Paris, le 15-17 novembre ; elle est organisée par INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques) et par EDF (Electricité de France)
2007	Colloque à Nanterre

Tab. 1.2 La géographie des risques en France: quelques étapes chronologiques

1.6.1 L'origine d'une géographie des risques, entre géographie physique et géographie humaine

La popularité du thème du risque est un phénomène des dernières années, mais les bases de cet essor ont été posées à partir des années 1980 ; avant cette date, les travaux de géographes français sur ce thème sont plus rares.

Aux années 1980, l'étude des risques est essentiellement conduite par les géographes physiciens, qui s'intéressent à l'aléa naturel. Une série de colloques témoigne de cet intérêt des géographes physiciens sur le thème des risques naturels : à Strasbourg, en 1979, sur l'érosion des sols en milieux tempérés ; à Caen, en 1983, sur les mouvements de terrain ; à Paris, en 1986, sur les risques climatiques ; etc. (Faugères, 1991, p.180).

La création, en 1981, du « Commissariat interministériel à l'Étude et à la Prévention

des Risques Naturels Majeurs » marque, selon Valérie November (2002, p. 27), une étape importante dans l'évolution de l'approche aux risques. Cette structure pousse à une réorganisation des découpages entre les disciplines: les géographes *humains* commencent à s'intéresser à l'étude des risques naturels, jusque là considérée comme l'apanage des géographes *physiciens*.

Par ailleurs, il serait réducteur de considérer seulement les ouvrages où le mot « risque » est énoncé de façon explicite. L'œuvre de François Ramade, notamment *Les catastrophes écologiques* (1984), apporte une contribution importante à l'évolution d'une géographie des risques ; cependant, le mot risque n'y apparaît jamais. L'auteur est animé par un constat : les désastres sont de plus en plus fréquents, et entraînent des conséquences de plus en plus lourdes. Dans l'œuvre de Ramade, les catastrophes écologiques sont un résultat des forces naturelles mais aussi de l'action des sociétés humaines ; il précise une distinction en trois catégories :

- les *catastrophes dites naturelles* : tremblements de terre, tsunامي, etc. ;
- les *nouvelles catastrophes* « dont l'impact est considérablement amplifié par l'action humaine sur le milieu environnant, ou qui sont directement provoquées par cette dernière » : par exemple, la surexploitation et *l'usage irréflecti* des ressources, qui poussent à la déforestation, qui à son tour augmente la gravité des inondations.

Derrière cette classification, nous pouvons deviner une interrogation sur le caractère de « naturel ». Qu'est-ce qu'est la « nature », dans un milieu largement modifié par l'action humaine ? Ceci constitue un élément récurrent dans la géographie des risques française.

En 1982, la revue Hérodote consacre un numéro au sujet « Terres à hauts risques » ; les articles sont écrits par des géographes de formation différente, en géographie humaine et en géographie physique.

Dans l'éditorial, Yves Lacoste insiste sur la nécessité d'une unité entre la géographie physique et la géographie humaine. Cette unité constituerait le fondement épistémologique de la géographie : une approche uniquement physique ou social ne suffirait pas à rendre compte de l'extrême complexité des configurations de l'espace où l'homme agit. Le thème du risque est choisi pour illustrer la nécessité d'une telle approche géographique globale (Lacoste, p.9). Michel Foucher (1982, p.40) affirme que « Toute géographie des risques naturels ne peut être qu'une géographie humaine » : en plus que l'étude de l'aléa naturel, il faudra analyser les conséquences sur les sociétés exposées.

Néanmoins, le découpage entre géographie physique et géographie humaine des risques demeure une caractéristique de la géographie française : traditionnellement, la géographie humaine s'intéressait aux risques sociaux et technologiques, alors que la géographie physique étudiait les risques naturels (November, 2002).

1.6.2 Entre « Nature » et « Société »

Les approches aux risques naturels sont conditionnées par des conceptions différentes des rapports entre la « Nature » et la « Société » (Veyret, 2003, p.14). Cela renvoie à une question de fond développée par la tradition française, à partir de la vision vidalienne (focalisée sur l'influence de la nature sur l'homme), jusqu'aux nouvelles lectures du réel, dans lesquelles les limites entre l'homme et la nature ne sont plus clairement définies.

Dans une vision traditionnelle, la nature et la société sont considérés comme deux entités séparées : l'aléa physique et la société affectée, qui subit l'aléa, sont conçus et étudiés séparément. Cette conception est à la base des premières études géographiques des risques en France : l'aléa physique est étudié comme un phénomène autonome. Bien sur, les conséquences sur les sociétés ne sont pas ignorées ; mais la séparation est claire entre le phénomène physique, qui a son origine dans une Nature pré-existante, externe aux hommes, et la société, qui agit pour modifier cet environnement. Dans cette optique, le risque est principalement lié au phénomène naturel.

L'approche systémique est dans ce sens une évolution de cette vision : la démarche comporte une prise en compte des différents éléments physiques et anthropiques, et surtout de leurs interactions. La rupture de l'équilibre du système déclenche la catastrophe, qui peut marquer une évolution du système vers une nouvelle phase de stabilité²³. L'interrelation homme/environnement est dans ce sens la clé de lecture du risque ; cependant, les deux termes de la relation, l'homme et l'environnement, voire la nature et la société, constituent deux pôles bien séparés et identifiables.

D'autres chercheurs ont insisté sur le processus de *construction* de la nature par la société ; l'image de lieu *naturel* est le résultat d'une lecture faite par les hommes ;

²³ Dans les études des risques, une place importante est attribuée à la théorie des catastrophes (Rhené Thom) et à la théorie des équilibres ponctués (S.J.Gould). Voir le paragraphe 1.6.4.

certains caractères sont considérés comme naturels, alors qu'ils sont construits par l'action humaine (Picon, 1978). Le risque naturel n'existe pas au sens strict du terme ; tout risque est une construction anthropique. Même des catastrophes apparemment naturelles, les tremblements de terre par exemple, sont le résultat d'un choix de localisation fait par les hommes, en bâtissant des villes dans des zones sismiques.

Le sociologue Bruno Latour (2000) propose une lecture fondée sur le dépassement du dualisme nature/société. La culture occidentale est en effet construite sur une dichotomie : d'un côté la Nature, composée d'objets non humains, auxquels seule la Science nous donne accès, et de l'autre la Politique, faite par les hommes. Il propose la constitution d'un Collectif, dans lequel les humains et les non-humains sont tous appelés à prendre la parole, avec l'objectif de composer un monde commun. Il faut pour cela dépasser la frontière entre objets et sujets, et permettre l'extension du droit de parole également aux objets. D'après Latour, les risques et les crises politiques montrent bien la nécessité d'une telle démarche ; dans le cas de la crise de la vache folle, par exemple, les experts ont pris la parole à la place du prion lui-même. Ils lui ont attribué des vérités absolues, fruit d'une science qui seule détiendrait la vérité. On a donc assisté à une juxtaposition entre science et société, rationnel et irrationnel, faits et valeurs.

Cette vision est très proche de celle présentée par l'américain Healy (2004) : d'après cet auteur, les systèmes traditionnels de gestion des risques s'avèrent inadéquats, car ils considèrent de façon séparée d'un côté l'objet producteur de risque (par exemple, un pistolet) et de l'autre côté le sujet qui s'en sert. Les méthodes de diminution des risques sont conçues uniquement en fonction soit de l'objet, soit du sujet utilisateur. Cependant, le risque n'est ni dans l'objet, ni dans le sujet ; le risque est dans l'ensemble objet+sujet (l'homme avec le pistolet, qui peut se blesser par accident, à cause de sa faible connaissance de l'objet, etc.).

1.6.3 La géographie des risques : espaces et territoires

Ces vingt dernières années, les travaux francophones sur la géographie des risques se multiplient.

A l'origine d'une géographie française des risques naturels, la contribution de la géographie physique est prépondérante. La place de cette discipline demeure très importante dans l'ensemble de la recherche dans ce domaine.

Cependant, il nous semble, il ne faut pas établir une équivalence entre la formation du chercheur et le contenu de ses travaux : l'œuvre d'un géographe physicien n'est pas forcément limitée à une démarche uniquement physique. Comme déjà souligné par de nombreux auteurs, l'étude du risque demande un effort d'interdisciplinarité, qui ne se réduit pas à la juxtaposition de travaux des spécialistes de chaque discipline.

Un article récent (Morel et al., 2006) retrace un historique de l'étude des risques en géographie, sur la base des publications universitaires françaises, à partir des années 1980. D'après les auteurs, on reconnaît trois périodes principales, définies de la façon suivante :

- 1) *L'étude des aléas*, par la géographie physique, au début des années 1980. Ces études sont centrées sur l'événement catastrophique, analysé d'un point de vue géomorphologique, hydrologique ou climatologique ; le rôle des sociétés humaines n'est pas pris en compte.
- 2) *Les risques comme constructions sociales*, au milieu des années 1980. Cette démarche reflète une évolution plus générale de la géographie, de plus en plus centrée sur la relation nature – société ; le risque est alors appréhendé comme un nouvel objet géographique, à l'interface homme – nature. Le thème des risques est traité sous l'angle de la géographie humaine. La notion de vulnérabilité est au coeur de ces analyses: elle exprime la place de l'homme par rapport aux aléas. L'étude des risques est élargie au champ des risques autres que le risques naturels : risque économique, risque technologique, etc. On applique des méthodes qui relèvent des sciences sociales : enquêtes, entretiens, recherche d'archive, etc. En même temps, on assiste à une diffusion des méthodes de modélisation et d'analyse spatiale : notamment, les Systèmes d'Information Géographiques (SIG) et la télédétection. A la même époque la Loi Barnier propose un nouvel outil d'aménagement, par les Plans de Prévention des Risques Naturels Prévisibles (loi du 5 octobre 1995).
- 3) *L'approche pluridisciplinaire* de l'analyse des risques, à partir des années 1990. Une approche globale est requise pour analyser le risque en tant qu'élément caractérisant la société actuelle, considérée comme une *risk society* (Ulrick Beck, 1986).

A l'issue du colloque organisé par l'Association de Géographes Français en 2003²⁴, Jean-Claude Thouret (2004) reconnaît deux groupes d'approche dans les études récentes des risques naturels :

- l'« approche classique », qui consiste à étudier et cartographier l'aléa spatial et temporel, à analyser la vulnérabilité et l'endommagement, à établir un diagnostic de l'efficacité des mesures de gestion (protection, prévention, assurance, etc.). Cette étude concerne principalement les phénomènes naturels, même si les conséquences sur les sociétés peuvent également être prises en compte ;

- le deuxième groupe rassemble des approches qui se situent à l'extérieur du champ des phénomènes naturels, et qui sont enrichies par des contributions extérieures à la discipline : l'analyse des acteurs, la culture du risque, la perception et la représentation mentale du risque, le rapport à la nature, etc.

Dans l'introduction à un numéro thématique des Annales de Géographie, Patrick Pigeon (2002) se propose de synthétiser les principaux problèmes d'une géographie des risques dits *naturels*. Il insiste sur la nécessité d'en redéfinir les notions et les méthodes, suite à une prise de conscience des difficultés liées aux définitions actuellement utilisées par les géographes. Les problèmes sémantiques sont par ailleurs associés aux problèmes méthodologiques ; il propose donc une solution fondée sur l'application « d'une notion spécifique à la géographie des risques, que nous proposons de nommer l'*endommagement*, tout comme un type de méthode pour la géographie des risques, qui est dite à *posteriori* ». Le risque est matérialisé par l'endommagement ; la reconnaissance des dommages est conditionnée par la perception de la société. La démarche d'étude à *posteriori* implique la constitution d'une base de données, afin de recenser les dommages tels qu'ils sont socialement constatés. La réflexion peut être biaisée par des nombreux éléments: l'accès aux acteurs, la précision des témoignages, les filtres et les conditionnements sociaux. Cependant, l'intérêt de cette démarche tient à l'effort de dépasser la dichotomie aléa/vulnérabilité ; celle-ci comporte une opposition entre des aléas naturels, actifs, d'un côté, et une société vulnérable, passive, de l'autre.

Au delà de la définition d'endommagement (qui semble avoir faiblement influencé le développement successif de la recherche géographique sur les risques), nous souhaitons ici souligner l'opposition aléa/société.

Pour dépasser cette contrainte, les géographes sont menés à travailler à un niveau

²⁴ Colloque "Risques naturels, risques de sociétés", le 1^{er} février à Clermont-Ferrand. Actes publiés par le Bulletin de l'Association de géographes Français- Géographies, 2004, 1.

différent : non plus l'*espace*, mais plutôt le *territoire*, considéré comme le résultat des interactions entre les hommes et l'espace, au cours de plusieurs phases de construction de territoire (territorialisation)²⁵. Il faudra donc considérer le risque comme un élément du territoire ; toute analyse du risque devra alors prendre en compte la complexité et la spécificité locale du territoire.

Le lien entre risque et territoire est efficacement exprimé par la définition de *territoires du risque*, proposée par Valérie November (2002) : les risques sont profondément insérés dans le territoire, ils façonnent le territoire par leur logiques de répartition :

« C'est en somme toute une *territorialité*²⁶ du risque qui émerge, pour peu que l'on se mette à l'écoute de ce que peut *dire* le territoire en matière de risque ». (November, 2002, p. 25).

Dans son étude sur les risques climatiques, Denis Lamarre précise une distinction ultérieure entre *espaces de dangers* et *territoires des risques* (2005, p.84-85). Les aléas climatiques sont évidemment caractérisés par une dimension spatiale ; l'importance de cette dimension n'est pas négligée dans les études des météorologistes, et sont soigneusement étudiés par les géographes climatologues. Les phénomènes atmosphériques intenses ou exceptionnels sont à l'origine de dangers qui agissent sur des espaces plus ou moins vastes. A partir du moment où ces aléas frappent des populations, les acteurs sociaux se mobilisent pour la prévention et la gestion des *risques* :

« Juridiquement constitué, politiquement décidé, le danger est devenu risque et l'espace du danger est devenu territoire du risque ».

Le risque est donc devenu un élément d'un système territorial, articulé en mailles et nœuds (Raffestin, 1980) ; il fait l'objet d'une action collective de *gestion* ou de *projet* (Lamarre parle à ce propos de territoires de projet, *Tp*).

²⁵ A.Turco (1988) décrit les étapes de la territorialisation, à travers trois phases nommées dénomination, réification et structuration.

²⁶ La *territorialité* est définie par Raffestin (1980, p.145) comme "un ensemble de relations prenant naissance dans un espace tridimensionnel société-espace-temps en vue de la plus grande autonomie possible compatible avec les ressources du système"

1.6.4 Les fondements des modèles du risque

Les concepts de risque et de catastrophes, les modélisations et l'élaboration d'une théorie des risques par les géographes français, sont largement tributaires de théories élaborées en dehors de cette discipline.

André Dauphiné (2001) illustre des théories, essentiellement mathématiques, qui contribuent à expliquer les mécanismes des catastrophes :

- la théorie des systèmes, proposée par Ludwig von Bertalanffy (1953), déjà largement appliquée par les géographes : une catastrophe est définie comme un changement d'état.
- la théorie des catastrophes, construite par René Thom : une catastrophe est une rupture, une discontinuité (une variation continue des causes produit une variation discontinue des effets).

Dans les deux cas, la catastrophe n'est pas forcément un évènement désastreux au sens commun du terme, ayant des conséquences graves pour les hommes. Ces deux théories ignorent la dimension spatiale ; c'est pourquoi, tout en étant un fondement théorique indispensable, elle ne suffisent pas à une recherche géographique sur les risques.

D'autres théories contribuent à expliquer les aspects spatiaux des risques et des catastrophes ; par exemple, la théorie de la diffusion (Hagget, 1983 ; Hägerstrand, 1968).

Dauphiné applique quant à lui la théorie de l'auto organisation critique (Dauphiné, Provitolo, 2005) : les grands systèmes, composés par un nombre important d'éléments en interaction, évoluent vers un état critique; quand celui-ci est atteint, un simple perturbation suffit à provoquer la catastrophe.

Nous ajoutons à la liste de Dauphiné d'autres théories qui, nous semble-t-il, ont contribué à la construction du cadre théorique de la géographie des risques : il s'agit des théories de la connectivité et de la connexité, qui nous renvoient à la théorie des graphes²⁷ (Berge, 1970). Comme le montre Dauphiné (2001, p. 179), dans un réseau à forte connexité, le risque de déconnexion est moindre (Fig. 1.2) Considérons l'exemple du réseau routier: si pour aller dans la ville a il n'y a qu'un seul trajet possible, il suffira d'un seul accident le long de cette route pour que la ville soit déconnectée, ce qui empêcherait l'acheminement des secours en cas de catastrophe.

²⁷ Un graphe est connexe s'il est possible d'aller d'un sommet à l'autre, pour n'importe quel couple de sommets; la connectivité k est définie comme le nombre minimum de sommets qu'on doit éliminer pour déconnecter le graphe (Berge, 1970, p.8 et p.158).

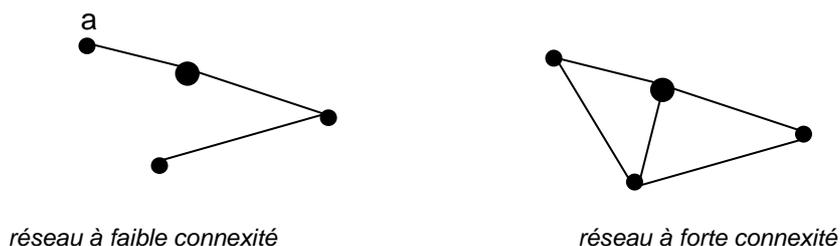


Fig. 1.2 Réseaux, connectivité et risque d'après Dauphiné ; 2001

1.6.5 Les cindyniques, la géo-cyndinique : une nouvelle science des risques

Par le terme *cindyniques* on désigne les sciences du danger (en grec, *kindunos*) ; il s'agit d'une discipline relativement jeune, et essentiellement francophone. Ce terme a été proposé par une assemblée de l'ACADI, Association des Cadres Dirigeants de l'Industrie, lors d'une conférence UNESCO en 1987 à Paris.

Dans « L'archipel du danger. Introduction aux cindyniques », Georges-Yves Kervern (1991) annonce la naissance de la nouvelle science et expose ses principes fondamentaux. En 1990, l'Institut Européen de Cindyniques est créé à Paris ; il entretient des relations avec plusieurs centres de recherche et de formation, assurant la diffusion et le développement des cindyniques.

La création de cette nouvelle « science du risque » est accompagnée d'un cortège de néologismes : *cindynicien* (le technicien du risque), *cindynometrie* (la statistique de mesure des risques), *cindynogenèse* (source du risque), etc. Au delà de cette prolifération de nouveaux mots (qui souvent n'apportent pas beaucoup par rapport à leurs équivalents traditionnels), les théories des cindyniciens font référence à des bases théoriques solides et diversifiées, en ce qui concerne la modélisation du risque, la perception, la gestion. L'originalité de cette approche tient à son caractère éclectique, réunissant des notions et des méthodes élaborées par des disciplines diverses : ingénierie, statistique, mathématique, psychologie, sociologie.

Cet effort d'unification et d'harmonisation des connaissances est remarquable. Cependant, les cindyniques n'ont certainement pas remplacé les autres *sciences* et *connaissances* des risques, élaborées au sein de différentes disciplines. Leur diffusion est essentiellement limitée à l'aire francophone; leur visibilité est faible au sein des grandes institutions internationales de recherche sur les risques (notamment, la SRA, Society for Risk Analysis).

Au sein des cindyniques, la géographie occupe une place importante. En 1990,

l'Association Française de Géographie Physique et l'Association de Géographes Français organisent à Paris le colloque « Risques naturels et société » ; l'objectif de ce colloque est de dresser un bilan des résultats obtenus sur le thème des risques naturels au cours d'une décennie de recherche par les géographes physiciens.

Lors du colloque, Lucien Faugères (1991) propose le terme de *géo-cyndinique*, la « géo-science du risque » ; il s'agirait d'un champ des cindyniques recouvrant essentiellement les *risques naturels*, qui affectent les *milieux naturels*. La géographie physique est reconnue comme la discipline adéquate pour étudier ces risques, leur dimension spatiale, leurs effets sur les milieux naturels ; par cette approche, la géo-cyndinique aborde l'étude et la classification des phénomènes, afin d'établir une typologie, et finalement d'esquisser une théorie générale du risque (Faugères, 1991, p. 191).

1.6.6 La géographie des risques est-elle en train de passer de mode ?

Après l'essor de ces dernières années, qu'elle est aujourd'hui la place du risque au sein de la recherche géographique française ?

En mai 2007, un colloque²⁸ est organisé à Nanterre par le CNFG, dans l'objectif de faire le point sur l'état de la recherche sur les risques. Parmi les organisateurs figure Yvette Veyret, l'une des figures emblématiques de ce domaine de recherche en France.

Ces deux journées s'appuient sur des ateliers thématiques. A partir des travaux envoyés par de jeunes chercheurs²⁹, au sein de chaque atelier on réfléchit sur l'évolution actuelle des thématiques, des problématiques et des méthodes dans la recherche sur les risques en géographie. Quatre axes sont principalement pris en compte :

- les aléas ;
- la vulnérabilité ;
- les politiques de gestion (risque et crise) ;
- acteurs – territoire – gouvernance du risque ;
- interface risque naturel/risque technologique (y compris le thème des nuisances et

²⁸ Colloque " L'évolution de la recherche sur les risques en géographie ", organisé par la Commission " Risques et environnement " du CNFG, à l'université Paris X – Nanterre, le 31 mai et 1 juin 2007.

²⁹ Les contributions sont disponibles au site : <http://pierreandre.zitt.free.fr/CNFGrisque5.pdf>

des pollutions).

Les aspects techniques et cartographiques sont également considérés pour chacun des thèmes envisagés ; de même pour les aspects historiques et les problématiques touchant aux perceptions et représentations.

Cette rencontre permet de constater que la recherche sur les risques ne connaît pas de ralentissement, du moins en ce qui concerne les orientations des études doctorales et des jeunes chercheurs.

La dimension de la vulnérabilité est en général privilégiée par rapport à celle de l'aléa ; l'analyse des processus physiques est presque toujours associée à l'étude des interactions avec les sociétés humaines.

1.7. Tremblements de terre, inondations, volcans: une géographie des risques en Italie ?

Si en France la géographie des risques est un « sujet à la mode », nous ne pouvons pas en dire autant en ce qui concerne l'Italie. Le risque est un sujet relativement marginal dans la recherche géographique italienne au cours du XX^{ème} siècle.

Des recherches sur les catastrophes « naturelles » ont été réalisées, souvent dans la période immédiatement successive au déclenchement d'une catastrophe particulièrement sévère : par exemple, les inondations de 1966 ou le glissement de terrain du Vajont³⁰, en 1963. Cependant, ces études sont en général conduites du point de vue de la géomorphologie, de l'ingénierie environnementale et des sciences *dures*. Le rôle de l'homme et les interactions homme - environnement sont négligées. Les recherches sont centrées sur un événement catastrophique spécifique, ou sur un type spécifique d'aléa ; elles ne visent pas à l'élaboration d'une plus vaste théorie des risques.

Ce n'est que ces dernières années que le thème du risque a une certaine visibilité en tant que sujet de recherche géographique. Cependant, aucune « Ecole italienne de géographie des risques » ne s'est jamais formée.

Une étude géographique des risques demande une prise en compte des dimensions physiques et humaines des phénomènes, dans une optique systémique. La tradition épistémologique de la géographie italienne et la répartition disciplinaire des études universitaires, ne favorisent pas le développement d'une telle démarche. Il existe en effet des forts clivages disciplinaires :

- entre la géographie humaine (traditionnellement étudiée dans des facultés de Lettres et de Sciences humaines) et la géographie physique – géomorphologie (qui relèvent du domaine des Sciences naturelles, notamment la géologie). Ce n'est que ces dernières années, suite à une réforme générale de l'Université³¹, que des cursus universitaires spécifiques en «Géographie » ont été créés, permettant de dépasser au moins en partie cette séparation ;

³⁰ En 1963, dans une région montagneuse du nord-est de l'Italie, un glissement de terrain dans un bassin de rétention d'eau provoqua une coulée de boue catastrophique, qui détruisit un village à l'aval.

³¹ Cette réforme du système universitaire italien est l'équivalent de celle connue en France sous le nom de LMD.

- entre la géographie et certains aspects de l'étude et de la gestion des risques ; notamment, l'aménagement du territoire et la modélisation, sont en Italie principalement considérés du domaine des ingénieurs et des architectes, plutôt que des géographes.

Néanmoins, des géographes italiens ont abordé la question d'une étude géographique du risque. D'importantes catastrophes ont frappé le pays au cours du XX^{ème} siècle, stimulant les réflexions des chercheurs. C'est notamment le cas de deux tremblements de terre, qui ont fait l'objet d'études spécifiques, mais qui ont aussi engendré des réflexions et des analyses plus vastes : le tremblement de terre à Messine en 1908, et celui en Frioul - Vénétie Julienne en 1975.

Le thème du risque a été traité par l'Association des Géographes Italiens (AGel), en deux étapes:

- entre 1993 et 1998, dans le cadre d'un groupe de travail nommé « *Per una mappa del rischio in Italia* » (pour un plan du risque en Italie) ;
- en 2006, lors de la conférence annuelle de l'association (Giornate della Geografia), sur le thème « *Rischio e territorio nel mondo globale* » (risque et territoire dans le monde global).

Un autre noyau d'étude sur les risques a été développé autour de l'Université de Milan, par Giorgio Botta ; ces travaux aboutissent à la publication d'un ouvrage, « *Prodigi Paure Ragione* » (prodiges, peurs, raison), et à un séminaire en 1991.

Dans les pages suivantes, nous allons reparcourir les principales étapes de la géographie des risques en Italie, du début du XX^{ème} siècle jusqu'aux événements des dernières années (Tab. 1.3).

1.7.1 Les études pionnières

Au début du XX^{ème} siècle, des études importantes sont réalisées dans le secteur des catastrophes naturelles.

Le gouvernement accorde à ce thème un rôle significatif ; en 1931, le Directeur Général des Services Spéciaux du Ministère des Travaux Publics, M. Domenico Romano, affirmait que l'Italie :

« est en train de faire un travail pionnier dans l'organisation des mesures visant, si non à la complète prévention de ces calamités, au moins à la réduction le plus possible des dégâts conséquents »³².

³² Domenico Romano, cité par Howard of Penrith (1931).

Pour promouvoir la recherche sur les catastrophes naturelles, une commission gouvernementale spéciale est instituée, dans les années 1920 : la *Commissione Italiana per lo Studio delle Grandi Calamità*. Elle est composée de personnalités importantes dans le cadre de la prestigieuse *Accademia Nazionale dei Lincei*.

Parmi ces chercheurs, il y a notamment deux géographes, reconnus comme les figures pionnières d'une géographie des risques (Botta, 1991) :

- Roberto Almagià, qui a profondément marqué la géographie italienne au XX^{ème} siècle. Il consacre une partie de ses recherches, surtout dans sa jeunesse, à l'étude géographique des glissements de terrain en Italie (Almagià, 1907-1910) ;
- Mario Baratta: de 1910 jusqu'à sa mort, en 1935, il travaillera sur les séismes. A l'époque, il s'agissait d'un sujet d'actualité, au lendemain du tremblement de terre suivi d'un tsunami qui avait frappé la ville de Messine (en Sicile) le 28 décembre 1908. Par un méticuleux travail de terrain, notamment dans la ville de Messine, Baratta réalise un recensement des dégâts provoqués par le séisme ; il associe le travail de terrain à une recherche documentaire sur les sources historiques, dans l'optique du recensement et catalogage des données.

Les travaux de Almagià et de Baratta demeurent une référence dans le secteur pendant plusieurs décennies. Cependant, ni l'un ni l'autre seront à l'origine d'une école des risques naturels ; leur travail restera isolé, et n'aura pas de successeurs après leur décès.

Année	Événement
1907-1910	R. Almagià travaille sur les glissements de terrain en Italie
1908	Tremblement de Terre de Messina, en Sicile
1910-1935	M. Baratta travaille sur le risqué sismique
1936-1937	Publications de la <i>Commissione Italiana per lo Studio delle Grandi Calamità</i>
1976	Tremblement de terre dans la région Frioul- Vénétie Julienne
1987	Glissements de terrain de la Valtellina
1990-1998	Groupe de recherche AGel <i>Per una mappa del rischio ambientale in Italia</i>
1991	<i>Prodiggi, paure, ragione. Eventi naturali oggi</i> , sous la direction de Giorgio Botta Séminaire <i>Eventi naturali oggi. La geografia e le altre discipline</i> , à Milan, le 19-20 novembre
1995	Colloque international <i>Rischio e complessità ambientali</i> , à Milan, le 21-23 juin
2005	Mme Scira Menoni est présidente de la Society for Risk Analysis-Europe; la conférence annuelle SRA-Europe a lieu en Italie, à Como, le 12-14 Septembre
2006	Conférence annuelle de l'Association des Géographes Italiens (Agel) « Rischio e territorio nel mondo globale » à Udine, le 24-26 mai.

Tab. 1.3 La géographie et les risques en Italie : étapes et références chronologiques.

1.7.2 Après le tremblement de terre du Frioul-Vénétie Julienne, 1976

Le 6 mai 1976, un tremblement de terre frappe la région Frioul-Vénétie Julienne ; les conséquences sont dramatiques. Au lendemain de la catastrophe, les chercheurs s'interrogent sur la nature et les caractéristiques de l'événement. Dans ce contexte, les calamités naturelles inspirent une série d'études et recherches, qui visent à analyser les causes et les conséquences de la catastrophe elle-même (Pascolini, 1981, p.5).

Ces études étaient traditionnellement conduites sous l'angle de la géophysique et de l'ingénierie. Dans le cas du tremblement de terre en Frioul, une place remarquable est attribuée à la géographie sociale, qui enquête sur les aspects sociaux mobilisés par la catastrophe ; les concepts et les méthodes de la recherche sur les *Natural hazards*, élaborés aux Etats Unis, sont alors appliqués en Italie pour la première fois.

Cette innovation est en partie liée au travail, au lendemain du tremblement de terre, d'une équipe allemande conduite par le géographe social Robert Geipel. Ses enquêtes portent sur les aspects socio – géographiques de la catastrophes : entre autres, l'évaluation des dommages réels, qui va au delà des simples critères de mensuration physique. Il utilise des paramètres qui décrivent la caractérisation des groupes sociaux et leur perceptions ; il interroge les habitants exilés sur leur volonté de retourner à leur terres d'origine, sur leur perspectives et sur leur représentations du séisme. Il découvre alors que le système de classification officielle a surestimé l'endommagement dans certaines communes, alors que d'autres ont été sous-évalués (Geipel, 1979).

De nombreux géographes sont impliqués, à des différents degrés, par les recherches sur le séisme de 1976 et sur la reconstruction successive ; entre autres : Giorgio Valussi (1978) et G. Barbina (1977). L'Institut de Sociologie Internationale de Gorizia (qui est encore aujourd'hui une référence dans l'étude des risques et des crises environnementales) a également participé, à travers son département de Sociologie de la Crise Environnementale (Strassoldo, Cattarinussi, 1978).

Le tremblement de terre en Frioul est considéré comme un cas emblématique pour les modalités de la reconstruction après - séisme : la priorité a été donnée aux activités productives et cela a donc été l'occasion de relancer l'économie, dans une région qui était jusque là assez marginale sur le plan du développement industriel. La reconstruction était aussi l'occasion appropriée pour lancer un nouveau pôle de recherche et d'étude, l'Université de Udine, dans la région touchée.

Les travaux sur le tremblement de terre en Frioul et sur la reconstruction successive, ont inspiré une nouvelle approche à la catastrophe ; celle-ci est à lire comme « une étape fondamentale de réorganisation d'un territoire, dans lequel tous

les processus s'accroissent et s'exaltent face à la modification des structures de base » ; l'événement naturel extrême offre alors « la possibilité de repenser les rapports entre société et espace » (Valussi, 1991, p.190).

1.7.3 Événements naturels, géographie et épistémologie du risque : Giorgio Botta

Entre la fin des années 1980 et la première moitié des années 1990, plusieurs figures emblématiques de la géographie italienne (mais pas seulement) ont été interpellées autour du sujet des aléas et des événements naturels extrêmes.

Ces travaux ont été coordonnés par Giorgio Botta, de l'Institut de Géographie Humaine de l'Université de Milan. L'idée aurait été inspirée par les événements catastrophiques survenus en 1987 en Valtellina, dans le Nord de l'Italie : des glissements de terrains et des coulées de boues.

Les promoteurs de ce projet sont animés par la volonté d'apporter une dimension plus profonde dans la discussion sur les catastrophes naturelles. Ils constatent que dans l'opinion publique et dans les médias, l'approche aux risques environnementaux est assez simpliste. Qui plus est, les approches des techniciens, des « experts » et des politiciens, sont souvent pauvres en fondements théoriques ; ils sont également très « parcellisés », fragmentés dans des secteurs disciplinaires différentes. Ils souhaitent donc introduire, au moins dans la recherche et le débat scientifique, des nouvelles perspectives de lecture des événements naturels, dans une démarche interdisciplinaire.

Un premier document, rédigé par Botta, est présenté lors du colloque des géographes italiens à Taormina, en septembre 1989 (Botta, 1989).

Par la suite, un séminaire est organisé à Milan en 1991 ; il s'agit d'une occasion d'échange entre experts de secteurs divers, géographes ou non. Les résultats sont exposés dans deux ouvrages collectifs, sous la direction de Botta :

- en 1991, *“Prodigi Paure Ragione. Eventi naturali oggi”* (Prodiges, peurs, raison. Evénements naturels aujourd'hui) ;
- en 1993, *“Eventi naturali oggi. La geografia e le altre discipline”* (Evénements naturels aujourd'hui. La géographie et les autres disciplines).

Les chercheurs impliqués ne sont pas forcément des « experts des risques » ; pour certains d'entre eux, ce sujet n'entre que de façon marginale dans leur secteur de

recherche habituel. Cependant, par leurs compétences théoriques et appliquées dans le domaine de la géographie en générale, ils apportent des éléments précieux à cette discussion.

En principe, le sujet de recherche principale de ce groupe n'est pas le risque, mais les *événements naturels* en général. Cependant, dans les exemples et dans les réflexions, l'idée de l'événement extrême, catastrophique, est largement prépondérante.

L'objectif est de lancer un débat sur les anciennes et les nouvelles perspectives de recherche sur les événements naturels :

*« ...se la questione degli eventi naturali possa ridursi a tradizionali considerazioni legate alle prevedibili cause e ai prevedibili effetti; o se piuttosto la trattazione di questi temi si debba affrontare alla luce di nuove riflessioni e dunque di nuove prospettive di ricerca »*³³ (Botta, 1989, p. 399).

Au sein de ce groupe, la géographie des risques n'est pas considérée comme un domaine disciplinaire autonome. Il ne s'agit pas d'élaborer une « géographie des risques naturels », mais plutôt de préciser quelle est la contribution du géographe, grâce aux compétences propres à sa discipline, dans la lecture des événements naturels extrêmes (G. Scaramellini, 1991, p.10).

La question de la terminologie n'est posée que d'une façon assez marginale. Le mot *risque* est utilisé rarement : les questions portent sur les *événements naturels*, ce qui implique une réflexion plus générale sur le caractère de *naturel*, et sur les éléments qui nous conduisent à qualifier comme *extrême* un événement naturel.

La composition hétérogène de ce groupe, notamment le fait que le risque ne soit pas le sujet de recherche principale pour la plupart de ses membres, explique en partie la nature du travail effectué et ses résultats. Une attention particulière est consacrée aux références « classiques » pour les géographes italiens, comme Elysée Reclus, Humboldt ou Roberto Almagià.

Dans l'ensemble, les soucis d'ordre épistémologique l'emportent sur les aspects applicatifs. Les géographes s'interrogent sur leur rôle, sur la place de leur discipline dans la recherche sur les risques.

D'après ces chercheurs, l'apport du géographe ne se limite pas à l'élaboration d'une vision de synthèse, généraliste, des événements (face aux contributions analytique de la biologie, la chimie, la géologie, etc.). La géographie est appelée à établir des

³³ « si la question des événements naturels peut se réduire aux considérations traditionnelles sur les causes prévisibles et les effets prévisibles ; ou si plutôt ces thèmes sont à traiter à la lumière de nouvelles réflexions, à travers de nouvelles perspectives de recherche ».

corrélations entre les éléments, à reconnaître des interactions qui échappent aux approches analytiques. La fonction de la géographie, notamment dans la lecture des événements naturels, est celle « de produire des représentations connectives en utilisant comme principe d'ordre l'opérateur spatial » (Dematteis, 1993, p.17).

Botta identifie deux possibles approches à la question des catastrophes :

- la *catastrophe comme événement* : l'aléa est étudié comme un *fait*, un événement en tant que tel. Le chercheur travaille sur les éléments de l'évolution historique de la catastrophe (par les sources documentaires) et sur son actualité, sous l'angle des sciences de la terre, de l'économie, de la psychologie, de la médecine, etc. Il s'agit dans ce sens d'une *reconstruction* de l'événement.
- la *catastrophe comme culture* : le chercheur étudie la façon dont l'aléa est appréhendé et structuré en tant que *catastrophe*. Il prend en considération des questions sémantiques, épistémologiques, culturelles, afin de comprendre la *structuration d'un savoir*.

Cette approche souligne la complexité des phénomènes de risque : celui-ci est considéré comme un objet social construit par des interactions multiples. Le chercheur est donc face à une bifurcation :

- soit il choisit d'étudier ce qui est *en général* considéré comme risque et catastrophe (catastrophe comme événement) ;
- soit il applique une démarche rigoureuse, en commençant par s'interroger sur la nature même de l'objet à étudier, et sur la façon dont celui-ci est construit d'un point de vue cognitif.

Dans ce deuxième cas, la recherche d'une rigueur épistémologique absolue emmènerait à une impasse, alors que la recherche dans le secteur des risques est une urgence. Par ailleurs, la perfection demeure impossible dans la connaissance de l'événement, ainsi que dans sa prévention et dans sa gestion.

En conclusion, l'étude géographique du risque exige un compromis entre rigueur épistémologique et urgence d'une application.

1.7.4 La géographie à l'AGel : « Per una mappa del rischio in Italia »

Entre 1990 et 1998, un groupe de travail de l'Association des Géographes Italiens (AGel) est constitué, sous le nom « *Per una mappa del rischio in Italia* » (Pour un plan du risque en Italie).

Cette activité, en concomitance avec le décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles (UNDRO), est développée dans le cadre d'une subvention ministérielle (MURST), avec une contribution du CNR³⁴.

Des chercheurs de plusieurs universités italiennes (Turin, Udine, Padoue, Milan, Teramo et Naples) sont impliqués dans le projet. Les résultats, discutés lors des rencontres annuelles de l'AGel (*Giornate della Geografia*) de 1993 à 1996, sont publiés dans quatre volumes de *Materiali* et dans d'autres ouvrages, notamment Leone (1998) et, pour la région Vénétie, Gazzo (1997).

Des les premiers travaux, les membres du groupe saisissent l'importance d'établir un vocabulaire commun, une langue commune pour parler de risques, calamités, catastrophes (Leone, 1993, p.6). Cependant, ils ne parviendront pas à une définition unanime dans ce domaine.

Les objectifs des chercheurs sont proches de ceux du groupe de Botta³⁵ : ils souhaitent élaborer des nouvelles perspectives de recherches, dans une démarche multidisciplinaire :

« Le groupe, crée en 1990, naît d'un constat : la culture environnementaliste n'a pas encore atteint la *masse critique* nécessaire à orienter les choix de développement et les politiques institutionnelles, pour qu'elles soient respectueuses des compatibilité environnementales et qu'elles puissent rétablir les équilibres déjà brisés » (Leone, 1993, p.5)³⁶.

Les travaux sont réalisées à partir de cas d'études, qui coïncident en partie avec les zones identifiées comme « aires à risque environnementale » par la Loi 349/86 (art.7), du Ministère de l'Environnement³⁷.

Les travaux sont articulés autours de deux axes de recherche :

- la mise au point d'une méthodologie commune pour l'individualisation des aires dites « à risque environnementale », par des indicateurs de la qualité de l'environnement et du niveau de dégradation. La dégradation est considérée comme le résultat des interactions homme/nature, dans un espace complexe. Une simple analyse quantitative ne suffit pas à expliquer ces phénomènes. Ils

³⁴ Consiglio Nazionale delle Ricerche; c'est l'équivalent italien du CNRS français.

³⁵ Giorgio Botta participe aussi à ce groupe de travail, par ses réflexions sur la *catastrophe comme événement ou catastrophe comme culture* (Leone, 1994, pp 27-28).

³⁶ « Il gruppo, nato nel 1990, è sorto sulla base della riflessione secondo la quale la cultura ambientalista non è ancora riuscita a raggiungere la « massa critica » necessaria ad orientare le scelte di sviluppo e le politiche istituzionali, in modo da essere rispettose delle compatibilità ambientali e risanatrici degli equilibri già rotti ».

³⁷ Dans le texte de Loi, les zones à risques sont définies comme étant « caractérisées par des altérations graves des équilibres écologiques dans les corps hydriques, dans l'atmosphère ou dans le sol ».

proposent le recours à des techniques de statistique multidimensionnelle (analyse factorielle), associées à des études qualitatives ;

- l'analyse de cas d'étude significatif du risque et de la dégradation de l'environnement, à niveau régional.

Autour de ce groupe, des géographes d'horizons différents sont confrontés à des sujets liés aux risques, à travers des approches différentes : si pour certains il s'agit d'une réflexion principalement théorique, dans des nombreux cas les études sont ancrées dans le contexte immédiat et ont parfois le caractère de dénonciation d'un état de dégradation grave et souvent méconnu.

Des méthodologies variées, soit quantitatives soit qualitatives, sont adoptées ; les résultats sont intéressants non seulement sur le plan académique, mais aussi sur le plan applicatif. Dans ce sens, l'objectif d'une meilleure connaissance des situations de dégradation et de vulnérabilité a été atteint.

Mais pour ce qui concerne l'élaboration d'une nouvelle perspective, d'un langage commun et d'une méthodologie partagée, il nous faut constater que les efforts des chercheurs n'ont pas porté à des perspectives de recherche durables, après la fin du projet.

1.7.5 Les journées de la géographie 2006 : une nouvelle visibilité du risque

Après une longue période d'oubli³⁸, le thème du risque a bénéficié d'une grande visibilité parmi les géographes italiens à l'occasion de la Conférence AGel 2006, à Udine, du 24 au 26 mai, intitulée « Rischio e territorio nel mondo globale » (*Risque et territoire dans le monde globale*). Le risque est pour la première fois au centre de l'attention d'une association de géographes italiens.

Le choix du thème est lié au trentenaire du tremblement de terre du Frioul (voir paragraphe 1.7.2). Le point de départ est la commémoration de cet événement, et la réflexion sur les modalités de la reconstruction successive. Ensuite, les travaux sont élargis au thème plus général du lien risque/territoire, avec un approfondissement sur les nouvelles urgences engendrées par la globalisation.

³⁸ En effet, le risque était présent, mais de façon très marginale, dans d'autres rencontres Agel : notamment, la conférence de l'année 2000, « *Vecchi Territori, Nuovi Mondi: la Geografia nelle Emergenze del 2000* ». Au-delà de l'intitulé, dans cette conférence le thème du risque n'est abordé que de façon très marginale ; en particulier, une exposition est organisée par Goffredo Mariotti, sur les risques géologiques: « *Rischi geologici nel territorio italiano* ».

Lors de ce colloque, la rôle du risque au sein des problématiques de la géographie était mis en avant. Cependant, le colloque a montré que les études dans ce secteur demeurent assez isolées, voire marginales, et qu'aucune école ou groupe de recherche de géographes italiens n'y est actuellement engagé de façon importante. Néanmoins, l'exposition de posters scientifiques³⁹ réalisés par des jeunes chercheurs pendant le colloque, suggérait que le risque est aujourd'hui présent dans les thématiques d'étude doctorale.

Dans la recherche sur les risques en Italie, il nous semble, des secteurs disciplinaires autres que la géographies montrent bien plus de dynamisme (par exemple, la sociologie, les science naturelles, l'ingénierie). La dimension territoriale demeure une donnée essentielle dans les travaux réalisés dans des contextes disciplinaires différents ; nous pouvons par exemple mentionner le groupe de recherche de l'Institut de Sociologie Internationale de Gorizia (ISIG), notamment Bruna De Marchi (2001).

D'autres signes témoignent d'une nouvelle visibilité du thème du risque dans la recherche italienne en géographie, aménagement du territoire et autres secteurs de recherche :

- au lendemain du Tsunami du 26 décembre 2004 dans l'Océan Indien, les géographes sont appelées à exprimer leur point de vue sur la catastrophe, et sur le rôle de leur discipline dans l'éducation et la prévention des événements naturels extrêmes (Corna Pellegrini, 2005) ;
- en 2005, la *Society for Risk Analysis* (SRA-Europe), institution de référence pour les études interdisciplinaires sur les risques, a une présidente italienne, Scira Menoni ; le colloque annuel de la Society se déroule en Italie, dans la ville de Como.

1.7.6 Une géographie des risques en Italie ?

Suite à l'analyse de la littérature et des travaux géographiques sur le thème du risque, il nous semble que ce sujet demeure assez marginal dans l'ensemble des recherches.

³⁹ Les contributions ont été publiées sur CD-Rom: sous la direction de Battigelli F., Pascolini M., Bianchetti A., Lombardi D., Amaduzzi S., Guaran A., 2007, *Giornate della Geografia, Rischi e territorio nel mondo globale, Udine, 24-26 maggio 2006*, Sezione di Geografia del Dipartimento di Economia, Società e Territorio, Università di Udine.

Les études de cas, centrées sur un aléa spécifique ou sur un lieu spécifique, sont assez nombreuses et bien développées ; mais ces études ne visent pas à l'élaboration d'une démarche géographique générale pour l'approche aux risques.

Chez les géographes, une « géographie des risques » en tant que domaine de recherche autonome n'est pas vraiment développé.

Les contributions plus originales concernent la réflexion épistémologique : des chercheurs comme Elisa Bianchi (1993) ont souligné la complexité de la question des risques. Le sentiment de risque diffus à tous les niveaux de la société, serait aussi lié au fait que les notions et les paradigmes de connaissance habituels ne sont pas adéquats à la compréhension du monde actuel.

Ces travaux, très rigoureux sur le plan méthodologique, ont pourtant une faible diffusion en dehors du milieu académique. Les théories élaborées pourraient difficilement se traduire à un niveau d'application ; la réflexion, parfois très originale et riche d'implications, a rarement abouti à des résultats concrets, directement applicables.

Pourtant, parmi les objectifs des groupes de recherche il y avait celui de contribuer à la diffusion d'une nouvelle culture du risque et de la catastrophe. Cette nouvelle perspective aurait permis de dépasser « la culture de l'inévitable et de celle de la catastrophe annoncée » (Leone, 1998) ; elle aurait été la base pour une meilleure compréhension du contexte actuel, à travers la prise en compte des interconnexions multiples entre les facteurs physiques et anthropiques du territoire.

La dimension de l'analyse du risque en tant que phénomène global, faisant partie d'un système territoriale complexe, ne rentre pas (en général) dans les documents et dans les plans de gestion officiels. Ceux-ci sont pour la plupart caractérisés par une conception simple du risque, qui est évalué par la quantification d'éléments isolés (le relief, l'hydrologie, etc.). Dans les politiques de gestion et prévention des risques en Italie, la dimension dominante reste celle de l'action localisée :

- constat de la dégradation ;
- recherche de remèdes locaux, circonscrits, aux failles du système ;
- lorsque la catastrophe éclate, de la gestion de crise.

En conclusion, nous semble-t-il, il existe un véritable fossé entre d'une part la réflexion académique sur les risques, très complexe, sophistiquée, mais parfois loin des urgences du territoire, et d'autre part l'aménagement du territoire, souvent délégué aux techniciens et aux ingénieurs, géré par une approche purement technique.

2. LE RISQUE ET LES GEOGRAPHES : DES LANGUES, DES DEFINITIONS

Le mot *risque* est polysémique (Dauphiné, 2001) : il a des significations différentes, dans plusieurs champs sémantiques. Cette polysémie se manifeste dans l'usage « scientifique » du terme (dans la littérature académique et technique) aussi bien que dans la langue courante.

D'après le dictionnaire Larousse¹, le *risque* est défini comme le « danger, inconvénient plus ou moins probable auquel on est exposé ». Cette définition générique, met en exergue certaines composantes de la notion de risque :

- le **danger**, avec la question de la différence entre risque et danger : le risque serait une façon scientifique d'aborder la question du danger. Le danger a toujours existé, alors que le risque serait une notion moderne ;
- la **probabilité**, qui permet d'appréhender le risque ; la différence entre la dimension de *risque* et celle de *l'incertain* réside dans le fait que le premier peut être abordé par un calcul des probabilités, alors que l'incertain est, par définition, non calculable (Knight, 1921).
- l'**exposition** au risque ; les risques auxquels on s'expose de façon volontaire sont plus facilement acceptés². Un exemple d'une prise de risque volontaire est celui du marchand ou de l'investisseur, qui accepte de mettre en jeu ses biens en vue d'un profit. Au contraire, un risque auquel on est exposé par les choix d'autrui, souvent sans être informé de façon adéquate, est considéré comme non acceptable.

¹ Le Petit Larousse, 2000

² La question de la perception des risques a été notamment étudiée par les psychologues Starr (1969) et Slovic (1987).

Définir la notion de risque peut paraître une tâche simple, d'autant plus que la plupart des textes et des manuels de « géographie des risques » proposent des définitions.

En général, celles-ci incluent la formule bien connue :

$$\text{Risque} = \text{Aléa} * \text{Vulnérabilité}.$$

Néanmoins, une définition univoque et « officielle » de risque n'existe pas, comme nous le verrons au cours de ce deuxième chapitre.

Le mot *risque* est accompagné d'une multitude de termes plus ou moins techniques : vulnérabilité, aléa, catastrophe, accident, danger, etc. D'autres termes, souvent empruntés aux sciences dures, sont nécessaires pour décrire les phénomènes et les processus impliqués, comme : *résilience*, *résistance*, *hystérésis*, etc.

De plus, lorsque l'on parle risques, on est souvent confrontés à des problèmes de traduction. Les anglophones parlent de *hazard*, les francophones des *aléas* et des *enjeux*, etc. Il n'est pas toujours évident d'établir une correspondance entre les termes utilisés dans chaque langue ; c'est pourquoi, pour présenter les différentes définitions, nous avons gardé une répartition par aire linguistique (anglophones, francophones, italiens).

Le choix du vocabulaire n'est jamais anodin : par exemple, un même événement peut être défini comme un *accident* par certains acteurs et comme une *catastrophe* par d'autres. Un phénomène météorologique (par exemple, une vague de chaleur ou une période de sécheresse) peut être traité par les scientifiques comme une manifestation tout à fait *normale* de la variabilité climatique, alors qu'il est annoncé comme une *catastrophe* par les media ou par les politiciens qui doivent y faire face.

Le risque tel que nous le concevons aujourd'hui n'est pas le même que dans le passé :

« Le risque est donc bien une construction sociale, et sa gestion telle que nous la connaissons et la concevons aujourd'hui, en particulier la prévention, ne sont pas apparus brutalement il y a quelques décennies. Elle s'appuie au contraire sur une longue histoire, encore largement méconnue, au cours de laquelle ce que nous appellerions maintenant *le jeu des acteurs* a façonné progressivement la situation actuelle » (Meschinet de Richemond, 2003, p.138).

Il en résulte que la définition d'un *vocabulaire du risque* ne peut pas être figée, puisque le risque est par sa nature même un phénomène évolutif, soumis à une forte variabilité dans le temps et dans l'espace, comme nous le verrons dans les paragraphes suivants.

2.1. Les risque dans les langues anglaise, française et italienne

Dans l'élaboration de la présente thèse, nous avons travaillé sur des documents en langue française, anglaise et italienne. Nous avons souvent été confrontés à des problèmes de traduction des mots liés au risque : même si des correspondances entre les différents idiomes sont généralement établies (cfr. Tab. 2.1), certaines expressions échappent à toute traduction. Les nuances des mots sont corrélées à l'histoire et à la culture de chaque communauté de langue ; la langue est le reflet d'une sensibilité différente dans l'appréciation des multiples aspects des phénomènes. Au sein d'une même langue, il peut y avoir des différences considérables en fonction de l'aire géographique : les géographes francophones québécois ou suisses utilisent-ils les mots du risque dans le même sens que les français?

Ce décalage linguistique contribue à façonner des spécificités nationales de la conception du risque. Certaines *mots du risque* n'ont pas d'équivalent exact dans d'autres langues. Par exemple :

- le français *aléa* est difficile à traduire en anglais ou en italien ;
- l'anglais *hazard* n'a pas d'équivalent exact en français ni en italien. Il indique à la fois l'événement calamiteux (l'aléa) et la probabilité que cet événement se vérifie. Il sous-entend une dimension de *chaos*, d'événement situé en dehors du fonctionnement ordinaire ; il est dans ce sens proche du français *aléa*, dans son sens étymologique (qui désigne un élément aléatoire, qui relève du hasard).

Dans la littérature italienne sur les risques, la formule classique « Risque = Aléa * Vulnérabilité » est assez difficile à traduire. Certains auteurs³ proposent :

$$Rischio = Vulnerabilità * Pericolosità$$

Ou bien⁴ :

$$Rischio = Vulnerabilità * Pericolosità * Valore$$

où le terme de *pericolosità* (= dangerosité) est défini comme la probabilité qu'un certain phénomène naturel se produise, avec des conséquences négatives.

³ Par exemple : Projet Rinamed, Interreg III : http://www.rinamed.net/it/it_index.htm

⁴ Protezione Civile : <http://www.protezionecivile.it>

Anglais	Français	Italien
risk	risque	rischio
disaster	catastrophe	catastrofe, calamità
hazard	aléa	-
danger	danger	pericolo, pericolosità
vulnerability	vulnérabilité	vulnerabilità
-	enjeu	-
(risk) prediction	prévision (des risques)	previsione (dei rischi)
(risk) prevention	prévention (des risques)	prevenzione (dei rischi)
(risk) management	gestion (des risques)	gestione (dei rischi)
mitigation	atténuation, mitigation	mitigazione
preparedness	préparation	preparazione

Tab. 2.1 Correspondance entre termes liés au risque en anglais, français, italien

2.1.1 Le risque, les risques ?

Dans les langues française et italienne, notamment dans le cadre des études géographiques, le mot risque est décliné au singulier ou au pluriel. En général (mais des exceptions sont possibles) :

- le terme *risques*, au pluriel, fait référence à l'ensemble des phénomènes potentiellement dangereux qui menacent une certaine population : les risques naturels, technologiques, économiques, etc.
- le *risque* au singulier fait référence à la notion de risque, le champ conceptuel, le domaine d'étude.

Ainsi, une *géographie des risques* est en général une étude de la répartition de ces phénomènes sur la surface du globe, ou dans une région spécifique ; par exemple : *Géographie des risques naturels en France* (Veyret, 2004).

La *géographie du risque* est une branche de la discipline, entre la géographie physique et la géographie humaine, dans laquelle le risque est utilisé comme une clé pour l'analyse d'un territoire ; par exemple, *Les territoires du risque* (November, 2002).

Dans la littérature anglaise, le mot *risk* est en général au singulier⁵ ; dans ce sens, il correspond au « risque » au singulier en français et en italien. Pour faire référence aux

⁵ Parmi les exceptions, Whyte and Burton (1980, p. 1), qui parlent de *environmental risks*.

multiples menaces d'événements calamiteux, on utilise les mots *threats*, pour une menace potentielle, ou *hazards*. La formule *geography of risk* n'est pas habituelle. Par ailleurs, l'expression *risk analys* désigne, bien plus qu'en italien ou en français, un secteur disciplinaire bien défini.

2.1.2 Vers un vocabulaire commun ?

L'importance d'une terminologie commune de référence est reconnue depuis longtemps par des instances différentes, notamment par les organisations qui travaillent au niveau international. Dans la gestion de la crise, cette nécessité est encore plus évidente : les équipes d'intervention, issues des différentes institutions, doivent disposer d'outils conceptuels et de langages communs pour une communication rapide, efficace et sans équivoques.

A titre d'exemple, nous avons reporté en Tab. 2.2 le glossaire adopté par la Croix Rouge Internationale, en langue française et anglaise. Nous avons choisi de présenter ici ce glossaire car il est enrichi par des nombreuses réflexions sur les spécificités de la langue française : par exemple, la difficile traduction de mots telle que *aléa*. Les auteurs ne proposent une traduction en anglais que lorsque le terme n'est pas équivoque.

Les définitions sont plus axées sur la catastrophe ; le concept de risque n'est pas précisé ; cela dépend du caractère opérationnel de cette institution, dont l'action se déroule durant et après l'événement calamiteux.

Cet exemple montre comment les mêmes mots sont utilisés d'une façon différente par rapport aux objectifs spécifiques de chaque institution, ainsi que en fonction des spécificités nationales : c'est notamment le cas des mots qui concernent la prévention, la gestion, l'aménagement du territoire.

Nous pouvons également faire référence à la définition de catastrophe du CRED (Center for Research on the Epidemiology of Disasters)⁶ :

« un événement provoquant au moins une dizaine de morts et/ou affectant au moins une centaine de personnes et/ou conduisant à une déclaration d'état d'urgence ».

⁶ <http://www.cred.be/>

Il s'agit là d'une véritable comptabilité du désastre. Ce type de définition, au caractère éminemment applicatif, peut paraître choquante sur le plan conceptuel et cynique sur le plan moral. Cela nous renvoie à la question : peut-on traduire la valeur d'une vie humaine ? quelle comptabilité adopter pour les catastrophes ? Mais ce questionnement nous renvoie également au décalage, spécialement sensible dans le domaine de l'étude du risque, entre la nécessité d'un cadre conceptuel rigoureux et l'urgence de l'application.

Au sein de l'Organisation des Nations Unies, l'exigence de standardiser la terminologie du risque et des catastrophes a conduit, depuis 1979⁷, à des publications, des manuels, des glossaires. A l'occasion de la Décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles, un projet a été lancé par le UNDRO⁸ visant à établir un glossaire multilingue des termes de base. Les définitions ont été soumises à un comité d'experts internationaux et de représentants d'organisations internationales, lors d'une réunion tenue à Prague du 23 au 27 septembre 1991. En Tab. 2.3 nous avons reporté un extrait de ce glossaire, en langue française et anglaise (la version originale inclue également la traduction en espagnol).

Le glossaire UNDRO est souvent mentionné comme une référence dans la littérature. Cependant, les auteurs reconnaissent que la tâche n'est pas simple :

« les définitions des mêmes termes peuvent également différer selon leur emploi dans diverses disciplines scientifiques. A titre d'exemple, les termes "prévision" et "prédiction" peuvent avoir un sens différent en météorologie et en sismologie ».

⁷ UNDRO, 1979, *"Natural disasters and Vulnerability analyses"* (Catastrophes naturelles et analyses de vulnérabilité).

⁸ United Nations Disaster Relief Office

Catastrophe	<p>"Grave interruption de fonctionnement d'une société, causant des pertes humaines, matérielles ou environnementales que la société affectée ne peut surmonter uniquement avec ses propres ressources. Les catastrophes sont souvent classées en fonction de leur mode d'occurrence (brusque ou progressif) ou de leur origine (naturelle ou anthropique)". Evénement hors norme qui rompt les équilibres naturels, de façon temporaire ou définitive, tant dans le domaine des événements climatiques que dans celui des événements telluriques.</p> <p>L'EM-DAT (EMergency DATabase, banque de données du CRED) définit également une catastrophe comme un événement provoquant au moins une dizaine de morts et/ou affectant au moins une centaine de personnes et/ou conduisant à une déclaration d'état d'urgence.</p>
Aléa Hazard/ Threat	Phénomène menaçant d'origine naturelle et/ou anthropique, susceptible d'affecter un espace donné, en particulier par la nature et la valeur des éléments exposés que cet espace supporte (hommes, biens, activités...). Il se caractérise par sa nature, son intensité, sa probabilité d'occurrence et sa fréquence (quand elle peut être estimée).
Enjeu	<p>Personnes, biens, activités, moyens, patrimoine, systèmes... susceptibles d'être affectés par un aléa naturel ou anthropique et de subir des préjudices ou des dommages.</p> <p>Plus un enjeu est vulnérable à un aléa donné, plus le risque engendré par l'exposition de l'enjeu à l'aléa est grand. A l'opposé, plus un enjeu est résilient, plus le risque est faible. La vulnérabilité des enjeux peut être analysée à partir de différentes perspectives : physique, sociale, politique, institutionnelle, technologique, idéologique, culturelle, éducative, environnementale..., bien que, d'une façon ou d'une autre, toutes ces "catégories" soient liées entre elles. (Le terme "enjeu" n'existe qu'en français, la plupart des modèles anglais et espagnol utilise le terme "vulnérabilité" pour représenter les enjeux vulnérables).</p>
Vulnérabilité	<p>Ensemble de conditions et de processus résultant de facteurs physiques, sociaux, économiques et environnementaux, qui augmentent la sensibilité des enjeux d'une communauté, d'une région, d'une nation aux effets des aléas. La vulnérabilité est un ensemble de pré-conditions qui se révèlent au moment de la catastrophe.</p> <p>On parle aussi de capacité ou de résilience pour qualifier l'ensemble des conditions et de processus résultant de facteurs physiques, sociaux, économiques et environnementaux qui favorisent la faculté d'affronter et de récupérer de l'occurrence d'un phénomène extrême.</p>
Prévention Prevention	En France, le concept - généralement admis par les institutions gouvernementales - de prévention, au sens large du terme, regroupe toutes les activités qui participent à l'élimination et/ou à la réduction des risques et à la préparation à l'urgence. Au sens strict du terme, c'est l'ensemble des activités et des mesures mises en place pour connaître le risque (étude sur les aléas et la vulnérabilité des enjeux) et développer une culture du risque au sein de la population, de la société civile et des autorités locales, notamment au moyen de campagnes de sensibilisation. (En anglais ou en espagnol, ce terme est soit utilisé de la même manière que prévention au sens large, soit il représente l'ensemble des activités et des mesures mises en place pour éliminer les risques existants.) Dans la définition "originale" de Frederick Cuny, la prévention est l'ensemble des activités et mesures mises en place pour éliminer, contrôler ou réduire les aléas.
Protection	Ensemble des activités et des mesures visant à assurer un certain niveau de protection physique des personnes et des biens, à long terme et de manière quasi définitive (ouvrages de protection, habitats résistant aux aléas...), contrairement à la préparation qui n'est effective qu'au moment où la catastrophe a lieu. La "protection" fait partie de la "prévention" au sens large.
Atténuation/ Mitigation Mitigation	En français, ces termes sont très peu utilisés. En revanche, on les rencontre fréquemment en anglais ou en espagnol. Il s'agit de l'ensemble des actions et des mesures visant à réduire et/ou à contrôler les risques existants. Dans la définition "originale" de Frederick Cuny, la mitigation est l'ensemble des activités et mesures mises en place pour éliminer, contrôler ou réduire les vulnérabilités.
Préparation Preparedness	<p>Ensemble des dispositions garantissant que les systèmes, les procédures et les ressources nécessaires pour faire face à une catastrophe sont en place pour venir rapidement en aide aux personnes touchées, en utilisant dans toute la mesure du possible des mécanismes existants (formation, sensibilisation, plans d'urgence, système d'alerte précoce...). En français, la "préparation" fait partie de la "prévention" au sens large. L'acceptation du terme "préparation" est quasiment identique dans toutes les langues ; il arrive toutefois qu'on utilise ce terme pour signifier la "prévention" au sens large.</p> <p>Depuis plus de 20 ans, le concept de prévention au sens large n'a cessé d'évoluer. Il a évolué en <i>Disaster Risk Management</i> (DRM) en anglais, et <i>Gestión de Riesgo</i> en espagnol, ces termes regroupant les activités et mesures de Prévention, Mitigation et Preparedness. Les termes <i>Disaster Risk Reduction</i> (DRR) en anglais et <i>Reducción de Riesgo</i> en espagnol sont aussi très utilisés mais ils ne regroupent généralement que la Prévention et la Mitigation. Toutefois, certains auteurs ne font pas la différence entre DRM et DRR. En français, le terme "gestion des risques" est aussi utilisé, mais de manière encore minoritaire, de même que pour le terme "réduction des risques".</p> <p>Le terme "gestion des catastrophes" (<i>Disaster Management</i>) est un autre concept que l'on rencontre souvent. Il inclut la prévention au sens large - la gestion des risques -, la réponse d'urgence, la réhabilitation et la reconstruction.</p>

Tab. 2.2 Les clarifications sémantiques de la Croix Rouge (source : Croix Rouge,2004).

Risk	<i>Expected losses (of lives, persons injured, property damaged, and economic activity disrupted) due to a particular hazard for a given area and reference period. Based on mathematical calculations, risk is the product of hazard and vulnerability</i>	Risque	Espérance mathématique de pertes en vies humaines, blessés, dommages aux biens et atteinte à l'activité économique au cours d'une période de référence et dans une région donnée, pour un aléa particulier. Le risque est le produit de l'aléa par la vulnérabilité
Hazard	<i>A threatening event, or the probability of occurrence of a potentially damaging phenomenon within a given time period and area.</i>	Aléa	Événement menaçant ou probabilité d'occurrence dans une région et au cours d'une période données d'un phénomène pouvant engendrer des dommages.
Disaster	<i>A serious disruption of the functioning of society, causing widespread human, material or environmental losses which exceed the ability of affected society to cope using only its own resources. Disasters are often classified according to their cause (natural or manmade).</i>	Catastrophe	Grave interruption de fonctionnement d'une société causant des pertes humaines, matérielles ou environnementales que la société affectée ne peut surmonter avec ses seules ressources propres. Les catastrophes sont souvent classées en fonction de leur mode d'occurrence (brusque ou progressif) ou de leur origine (naturelle ou anthropique).
Emergency	<i>A sudden and usually unforeseen event that calls for immediate measures to minimize its adverse consequences.</i>	Urgence (syn. Crise)	Événement brusque et généralement imprévu qui requiert des mesures immédiates pour minimiser ses conséquences néfastes.
Vulnerability	<i>Degree of loss (from 0% to 100%) resulting from a potentially damaging phenomenon.</i>	Vulnérabilité	Degré de perte (de 0% à 100%) résultant d'un phénomène susceptible d'engendrer des victimes et des dommages matériels.
Elements at risk	<i>The population, buildings and civil engineering works, economic activities, public services and infrastructure, etc. exposed to hazards.</i>	Éléments de risque	Population, constructions et ouvrages de génie civil, activités économiques, services et infrastructures publics, etc., exposés à un aléa.
Prevention	<i>Encompasses activities designed to provide permanent protection from disasters. It includes engineering and other physical protective measures, and also legislative measures controlling land use and urban planning See also "preparedness".</i>	Prévention	Ensemble des actions destinées à fournir une protection permanente contre les catastrophes. Comprend les mesures pratiques de protection « physique » et relevant de l'ingénierie, comme les mesures législatives contrôlant l'aménagement du territoire et la planification urbaine. Voir aussi "préparation".
Prediction	<i>A statement of the expected time, place and magnitude of a future event (for earthquakes and volcanic eruptions).</i>	Prédiction	État de la date, du lieu et de la magnitude attendus d'un événement futur (pour les séismes et les éruptions volcaniques).
Prepared - ness	<i>Activities designed to minimize loss of life and damage, to organise the temporary removal of people and property from a threatened location and facilitate timely and effective rescue, relief and rehabilitation.</i>	Préparation	Actions destinées à minimiser les pertes en vies humaines et les dommages, à organiser l'évacuation temporaire des populations et des biens d'un lieu menacé et à faciliter les opérations opportunes et efficaces de sauvetage, secours et réhabilitation.
Mitigation	<i>Measures taken in advance of a disaster aimed at decreasing or eliminating its impact on society and environment.</i>	Atténuation	Mesures prises avant une catastrophe visant à réduire ou annuler son impact sur la société et l'environnement.

Tab. 2.3 Glossaire UNDR0 (1992) en langue anglaise et française

2.2. Des définitions de *risque*

Une définition univoque de *risque* n'est pas vraiment établie, même si en lisant les glossaires, les documents techniques ou les manuels, on a souvent l'impression que la définition proposée et appliquée par les auteurs est celle « officielle ».

Le caractère axiomatique de certaines définitions, souvent accompagnées par des formules mathématiques apparemment incontestables, ne correspond pas forcément à une officialité universellement partagée : c'est le cas de la célèbre formule:

$$\text{Risque} = \text{Vulnérabilité} * \text{Aléa}^9.$$

D'autres définitions ont un caractère strictement quantitatif : par exemple, celle proposée par Kaplan et Garrick est fondée sur une définition de risque par trois questions, traduites par la suite en termes mathématiques : « *What can happen ? How likely is that to happen ? If it does happen, what are the consequences ?* »¹⁰ (Kaplan, Garrick, 1981 ; Kaplan, 1997). Cependant, toute définition quantitative ne rend compte que d'une partie des composantes du risque ; d'autres éléments, liés à la culture, à la tradition, à la psychologie, etc., échappent à toute quantification.

Dans le cadre de certains groupes de travail sur le risques, la recherche d'une définition commune du risque a été considérée comme un point de départ. Mais de tels efforts sont souvent voués à l'échec, quand les chercheurs ne parviennent pas à une définition qui fasse l'unanimité. C'est ce qui est arrivé à un groupe de travail de la *Society for Risk Analysis*¹¹, sensé établir un glossaire commun ; dans une communication à la conférence annuelle de la Société, un membre de ce groupe, Stan Kaplan, déclare :

The words of risk analysis have been, and continue to be a problem. Many of you here remember that when our Society for Risk Analysis was brand new, one of the first things it did was to establish a committee to define the word "risk". This committee laboured for 4 years and then gave up, saying in its final report, that

⁹ Voir paragraphe 1.2.1. Il ne nous a pas été possible d'identifier l'initiateur de cette définition, si connue, mentionnée et utilisée dans la littérature.

¹⁰ « Qu'est-ce que peut se passer? Quelle est la probabilité que cela se passe? Si cela arrive, quelles sont les conséquences? ».

¹¹ 1996 Annual Meeting of the Society for Risk Analysis; publié par la revue *Risk Analysis* en 1997.

*maybe it's better not to define risk. Let each author define it in its own way, only please each should explain clearly what way that is*¹².

Il nous semble que ce propos est tout à fait pertinent.

En effet, même les glossaires les plus audacieux, comme celui proposé par les Nations Unis (UNDRO, 1992), ne parviennent pas à être exhaustifs. Pour les institutions actives sur le terrain dans la gestion de l'urgence, dans des contextes internationaux, une terminologie standardisée est une exigence incontournable.

Cependant, pour les chercheurs qui travaillent dans le domaine du risque, et notamment de la géographie du risque, cette urgence pratique laisse la place à une autre urgence : celle d'établir un cadre conceptuel clair et rigoureux, qui permette une lecture du territoire du risque. Pour cela, une réflexion sur les concepts et les notions de référence constitue, en effet, la première étape du travail de recherche.

2.2.1 Les définitions de *risque* dans la littérature anglophone

Dans la littérature et dans l'usage courant (voir Tab. 2.4), on remarque en anglais une certaine ambiguïté entre la notion de *hazard* et celle de *risk*. Le mot *hazard* est souvent utilisé au pluriel, la plupart des fois en référence aux risques naturels : *natural hazards*.

Gilbert White¹³ (1974), propose des définitions qui seront un fondement pour les études successives. Il définit le *natural hazard* comme une interaction entre les hommes et la nature ; ces interactions sont gouvernées par la co-existence des facteurs naturels et des réponses humaines, visant à l'ajustement (*adjustement*). Dans ces travaux pionniers en géographie des risques, le terme *risk* n'est pas mentionné.

Burton et al. (1978) précise la distinction entre *natural hazard* et *extreme event*. Un événement extrême n'est, en soi, ni positif, ni négatif ; par exemple, la crue d'un fleuve peut détruire les habitations et en même temps fertiliser les champs. L'événement extrême est la crue ; le *hazard* est « le risque auquel on est soumis lorsque on occupe une place sujette à inondations ».

¹² « Les mots de l'analyse du risque ont été, et continuent à être, un problème. Plusieurs parmi vous se rappellent que quand notre Société pour l'Analyse du Risque était toute nouvelle, une des premières choses qu'elle a fait, fut d'établir une commission pour définir le mot « risque ». Cette commission a travaillé pendant quatre ans, puis elle a renoncé ; dans son rapport final, elle affirmait qu'il vaut mieux ne pas définir le risque. Laissons chaque auteur le définir à sa façon, seulement s'il vous plait, chacun devrait expliquer quelle est cette façon. »

¹³ Voir paragraphe 1.4.

Auteur	Définition de <i>risk</i>	Définition de <i>hazard</i>	Autres définitions
White, 1974 (p.4)		<i>Natural Hazard</i> = “an interaction of people and nature governed by the coexistent state of adjustment in the human use system and the state of nature in the natural events system”	<i>Extreme event</i> = “any event in a geophysical system displaying relatively high variance from the mean” <i>Adjustment</i> = “human activity intended to reduce the negative impact of the event”
Burton et al., 1978 (p.17)		“the <i>hazard</i> is the risk encountered in occupying a place [...]”	“ <i>Extreme event</i> may be a productive resource and a hazard at the same time”
Whyte, Burton, 1980 (p.3)	“a hazard or danger with adverse, probabilistic consequences for man or his environment”		
Smith, 1992 (p.6)	“the probability of hazard occurrence” “ <i>Risk</i> is sometimes taken as a synonymous with hazard but risk has the additional implication of the chance of a particular hazard actually occurring.”	“a potential threat to humans and their welfare”	
Cutter 1993 (p.2)	“ <i>Risk</i> is the measure of likelihood of occurrence of the hazard. <i>Hazards</i> are the threats to people and the things they value, whereas <i>risks</i> are measures of the threat of the hazards”	“ <i>hazard</i> is a much broader concept that incorporates the probability of the event happening, but also includes the impact or magnitude of the event on society and the environment, as well as the socio-political contexts within which this takes place.”	
Alexander, 1993 (p.7)		“a <i>hazard</i> may be regarded as the predisaster situation, in which some <i>risk</i> of disaster exists, principally because the human population placed itself in a situation of <i>vulnerability</i> ”	“a <i>natural</i> disaster can be defined as a rapid, instantaneous or profound impact of the natural environment upon the socio-economic system”
Hewitt, 1997 (p.25)	“hazards; vulnerability and adaptability, intervening conditions of danger; human coping and adjustments. You could call them the conditions or “elements” of <i>risk</i> (p.24)”	“something is a <i>hazard</i> to the extent that it threatens losses we wish to avoid. It is not the flood that creates risk, but the possibility of drowning or losing one’s home” “Hazards are also often defined in terms of <i>thresholds</i> . It may be the dept at which flood waters will start to damage [...]”	
Grant, Hawkins, 1995	“the likelihood of a potential hazard being realised.”		

Tab. 2.4 Définitions anglophones de *risk*, *hazard* et autres concepts corrélés.

Quelques années plus tard, dans le cadre de ce même groupe américain, Anne Whyte et Ian Burton (1980) proposent une réflexion sur les *environmental risks*. Ils partent du constat qu'autour du mot *risk* il existe une certaine confusion, puisqu'il est utilisé dans deux sens :

- comme un synonyme de danger ou *hazard*, c'est à dire un événement ou action ayant des conséquences nuisibles ;
- comme la probabilité d'encourir à un événement nuisible.

D'autres auteurs (Smith, 1992 ; Grant, Hawkins,) ont insisté sur cette ambiguïté dans la notion de risque, entre le risque comme danger et le risque comme « probabilité que ce même danger se réalise » ; autrement dit :

- *risk=hazard*
- *risk=probability*.

Dans son ouvrage consacré aux risques technologiques (*technological hazards*), Susan Cutter (1993, p.2) définit le *risk* comme la mesure de la probabilité d'occurrence du *hazard*. Celui-ci englobe la probabilité d'occurrence de l'événement, mais aussi sa magnitude et son impact sur la société et l'environnement : les *hazards* sont les menaces qui pèsent sur une population, le risque est la mesure de cette menace.

Quels sont donc les liens entre *risk* et *hazard* ? Pour David Alexander (1993, p. 7), le *hazard* est « la condition du pré-désastre, dans laquelle il existe déjà un certain risque de désastre ».

Le plus souvent, on utilise le mot *hazard* relativement aux risques naturels et le mot *risk* pour les risques d'origine anthropique : *natural hazard* mais *technological risk*. Cependant, il ne s'agit pas d'une règle stricte ; on parle en effet de *man-made hazards* pour désigner les risques technologiques et, en général, les dangers produits par l'action des hommes.

2.2.2 Les définitions de *risque* chez les géographes francophones

Dans la langue courante, aussi bien que dans la langue des spécialistes du risque, il existe une certaine confusion entre le risque, le danger, l'aléa, la catastrophe. Egalement, dans de nombreux travaux les mots *risque* et *danger* sont utilisés indifféremment.

Considérons l'*Archipel du danger*, un ouvrage qui illustre les bases de la science des risques, les *cyndiniques* (Kervern, 1991). Le danger y est défini comme « la

tendance d'un système à engendrer un ou plusieurs accidents. Le danger possède deux propriétés : sa probabilité et sa gravité » (p. 22). Il est à remarquer que dans ce texte la notion de *danger* correspond à celle de *risque*, alors que les notions de *probabilité* et de *gravité* correspondent respectivement, il nous semble, à celle d'*aléa* et d'*enjeu*, plus communes dans la littérature.

Dans sa thèse sur les territoires du risque, Valérie November propose un « tour d'horizon de la connaissance géographique par quelques définitions contemporaines du risque » (November, 2000, p.249). Elle passe en revue des définitions généralistes (principalement proposées dans des manuels ou des dictionnaires de géographie) et des définitions spécialistes. Elle constate ainsi que « effectivement, chaque étude sur le risque débute par une définition du risque » ; mais elle doit aussi constater que l'imprécision sémantique règne autour du concept de risque.

Nous pouvons partager ce constat, en observant dans le Tab. 2.5 quelques définitions extraites de la littérature française ; il s'agit d'exemples, que nous avons repéré au cours de nos recherches bibliographiques sur la géographie des risques.

Auteur	Ouvrage	Définition de <i>risque</i>
Brunet et al., 1992 (p.395)	Les mots de la géographie	« Danger auquel l'on est exposé individuellement ou collectivement dans certaines circonstances »
Charvet , 2000 (p.159)	Dictionnaire de la Géographie Humaine	Risques Naturels : « On peut les définir comme les dangers d'origine naturelle auxquels sont exposées les sociétés humaines »
Genest, 2000 (p.225)	Dictionnaire de Géomorphologie	Risque naturel : « 1) Probabilité de perturbation de l'habitat terrestre causée par un phénomène naturel majeur (séisme, volcan, inondation, tsunami). 2) Produit du phénomène naturel générateur de dommages et de la vulnérabilité des éléments exposés dans un lieu donné » « Les géographes physiciens utilisent le terme risque pour le fait lui-même »
George, Verger (2004)	Dictionnaire de la géographie	« La fréquence des accidents et des catastrophes provoquant la perte de vies humaines et des dommages matériels graves a fait prendre conscience de la notion de risque et de la définition de zones à risques »
Veyret, 2004 (p.10)	Géographie des risques naturels en France	« Le risque est un objet social que l'on peut définir comme la perception d'un danger par une population ou un individu. Le risque est un danger potentiel qui, lorsqu'il survient, peut provoquer une catastrophe »

Tab. 2.5 Des exemples de définitions francophones de *risque*.

Le dictionnaire *Les mots de la géographie* (Brunet et al., 1992), définit le risque comme « le danger auquel l'on est exposé ».

Le Dictionnaire de Géomorphologie (Genest, 2000) rend compte de cette confusion sémantique : d'après les auteurs, le mot risque peut indiquer soit la probabilité de l'événement soit l'événement lui-même, pour les géographes physiciens (mais pas pour tous les géographes physiciens). Les auteurs affirment aussi que le mot risque désigne le « produit du phénomène naturel générateur de dommages ». C'est une exception : même si les définitions de risque sont très variées, elles font en général référence à l'avant catastrophe (à la possibilité que l'événement catastrophique se réalise) et non à l'après catastrophe.

La temporalité joue un rôle important dans la définition du risque. La différence entre le risque et la catastrophe tiendrait à leurs différentes temporalités : le risque précède la catastrophe, même si souvent, ce n'est qu'au moment de la catastrophe que la population prend conscience de l'existence d'un risque. La catastrophe révèle alors le risque d'une catastrophe potentielle (Veyret, 2004, p.10).

André Dauphiné (2001) souligne qu'il s'agit d'une notion complexe et composite. En reprenant la formule classique, il définit le risque comme fonction d'un aléa et d'une vulnérabilité, deux composantes difficiles à cerner. Il précise que « si le risque mathématique est un concept parfaitement défini, il n'en va pas de même du risque au sens où nous l'entendons dans cet ouvrage » (p.25), c'est à dire un risque inégalement perçu, influencé par les médias et qui suscite un débat quant à son seuil d'acceptabilité ».

D'autres définitions mettent en exergue les interactions entre l'homme et l'environnement physique. Par exemple, dans le Dictionnaire de la Géographie Humaine (Charvet, 2000), le risque est lié à des phénomènes physiques subis par les sociétés humaines. Dans cette optique, la notion de *aléa* est associée à l'événement naturel (séisme, inondation, etc.) et celle de *vulnérabilité* à la société humaine.

Dans les ouvrages plus récents, ce type de vision est rare. Le risque est perçu comme un objet social complexe (Veyret, 2004), construit par des interactions multiples entre nature et société. L'action anthropique est aussi génératrice de risques, la « nature » n'est pas la seule origine des aléas, responsable des calamités. D'autre part, cette « nature » est, elle aussi, une victime des catastrophes, provoquées soit par des aléas physiques soit par les conséquences des actions anthropiques.

2.2.3 Les définitions de *risque* dans la géographie italienne

Nous avons constaté que dans les dictionnaires et encyclopédies de géographie les plus communs en Italie (entre autres, Garzanti, Zanichelli), le thème du risque n'est pas abordé ; inutile donc d'y chercher une référence pour une définition italienne du risque en géographie.

Nous avons donc cherché des définitions de risques dans la littérature et dans les textes de Loi.

En 1986, le Ministère italien de l'Environnement individualise des « zones à haut *risque* de crise environnementale ». Celles-ci sont définies comme « des territoires et les éventuelles zones côtières limitrophes caractérisés par des altérations graves des équilibres écologiques dans les eaux, dans l'atmosphère ou dans le sol ¹⁴ ». Le texte de Loi ne donne aucune précision ultérieure sur cette notion de risque, qui est employée, il nous semble, au sens générique du terme : on fait référence à un état d'altération, de déséquilibre de l'écosystème. Cette définition est emblématique d'une confusion entre le risque (qui est *potentiel*) et la crise, l'altération (qui est *factuelle*) de l'équilibre écologique.

Le géographe Giorgio Botta (1989) explique, dans une note de bas de page, la signification de ces termes et leur mode d'utilisation (Tab. 2.6). Le travail théorique et épistémologique de cet auteur va dans le sens d'une re-définition de l'approche et donc de la notion même de risque ; cependant, ces efforts ne sont pas traduits dans des définitions synthétiques et applicables de notions d'usage commun.

De même, Elisa Bianchi explique ses choix lexicaux dans une note de bas de page (1993, p. 241). Elle déclare qu'elle préfère utiliser le terme anglais de *hazard*, plutôt que les équivalents italiens *disastro*, *catastrofe*, *rischio*, *calamità naturale*. Pour cette chercheuse, les termes de « risque » et de « catastrophe » sont tous les deux utilisés pour indiquer l'événement extrême. Elle considère que la question sémantique n'est pas secondaire ; au contraire, elle affirme que cette question est au cœur d'une critique faite à l'école écologique de Gilbert White.

Bruna De Marchi, Luigi Pellizzoni et Daniele Ungaro (2001, p38), dans leur exposé des notions des théories du risque environnementale, définissent le risque comme « la possibilité qu'un dommage se produise » (*il verificarsi possibile di un danno*). Il

¹⁴ «*Gli ambiti territoriali e gli eventuali tratti marittimi prospicienti caratterizzati da gravi alterazioni degli equilibri ecologici nei corpi idrici, nell'atmosfera o nel suolo, sono dichiarati "aree ad alto rischio di crisi ambientale"*. Loi 349, du 8/7/86, art.7.

réfléchissent sur la nécessité d'une précision sémantique dans tout travail sur le risque. Ils décrivent également les difficultés de traduction de certains termes, notamment *hazard* ; finalement, dans leur ouvrage, ils utilisent le terme anglais.

C'est un choix partagé par d'autres auteurs italiens, qui renoncent à traduire le mot *hazard*. Cependant, ce mot anglais n'est pas lui-même bien défini, ce qui augmente ultérieurement le niveau de confusion. Par ailleurs, la plupart des auteurs italiens que nous avons cités, mentionnent le *hazard* lorsqu'il s'agit de donner des définitions, mais par la suite ils font très rarement recours à ce terme dans leur discours.

Les géographes qui ont traité la question du risque et des catastrophes au sein de l'AGel, ont aussi été confrontés à l'ambiguïté sémantique de ces termes. Entre autres, le groupe d'étude *Per una mappa del rischio e del degrado ambientale in Italia*¹⁵, a dû s'interroger sur cette question dès le début de ses travaux. Ugo Leone (1993, p.6) explique :

« nous nous sommes rendus compte que nous étions en train d'utiliser un terme, celui de risque, sur les contenus duquel nous ne nous étions pas « entendus » au préalable et, par conséquent, pour lequel nous pouvions avoir des idées différentes. Il a donc été jugé comme absolument nécessaire de répondre à la demande d'un mode partagé de comprendre le problème et la terminologie même qui caractérise les données essentielles¹⁶ ».

Comme le souligne l'auteur, la difficulté d'une définition commune de risque tient aussi au fait qu'il s'agit d'un terme « à la mode », très répandu aussi bien parmi les experts que dans l'opinion publique. La langue dans ce domaine est très confuse, comme le démontre le fait que les termes de *calamité naturelle*, *désastre*, *catastrophe* et *risque* sont utilisés indifféremment par certaines sources. D'après Ugo Leone, la redéfinition d'un langage commun serait alors le point de départ pour une redéfinition critique de la problématique du risque et des catastrophes.

Qu'en est-il donc aujourd'hui de ces tentatives de redéfinition lexicale ? Force est de constater que cette question ne paraît plus dans les publications successives du groupe (AGel 1994, 1995, 1998) ; peut-être eux aussi, comme leurs collègues anglophones (voir page 87), ont-ils décidé de mettre à côté cette question, face à l'impossibilité de trouver un accord sur une terminologie commune ?

¹⁵ Voir par. 1.7

¹⁶ « ci siamo accorti di stare utilizzando un termine, quello di rischio, sui cui contenuti non ci eravamo preventivamente "intesi" e sul quale, conseguentemente potevamo avere idee diverse. E' stata, perciò, valutata imprescindibile la risposta alla domanda di un comune modo di sentire e di intendere il problema e la terminologia stessa che ne caratterizza i dati essenziali ».

Auteur	Définition de <i>rischio</i>	Autres définitions
Botta (1989), p. 406	Rischio: è un “termine assunto dalla scuola statunitense sugli <i>hazards</i> , appunto, che studia, con particolari approcci interdisciplinari, le condizioni in cui vengono a trovarsi popolazioni che potenzialmente potranno subire eventi naturali o che li hanno già subiti.	<p>Calamità: usato per indicare un evento straordinario e dannoso, in relazione ai gruppi umani che lo patiscono; l'uso indiscriminato del termine fa sì che l'evento naturale, -né bene, né male in sé- si connoti invece di significati nefasti</p> <p>Disastro: è usato dai sociologi e si riferisce al momento di collasso di un gruppo sociale colpito da un evento traumatico</p> <p>Catastrofe: in relazione ai modelli matematici di Thom, indica un mutamento strutturale nel suo attimo di crisi</p>
Bianchi, 1993, p. 241		Fra i possibili termini per indicare eventi naturali estremi – (in italiano) disastro, catastrofe, rischio, calamità naturale – abbiamo preferito utilizzare la definizione di hazard in quanto è quella internazionalmente adottata
De Marchi, p. 38	Per <i>rischio</i> intendiamo il possibile verificarsi di un danno.	Per hazard , termine inglese senza un soddisfacente equivalente italiano, intendiamo in questo contesto l'origine, la fonte generatrice di rischio : un evento, un fenomeno, una sostanza, un comportamento. Anche in lingua inglese il termine non è esente da ambiguità e il suo uso non è univoco, tanto che appare talvolta come sinonimo di rischio <i>tout court</i> (p.38)

Tab. 2.6 Des définitions de *risque* et de notions corrélées, en italien.

2.3. Des mots pour une géographie des risques

Dans la langue courante, on parle souvent de *risque naturel*. Cette définition, souvent utilisée de façon impropre, devrait en principe être appliquée uniquement aux phénomènes dans lequel l'homme n'intervient pas. Ceci dit, nous avons difficilement à faire avec des secteurs où l'action anthropique est complètement absente. Jusqu'où arrive alors le risque « naturel » ? Nous pouvons nous poser la question, avec Yvette Veyret (2004, p.13) de savoir s'il existe encore des « risques naturels ». Pour une application rigoureuse, il faudrait également considérer la question de la dichotomie nature/société, à laquelle nous avons fait référence dans le premier chapitre de cette thèse.

La notion de *risque environnemental* est plus vaste, elle est en général utilisée en relation avec la dimension aréale du risque, pour désigner tous les risques qui insistent sur une aire donnée. Elle peut également avoir une connotation « écologiste », en référence aux thèmes de la dégradation et de la protection de l'environnement.

Le passage à une notion de *risque territorial* mettrait en exergue le fait que le risque est lié à un territoire spécifique, tel qu'il a été construit dans le temps par les interactions homme/environnement, nature/culture. C'est dans ce sens qu'on parle de *territoire du risque* (November, 2002).

Qu'il s'agisse de risques hydrologiques, sismiques, technologiques, etc., nous pouvons identifier des caractéristiques communes, notamment en termes de configuration spatiale et temporelle (voir encadré 1, chapitre 1). Cependant, les considérations sur la dimension spatiale du risque ne suffisent pas à rendre compte d'un phénomène si complexe. Pour une démarche correcte, il est nécessaire de passer de la notion d'espace à celle de *territoire* ; celui-ci étant défini comme le résultat de l'interaction entre les sociétés et l'espace. En effet, une analyse des risques implique l'ensemble des interactions homme/environnement.

Dans une étude de risque territorial, la perspective de l'analyse géographique est en quelque sorte renversée. Les approches traditionnelles partent d'une analyse du risque pour étudier ensuite ses conséquences sur l'organisation du territoire. Dans cette perspective des *territoires du risque*, le géographe considère le risque comme un élément du territoire ; l'analyse part du territoire, qui reste au centre de l'étude. Il est également possible d'utiliser le risque comme une clé de lecture des territoires, un filtre qui permet de reconnaître des éléments de fragilité et de criticité territoriale.

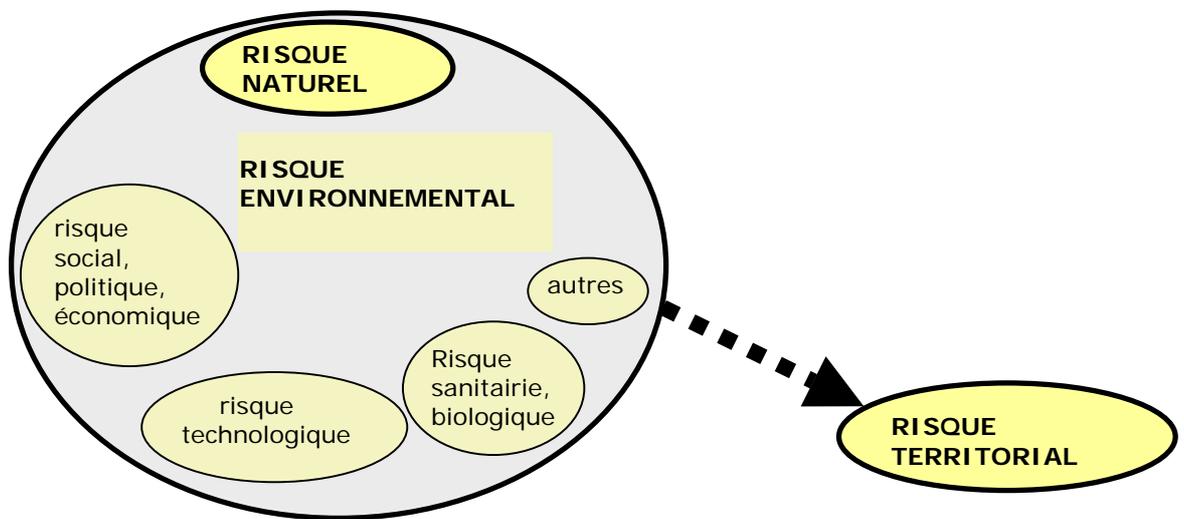


Fig. 2.1 Risque naturel, environnementale et territoriale

2.4. Le risque dans la présente thèse : notre définition de risque ?

Après cette revue des définitions de risque, nous pouvons nous poser la question : quelle définition choisir pour notre travail de recherche ? Derrière le choix d'une définition nous pouvons voir également un positionnement par rapport au cadre méthodologique et conceptuel de la recherche.

Une telle définition est, pour nous, le résultat d'influences multiples : de la littérature, de la participation aux activités des institutions de recherche et aux colloques sur les risques, de la documentation technique et législative à laquelle nous avons été confrontés.

Notre travail de recherche a commencé par une réflexion sur la géographie du risque en tant que domaine de recherche. La recherche d'une définition à nous était alors un point de départ dans cette exploration des idées et des théories du risque.

Par l'analyse des sources bibliographiques et documentaires :

- nous avons constaté qu'il n'existe pas un vocabulaire univoque de risque : chaque définition est élaborée en fonction des objectifs, des méthodes et de la formation du chercheur ;
- nous avons constamment été confrontés à la complexité de la notion de risque.

Quels étaient donc les aspects à mettre en valeur, dans la présente thèse, qui se veut une étude géographique du risque ?

Parmi les multiples dimensions du risque, nous avons choisi de focaliser sur la dimension territoriale : **le risque sera donc étudié en tant que élément spécifique d'un territoire.**

Comme nous le verrons par la suite, nous avons abordé l'analyse du territoire sous l'angle du risque. Celui-ci a donc été traité comme un élément d'un système territorial : les différents éléments (d'origine physique ou anthropique) sont liés par des interrelations qui aboutissent à la construction d'un territoire spécifique (Raffestin, 1980).

Le territoire sera parfois considéré, lui-même, comme un acteur, avec sa propre voix, ses propres spécificités, sa propre masse territoriale. Au cours de notre analyse, nous considérons le risque en tant qu'acteur : il s'agit d'un objet *non-humain*, aux

contours non bien définis (Latour, 2000), capable cependant de conditionner de façon significative l'évolution d'un territoire.

Dans la deuxième partie de la thèse, centrée sur l'analyse d'un milieu spécifique, nous considérerons un cas particulier de *territoire du risque* : les zones humides. Nous préciserons en suite ultérieurement notre analyse à travers un cas d'étude, le Delta du Pô, que nous comparerons à un autre cas emblématique, la Camargue.

Partie 2.

LES ZONES HUMIDES, LES DELTAS :

DES LABORATOIRES DU RISQUE

3. LES ZONES HUMIDES : VALEURS, REGARDS, PERCEPTIONS.

Dans la première partie de cette thèse, nous avons illustré le cadre théorique d'une géographie des risques. Nous avons précisé les caractéristiques principales de l'étude géographique des risques, telle qu'elle a été déclinée aux Etats Unis, en France et en Italie.

Sur la base des notions et des principes présentés, nous allons maintenant procéder à l'étude d'un cas particulier de *territoire du risque* : les zones humides (Fig. 3.1). En suite, nous allons focaliser sur les littoraux et notamment les deltas.

Nous montrerons le rôle des zones humides des territoires exposés à des risques multiples, tout en soulignant l'importance de ces zones dans une gestion et prévention efficaces de différents types de catastrophes.



Fig. 3.1 Zone humide péri - fluviale dans le Delta du Pô.

3.1. Qu'est-ce qu'est une *zone humide* ?

Par le terme de « zone humide », on désigne des différents types d'espaces à l'interface entre terre et eau. On parle dans ce sens d'écotone, soit des milieux de transition entre deux écosystèmes différents.

Cette définition de zone humide, à l'apparence simple, présente cependant des ambiguïtés : le gradient d'humidité entre eau et terre est souvent continu, ce qui pose le problème d'une délimitation exacte.

De nombreuses définitions de zone humide sont possibles. La plus commune, sur le plan international, est celle établie par la Convention de Ramsar, signée en 1971. Au sens de cette Convention (article 1.1) :

« les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres ».

Dans l'article 2.1, il est précisé que les zones humides peuvent inclure

« des zones de rives ou de côtes adjacentes à la zone humide et des îles ou des étendues d'eau marine d'une profondeur supérieure à six mètres à marée basse, entourées par la zone humide ».

Dans le même document, nous trouvons également une classification détaillée des différents types des zones humides. Celles-ci sont partagées en trois grandes groupes (Tab. 3.1) :

- marines/côtières ;
- continentales ;
- «artificielles».

La définition de Ramsar présente une ambiguïté. Elle inclue dans les zones humides les espaces d'eaux courantes ou stagnantes ; dans ce sens, les fleuves et les grands lacs font partie à part entière de cette catégorie. Mais pour les fleuves et les lacs, il serait peu pertinent de parler de transition entre écosystème aquatique et écosystème terrestre ; il s'agit en effet d'écosystèmes aquatiques proprement dits.

D'après un rapport du Comité interministériel d'évaluation des politiques publiques (1994, p.51-52), cette définition a été influencée par le fait que « les ornithologues, dans leur désir de protection des oiseaux d'eau, n'ont pas hésité à amalgamer milieu aquatique et zone humide ».

En effet, lorsqu'on commence à s'intéresser aux zones humides et à leur conservation, dans les années 1960, c'est leur importance pour les oiseaux d'eau qui prévaut. Les principaux arguments en faveur des zones humides ont longtemps été fondés sur leur rôle d'habitat, de zone refuge et de lieux de reproduction pour de nombreuses espèces d'oiseaux. A cette époque, les nombreuses fonctions des zones humides étaient peu connues.

En France, la Loi sur l'eau de 1992 reconnaît la valeur des zones humides et leur importance dans la gestion de la ressource en eau. Dans ce texte, la définition suivante est proposée :

« On entend par zone humide les terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant ou moins une partie de l'année ».

Cette définition ne présente pas l'ambiguïté que nous avons constatée dans celle proposée par la Convention de Ramsar. Elle n'est pas cependant exempte de confusion. Elle met en avant la dimension terrestre, il nous semble, en dépit de celle aquatique : les zones humides sont définies comme des « terrains » (bien que « inondés »). D'autre part, elle souligne bien la différence entre milieu humide et milieu terrestre : en effet, les sols des zones humides se différencient nettement des sols de terre ferme adjacents ; de même, la végétation hydrophile est une marque notoire.

En général, les définitions incluent dans la catégorie de *zone humide* des milieux diversifiés par leur morphologie, dimension, fonctionnement. En dépit de ces différences, les zones humides sont caractérisées par un certain nombre de propriétés communes, ce qui justifie leur prise en compte dans une convention unique ;

- la dimension amphibie, d'interface entre la terre et l'eau ;
- une productivité primaire importante ;
- un degré élevé de biodiversité végétale et animale ;
- des fonctions écologiques (directement liées à leur fonctionnement hydrologique, biologique, etc.) ;
- des valeurs économiques, sociologiques, culturelles pour les sociétés humaines.

Leur nature d'espace de passage, entre la terre et l'eau, contribue à faire des zones humides des espaces difficiles à saisir et à maîtriser. De par leur dimension amphibie, elles sont exposées à des multiples influences, en provenance de la terre ferme et de l'eau. Elles jouent alors un rôle clé en ce qui concerne la gestion des flux, notamment de nutriments et de polluants ; elles peuvent en particulier constituer des *buffers*, des zones tampons.

Les zones humides artificielles sont aussi à prendre en compte, comme le précise la Convention de Ramsar. Cela peut paraître étonnant, si on considère ce document comme un acte de conservation de la *Nature*.

La distinction entre *naturel* et *artificiel* est en cause : les zones humides européennes subissent, de façon directe ou indirecte, les conséquences de l'action anthropique. Elles ont souvent été transformées directement dans l'objectif d'une mise en valeur agricole, piscicole, conchylicole, etc. Ou bien, elles ont subi les conséquences indirectes d'aménagements du territoire, conçus dans des buts différents : canalisation, artificialisation ou déviation des cours d'eau, prélèvement d'eaux de surface ou de nappe, pollution, etc.

Le cas des zones humides est exemplaire de la façon dont la dichotomie nature/société peut se révéler impropre. Par exemple, des lacs ou des étangs peuvent être perçus comme des « espaces de nature » (et faire donc l'objet d'un usage récréatif-touristique), alors qu'ils ont été entièrement aménagés par les hommes

ZONES HUMIDES MARINES/COTIERES
A -- Eaux marines peu profondes et permanentes , dans la plupart des cas d'une profondeur inférieure à six mètres à marée basse; y compris baies marines et détroits.
B -- Lits marins aquatiques subtidiaux ; y compris lits de varech, herbiers marins, prairies marines tropicales.
C -- Récifs coralliens .
D -- Rivages marins rocheux ; y compris îles rocheuses, falaises marines.
E -- Rivages de sable fin, grossier ou de galets ; y compris bancs et langues de sable, îlots sableux, systèmes dunaires et dépressions intradunales humides.
F -- Eaux d'estuaires ; eaux permanentes des estuaires et systèmes deltaïques estuariens.
G -- Vasières, bancs de sable ou de terre salée intertidaux .
H -- Marais intertidaux ; y compris prés salés, schorres, marais salés levés, marais cotidaux saumâtres et d'eau douce.
I -- Zones humides boisées intertidales ; y compris marécages à mangroves, marécages à palmiers nipa et forêts marécageuses cotidales d'eau douce.
J -- Lagunes côtières saumâtres/salées ; y compris lagunes saumâtres à salées reliées à la mer par un chenal relativement étroit au moins.
K -- Lagunes côtières d'eau douce ; y compris lagunes deltaïques d'eau douce.
Zk(a) -- Systèmes karstiques et autres systèmes hydrologiques souterrains , marins/côtiers

ZONES HUMIDES CONTINENTALES
L -- Deltas intérieurs permanents .
M -- Rivières/cours d'eau/ruisseaux permanents ; y compris cascades.
N -- Rivières/cours d'eau/ruisseaux saisonniers/intermittents/irréguliers .
O -- Lacs d'eau douce permanents (plus de 8 hectares); y compris grands lacs de méandres.
P -- Lacs d'eau douce saisonniers/intermittents (plus de 8 hectares; y compris lacs des plaines d'inondation).
Q -- Lacs salés/saumâtres/alcalins permanents .
R -- Lacs salés et étendues/saumâtres/alcalins saisonniers/intermittents .
Sp -- Mares/marais salins/saumâtres/alcalins permanents .
Ss -- Mares/marais salins/saumâtres/alcalins saisonniers/intermittents .
Tp -- Mares/marais d'eau douce permanents ; étangs (moins de 8 hectares), marais et marécages sur sols inorganiques; avec végétation émergente détrempée durant la majeure partie de la saison de croissance au moins.
Ts -- Mares/marais d'eau douce saisonniers/intermittents sur sols inorganiques ; y compris fondrières, marmites torrentielles, prairies inondées saisonnièrement, marais à laïches.
U -- Tourbières non boisées ; y compris tourbières ouvertes ou couvertes de buissons, marécages, fagnes.
Va -- Zones humides alpines ; y compris prairies alpines, eaux temporaires de la fonte des neiges.
Vt -- Zones humides de toundra ; y compris mares de la toundra, eaux temporaires de la fonte des neiges.
W -- Zones humides dominées par des buissons ; marécages à buissons, marécages d'eau douce dominés par des buissons, saulaies, aulnaies; sur sols inorganiques.
Xf -- Zones humides d'eau douce dominées par des arbres ; y compris forêts marécageuses d'eau douce, forêts saisonnièrement inondées, marais boisés; sur sols inorganiques.
Xp -- Tourbières boisées ; forêts marécageuses sur tourbière.
Y -- Sources d'eau douce ; oasis.
Zg -- Zones humides géothermiques .
Zk (b) -- Systèmes karstiques et autres systèmes hydrologiques souterrains , continentaux.
<i>Note: « plaine d'inondation » est un terme général qui fait référence à un type de zone humide ou plus pouvant comprendre des exemples de R, Ss, Ts, W, Xf, Xp, entre autres. Certaines zones humides de plaines d'inondation sont des prairies saisonnièrement inondées (y compris des prairies naturelles humides), des zones broussailleuses, des zones boisées et des forêts. Les zones humides de plaines d'inondation ne figurent pas ici comme type spécifique de zone humide.</i>

ZONES HUMIDES «ARTIFICIELLES»
1 -- Étangs d'aquaculture (par ex. poissons, crevettes).
2 -- Étangs ; y compris étangs agricoles, étangs pour le bétail, petits réservoirs; (généralement moins de 8 hectares).
3 -- Terres irriguées ; y compris canaux d'irrigation et rizières.
4 -- Terres agricoles saisonnièrement inondées .
5 -- Sites d'exploitation du sel ; marais salants, salines, etc.
6 -- Zones de stockage de l'eau ; réservoirs/barrages/retenues de barrages/retenues d'eau; (généralement plus de 8 hectares).
7 -- Excavations ; gravières/ballastières/glaisières; sablières, puits de mine.
8 -- Sites de traitement des eaux usées ; y compris champs d'épandage, étangs de sédimentation, bassins d'oxydation, etc.
9 -- Canaux et fossés de drainage, rigoles .
Zk(c) -- Systèmes karstiques et autres systèmes hydrologiques souterrains , artificiels

Tab. 3.1 Système Ramsar de classification des types de zones humides (source : www.ramsar.org).

3.2. Le regard des sociétés sur les zones humides : du mépris à l'engouement

Les zones humides ont longtemps souffert d'une mauvaise réputation : les marais, les marécages et les mares étaient considérés comme des espaces insalubres, dangereux, à la fois sacralisés ou diabolisés (Fustec, Lefeuvre, 2000).

Le cas des eaux stagnantes est particulièrement significatif : dans des nombreuses cultures, elles sont associées à des légendes centrées sur la présence de créatures monstrueuses, de sorcellerie, de mystères. Il s'agissait d'un monde dangereux, putride, malsain ; on croyait que les miasmes des marais étaient vecteurs de maladies terribles telles que le paludisme, en italien *malaria* (mauvais air)¹. Sur la base de ces croyances, des campagnes d'assèchement ont été réalisées dans des nombreuses régions d'Europe, jusqu'au XX^{ème} siècle.

L'assèchement offrait un double avantage : d'un part il assurait une amélioration des conditions d'hygiène, d'autre part il permettait une mise en valeur d'espaces considérés comme improductifs, inutiles. Par l'assèchement, les hommes interviennent sur des *mauvais* terrains afin de les *rendre bonnes* ; en latin *bonum facere*, d'où l'italien *bonifica*.

3.2.1 Des espaces à éliminer

En France, l'histoire des zones humides est marquée par plusieurs phases et campagnes de bonifications : déjà dans le XI siècle, les moines assèchent les marais dans l'objectif d'une mise en valeur des terrains. De nombreuses actions de dessèchement de marais sont promues par les rois, notamment au XVII siècle. Ces politiques de grandes bonifications sont encouragées par l'influence des Physiocrates² (Derex, 2001). Les assèchements se sont poursuivis jusqu'à une époque récente : notamment, suite à la loi d'orientation agricole du 4 juillet 1980.

¹ A la fin du XIX siècle on découvre que le paludisme est transmis par les moustiques, et pas directement par le *mauvais air* des marécages.

² Les Physiocrates (de *physiocratie*= gouvernement de la nature) sont une école de pensée économique et politique active en France dans la seconde moitié du XVIII siècle.

En Italie, les premiers exemples d'assèchement datent d'une époque très ancienne, précédente à la période romaine (dans la période Etrusque, notamment). Dans l'empire romain, l'assèchement et la mise en valeur sont au cœur de la gestion et de l'organisation du territoire ; de nos jours, les signes de cette colonisation agricole (*centuriazione*) sont encore visibles dans le territoire.

Dans une période plus récente, nous pouvons mentionner les bonifications promues par Mussolini. Ces actions étaient cohérentes avec l'idéologie fasciste, qui visait à la création d'une Italie forte, autosuffisante sur le plan alimentaire, à travers une économie d'autarchie. Dans ce contexte, la promotion de l'agriculture s'accompagne d'un souci d'extension de la surface cultivable. L'assèchement est un symbole de la civilisation fasciste, qui conquiert des terres par un acte de force et de technologie³.

Au fil des siècles, les zones humides ont été perçues comme des lieux improductifs, inutiles, désordonnés. L'assèchement était alors considéré comme le seul moyen de les rendre productives, bien aménagées et, finalement, de les ramener à une situation d'*ordre*. Tout ce qui est liquide est plus difficile à maîtriser ; les zones humides sont en effet des espaces dynamiques, avec une variabilité souvent accentuée au gré des saisons et des années.

3.2.2 Des espaces à protéger

Au cours des dernières décennies, le statut et la considération des zones humides ont considérablement changé.

La méconnaissance et le mépris dont elles ont longtemps fait l'objet, ont pour conséquence une diminution considérable du nombre des zones humides au niveau mondial, et en Europe en particulier.

Face à cette régression, à partir des années 1960 des associations de protection de la nature se mobilisent pour la conservation des zones humides. Comme nous l'avons expliqué (Paragraphe 3.1), à cette époque les zones humides sont surtout considérées comme un habitat pour les oiseaux ; les actions en faveur de ces milieux sont souvent promues par des associations d'ornithologues. Les autres fonctions et valeurs intrinsèques des zones humides sont alors faiblement connues.

Parmi les premiers projets de ce type, nous pouvons mentionner : le programme MAR, en 1960, mené par le Conseil International pour la préservation des oiseaux

³ Encore aujourd'hui, les bonifications sont parfois mentionnées comme un des bienfaits du fascisme. Ces constats sont souvent influencés par la propagande faite à l'époque par le régime de Mussolini ; en réalité, des bonifications avaient déjà été faites précédemment.

(CIPO) ; le Bureau International de recherche sur les oiseaux d'eau et les zones humides (BIROE, en anglais IWRB), sous l'égide de l'Union International de Conservation de la Nature (UICN).

En 1971, une conférence internationale tenue en Iran, dans la ville de Ramsar, aboutit à la mise en place d'une convention sur les zones humides. Par l'adhésion à la Convention de Ramsar, chaque pays s'engage à rédiger une liste de sites reconnus d'importance internationale et à en assurer la conservation ; par cette convention, on vise au développement et au maintien d'un réseau international des zones humides. Celles-ci sont reconnues comme importantes pour la conservation de la biodiversité ; elles assurent également des fonctions écologiques et hydrologiques essentielles pour les hommes.

Depuis les années 1980, les zones humides occupent une place de plus en plus significative dans le domaine de la recherche. Les fonctions des zones humides sont étudiées sous des angles différents, aussi bien dans les sciences naturelles que dans les sciences humaines et sociales.

En parallèle à cette reconnaissance scientifique, on a assisté à un véritable engouement pour les zones humides dans la société en général. Des associations de protection de l'environnement et des passionnés d'observation des oiseaux (*bird watchnig*) ont contribué à la vulgarisation des connaissances sur le fonctionnement et l'importance de ces milieux, promus au rang de hauts lieux de la nature. Les zones humides constituent parfois des îlots de « nature », au sein de milieux agricoles ou urbains profondément modifiés par l'action anthropique.

Cependant, cet engouement pour les zones humides ne fait pas l'unanimité. Il existe encore de nombreux cas où ces milieux sont perçus comme des « espaces vides », inutiles, à personne. Preuve en est le fait qu'elles abritent souvent des décharges abusives. Des images opposées des zones humides coexistent alors dans la société actuelle : d'un part elles sont vues comme des « espaces poubelle », d'autre part comme « espace de nature » (Fig. 3.2).

Ces visions contrastées du territoire sont parfois à l'origine de superpositions et conflits d'usage, notamment dans le cas de sites humides protégés, comme nous le verrons par la suite dans l'analyse du cas d'étude.

D'autres situations de conflits sont provoqués par les choix de gestion : face à une production agricole de plus en plus subventionnées et souvent peu rentable, certains acteurs proposent une remise en eau des terres jadis asséchées. Dans d'autres cas, la création d'une zone humide peut être décidée par les aménageurs pour des raisons de sécurité, pour créer une zone tampon ou bien un réservoir ; mais ces aménagements ne sont pas forcément bien vu, par exemple lorsqu'ils touchent des terres agricoles.



a



b

Fig. 3.2 Le deux visages des zones humides : espace poubelle ou paradis naturel.
a) une mare dans le delta du Pô ; b) flamands rose en Camargue.

3.3. Fonctions et valeurs des zones humides.

Grâce à certaines propriétés écologiques (le fond, la végétation) et morphologiques (l'étendue, la faible profondeur, etc.), les zones humides assurent de nombreuses fonctions écologiques. Le fonctionnement des zones humides a des conséquences, à la fois sur les écosystèmes terrestres et sur les écosystèmes aquatiques, au niveau local et à l'échelle du bassin versant (Fustec, Lefeuvre, 2000).

Les zones humides se caractérisent par une **forte productivité primaire**. La végétation est en général abondante, avec des espèces typiquement hydrophiles. Elles sont un habitat, un espace-refuge, un site de reproduction pour des nombreuses espèces animales : non seulement les oiseaux, mais aussi les amphibiens et les odonates.

La valeur patrimoniale des zones humides est désormais généralement reconnue ; des conventions internationales visent à protéger ces espaces de « nature » : notamment, la Convention Ramsar (1971) ou la Directive Habitats⁴ (1992) de l'Union Européenne (MNHN, 2005). Le degré de **biodiversité** est parfois étonnant, non seulement dans les zones « naturelles », mais aussi dans les zones humides aménagées à des fins pas tout à fait « écologistes ». Il s'agit là d'espaces « interstitiels », considérés comme des lieux « banales », qui peuvent cependant abriter des nombreuses espèces, parfois rares. Par exemple, des études ont été réalisées en France sur la biodiversité des bassins d'assainissement autoroutiers (Sajaloli, 2004) ; il s'agit de mares aménagées le long des infrastructures de transport, avec des fonctions de « zone tampon » : les inventaires floristiques et faunistiques réalisées montrent l'intérêt biologique réel de ces espaces.

La valeur des zones humides va bien au delà du patrimoine naturel : elles assurent de nombreuses fonctions écologiques, hydrologiques, chimiques, économiques, sociales, etc. : on peut parler à ce propos du rôle *multifonctionnel* des zones humides.

⁴ La Directive *Habitats, Faune, Flore* s'applique aux pays de l'Union Européenne depuis 1994. Elle a pour objet d'assurer le maintien de la diversité biologique par la conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Elle prévoit la mise en place d'un réseau de zones protégées, « Réseau Natura 2000 ». La protection des oiseaux fait l'objet d'une directive particulière (Directive Oiseaux).

Source : <http://www.mnhn.fr/mnhn/bimm/protection/fr/Directive%20habitat/HFF.htm>

Les **fonctions écologiques** sont liées au fonctionnement hydrologique et biochimique des zones humides.

En ce qui concerne le régime hydrologique, nous pouvons comparer le comportement d'une zone humide à celui d'une éponge, qui absorbe l'excès d'eau lors des épisodes de crues. Les zones humides ont des capacités considérables en termes de stockage de l'eau, pouvant retenir des volumes importants ; l'eau est ensuite restituée progressivement, en surface ou au niveau de la nappe. Elles contribuent au soutien du débit d'eau souterraine, pendant les périodes d'étiage.

Sur le plan biochimique, de nombreuses études (par exemple : Brunet, Astin, 2000) ont démontré la capacité des zones humides à filtrer certains éléments. Cette action est liée à certaines caractéristiques écologiques propres au milieu humide : la végétation, la présence de graviers, le fonds riche en matière organique, etc.

Les zones humides agissent comme un véritable filtre (Fustec, Lefeuvre, 2000) :

- *physique* : elles peuvent « piéger » les matières en suspension, en favorisant la sédimentation ;
- *biologique*, en raison des réactions biochimiques induites par des bactéries ou par le métabolisme des végétaux ; elles contribuent à la rétention et à l'élimination de l'azote, du phosphore, des métaux lourds.

Ces propriétés se prêtent à des applications intéressantes, notamment dans les milieux ruraux, pour faire face aux pollutions d'origine agricole et à l'excès de nutriments dérivés de l'utilisation de fertilisants, pouvant entraîner des phénomènes d'eutrophisation (Borin, Bonaiti, Giardini, 2001).

La capacité à filtrer des éléments polluants ou des nutriments est connue sous le terme de phytoépuration ; les zones humides ont une place importante dans le cadre des techniques de phyto - technologie (Zalewski, Wagner-Lotkowska, 2004), fondées sur l'utilisation des propriétés épuratrices des plantes.

Les zones humides se caractérisent par des **fonctions économiques**, étant des espaces de production intense et diversifiée. Autour de ces espaces se déroulent des nombreuses activités économiques telles que la pêche, la pisciculture, la conchyliculture, la production de sel, l'agriculture (notamment la riziculture, et autres cultures qui nécessitent un apport important en eau), la chasse, et, plus récemment, le tourisme.

Elles ont également des **fonctions sociales**, dans la mesure où elles offrent des espaces de « nature » souvent au sein de régions fortement urbanisées, industrialisées ou agricoles. Les zones humides sont utilisées pour des activités

récréatives, mais aussi pédagogiques : c'est le cas de nombreux centres de vulgarisation et éducation à l'environnement.

Elles sont porteuses de ce que l'on pourrait qualifier comme des **fonctions culturelles** pour les communautés locales, dans la mesure où elles contribuent à la construction d'une identité territoriale. La valeur culturelle attachée aux zones humides est aussi témoignée par les nombreuses croyances et traditions associées à ces milieux.

Les zones humides jouent un rôle important dans le cadre de la gestion et atténuation du risque, principalement sur le plan hydrologique et sur le plan de la qualité chimique des eaux. Nous pouvons désigner ces fonctions par le terme de **fonctions techniques** (Fig. 3.3).

Les zones humides peuvent être intégrées dans la gestion du territoire comme des véritables « infrastructures naturelles » (Mermet, 1995) dans la mesure où elles peuvent accomplir les mêmes tâches que des infrastructures artificielles telles que des barrages ou des systèmes d'épuration.

La diminution des surfaces humides (suite, par exemple, à l'assèchement et à la mise en valeur agricole) peut donc avoir des conséquences significatives en termes d'augmentation du risque, notamment pour les risques d'inondation et les risques de pollution des eaux.

Les zones humides côtières peuvent également avoir un rôle de zone tampon et de protection en cas de tsunami ou d'ouragan. Par exemple, lors de l'ouragan Katrina, qui frappa la Nouvelle Orléans, la vulnérabilité de la ville était accrue par l'élimination d'un secteur de zones humides côtières qui auraient pu, par leur présence, contribuer à absorber l'impact de la catastrophe (Cutter, 2005).

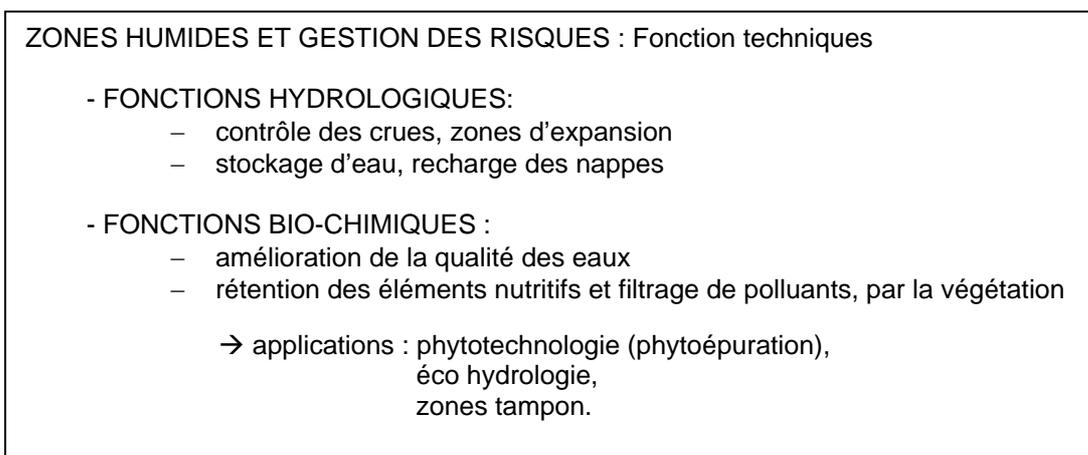


Fig. 3.3 Les fonctions *techniques* des zones humides, dans la gestion des risques.

L'attribution de sens (technique, écologique, économique, social, culturel, etc.) aux espaces humides a varié au cours des siècles, en fonction du regard des sociétés. Comme nous l'avons vu dans le paragraphe précédent, les fonctions et valeurs des zones humides ont été souvent négligées et méconnues, en relation avec une perception négative de ces espaces.

Nous pouvons donc légitimement nous poser la question : dans quelle mesure cette méconnaissance et méfiance vis à vis des zones humides a influencé leur prise en considération dans la gestion des risques ? De quelle façon le regard porté par les sociétés sur les zones humides a contribué à accentuer ou à réduire la vulnérabilité du territoire ?

Pour comprendre le rôle des zones humides dans la gestion des risques, il est alors nécessaire d'étudier la perception :

- des zones humides et de leurs fonctions ;
- des risques auxquels les habitants sont exposés.

Enfin, nous devons aussi considérer que les zones humides ont en général une variabilité accentuée ; c'est pourquoi il est parfois difficile de le délimiter, de les individualiser et de le cartographier. Ce problème se pose en particulier, pour les petites zones humides, par exemple les mares (Teissier-Ensminger, Sajaloli, 1997). Est-ce que cette difficulté se traduit dans une faible prise en compte des zones humides dans les politiques d'aménagement du territoire, et notamment dans la gestion des risques ?

3.4. Le littoral, les deltas : des laboratoires du risque

Pour notre recherche sur les risques et les zones humides, nous avons ciblé l'analyse sur un milieu spécifique : les deltas. Nous avons choisi un cas d'étude, le Delta du Pô. Par la suite, nous avons considéré le cas d'une autre zone en milieu deltaïque, la Camargue.

Nous souhaitons donc analyser des territoires en milieu deltaïque, en les considérant comme des véritables laboratoires pour une étude géographique du risque, selon l'approche qui a été présentée dans la première partie de la présente thèse.

Il s'agit d'étudier ces espaces dans leur évolution, à travers une approche systémique, prenant en compte les interrelations entre le milieu naturel et les sociétés humaines. L'objectif est de comprendre de quelle façon, dans les deux delta, la vulnérabilité du milieu a été conditionnée par l'action anthropique, notamment par la diminution des zones humides et par la méconnaissance de leurs fonctions.

3.4.1 Le littoral et la zone côtière

La zone littorale se caractérise par sa nature de « charnière », d'interface entre la lithosphère et l'hydrosphère marine. Sur ce secteur, agissent à la fois les influences d'origine marine et celles d'origine terrestre.

Au niveau mondial, le littoraux subissent une pression grandissante, provoquée par l'augmentation de la population et par les enjeux économiques au niveau de la zone côtière.

Il s'agit d'un milieu particulièrement sensible, avec une variabilité accentuée. Les littoraux évoluent en fonction de phénomènes, d'origine physique ou anthropique, qui interviennent sur des pas de temps différents :

- sur le long terme, ils subissent l'influence des variations du niveau de la mer ; depuis environ un siècle, le niveau de la mer s'est élevé de façon généralisée à l'échelle du globe, à une vitesse moyenne estimée de l'ordre de 1 mm/an⁵ (Paskoff, 1998) ;

⁵ Cette considération ne concerne pas « les littoraux connus pour leur soulèvement, leur subsidence ou leur sismicité » (Paskoff, 1998, p.11).

- sur le court et moyen terme, la morphologie évolue par érosion ou par sédimentation.

Dans le cas des plages, en particulier, la position de la ligne de côte est directement liée au bilan sédimentaire : du côté positif, les apports sédimentaires (surtout liés à la charge solide des cours d'eau) ; du côté négatif, les forces météo-marins (surtout les vagues) qui provoquent l'éloignement des sédiments. Si le bilan est négatif, soit en phase d'érosion, alors la ligne de côte recule. De nos jours, la plupart des plages du monde est affectée par une pénurie sédimentaire, ce qui déclenche l'érosion (Paskoff, 2004).

Les littoraux constituent des milieux propices à une réflexion sur les méthodes d'analyse des risques :

- ils se situent au croisement entre le fleuve, la terre, la mer, ce qui les expose à des multiples influences, et leur permet d'exister comme entité unique ;
- ils tendent à avoir une évolution rapide, sur le plan géomorphologique ;
- ils se transforment au gré des saisons et des années ;
- ils sont au centre d'intérêts différents de par leur position stratégique ;
- ils subissent des pressions anthropiques croissantes (on parle d'un phénomène de *littoralisation*) ;
- ils sont au cœur d'enjeux économiques importants ;
- ils sont exposés à plusieurs types de risques (inondation, subsidence, pollution, etc.).

Robin (2002) définit les risques côtiers de la façon suivante :

- des risques *écosystémiques* côtiers, soit « le risque que fait peser l'homme sur l'environnement » ;
- des risques *sociétaux* côtiers, soit « les risques encourus sur le littoral par la société soumise d'une part aux aléas météo-marins, et d'autre part à des comportements sociaux qui peuvent modifier la magnitude de ces aléas et par là même, modifier, en l'aggravant, le degré du risque encouru ».

La côte est un milieu sensible, exposé à de multiples aléas. Ces aléas agissent par des mécanismes d'action et de rétroaction : des aménagements conçus pour réduire les risques peuvent entraîner une augmentation de la vulnérabilité.

Un exemple significatif est celui de la lutte à l'érosion. Sur bien des littoraux, des structures ont été réalisées pour protéger la plage de l'action des vagues, ou bien pour piéger les sédiments transportés par la mer, dans le sens longitudinal par rapport à la

ligne de rive. Ces oeuvres protègent localement un trait de côte, mais elles provoquent un aggravation de l'érosion sur les secteurs limitrophes. De nouveaux aménagements se rendent alors nécessaires : il s'agit d'un boucle de rétroaction, qui se traduit par une artificialisation accrue de la côte, et finalement par une vulnérabilité accrue du milieu⁶.

Suite aux aménagements sur l'ensemble des bassins versants, à la diminution de la charge sédimentaire des fleuves et au mode de gestion du littoral, la plupart des côtes italiennes subit aujourd'hui d'importants phénomènes d'érosion (Zunica, 1992).

Face à l'érosion, des mesures de protection sont mises en place ; mais ces mesures, à leur tour, modifient les équilibres de la circulation des sédiments (Fig. 3.4, Fig. 3.5).

Cet exemple montre de quelle façon le littoral, qui se caractérise par une mobilité accentuée, est fixé par les aménagements. Une telle situation est à l'origine de ruptures d'équilibres, ce qui constitue une source majeure de risques. Il en résulte que le littoral est de plus en plus vulnérable à des risques de submersion. Ce risque est accru, d'un part, par l'élévation générale du niveau de la mer ; de l'autre, par la subsidence sur certains secteurs de plaines alluviales.

⁶ En considérant de plus près le cas italien, on constate que la zone littorale, autrefois peu peuplée, devient à partir des années 1950 un espace convoité : suite au développement d'un tourisme balnéaire populaire, on assiste à une occupation de plus en plus envahissante des plages et des littoraux. En même temps, des infrastructures de transport (autoroute et voie ferrée) sont développées en parallèle à la ligne de côte, souvent à proximité de la mer : le littoral est de plus en plus fixé et artificialisé (Zunica, 1992).



Fig. 3.4 Un trait de côte artificialisé par la présence massive d'épis de protection, à les Saintes Maires, en Camargue.



Fig. 3.5 Les barrières de protection préservent le trait de côte immédiatement à l'arrière, mais la force des vague est concentrée sur les portions découvertes. Cela crée une succession de zones d'érosion et d'accumulation, avec des petites baies. Dans la photo, un exemple sur le littoral adriatique.

3.4.2 Les deltas : des domaines d'« incertitude »

Au sein de la zone littorale, les delta constituent un cas tout à fait spécifique. Ils font partie de l'espace littoral, ils constituent la composante ultime des axes et des bassins fluviaux ; cependant, ils ont un caractère « autre », spécifique de cet espace de transition.

L'*instabilité* des formes est une constante de ce milieu (Bethemont, 1987). L'instabilité morphologique est liée à l'irrégularité des débits fluviaux ; elle se traduit par la divagation des bras fluviaux, dont le tracé peut facilement se déplacer au sein de la plaine deltaïque. La mobilité est réduite pour les cours d'eau aménagés : les berges artificiels cherchent à fixer le parcours du fleuve.

Parmi les caractéristiques propres aux milieux deltaïques, notamment en zone méditerranéenne, nous pouvons mentionner :

- la succession de domaines où prédominent les influences fluviales (bourrelets fluviaux, cuvettes occupées saisonnièrement par des eaux douces, etc.) et domaines où prédominent les influences maritimes ;
- le mélange entre eaux douces, salées et saumâtres ;
- la variabilité, au gré des saisons et des conditions météorologiques ;
- le niveau altimétrique peu élevé, voire même en dessous du niveau de la mer.

Ces éléments contribuent à rendre les milieux deltaïques souvent très contraignants pour les sociétés humaines qui décident de s'y installer. Bethemont souligne que ces difficultés tiennent, en partie, à une accentuation des contraintes agro climatiques du milieu méditerranéen: l'automne, saison froide et humide, se traduit dans les delta par des inondations ; en été, on assiste au dessèchement, au flétrissement des sols argileux, et des remontées salines.

Des conditions de vie difficiles ont souvent été associées à un certain isolement des deltas, enclavés par des bras fluviaux pas toujours navigables. Il en résulte que, encore aujourd'hui, certains deltas méditerranéens sont des espaces relativement vides, peu peuplés, restés à l'écart d'un développement qu'ont connu en revanche les régions environnantes.

Jacques Bethemont décrit les deltas comme des milieux « à la fois fragiles et contraignants mais surtout instables et comme inachevés » (*ib.*, p. 24). Marina Bertoncin qualifie le delta du Pô comme un « espace irrésolu » (1996), parle de « géographies incertaines » (2004). Raphaël Mathevet (2004) parle d'une « Camargue incertaine ».

Espaces instables, ambigus, inachevés, les milieux deltaïques ont cependant été occupés tout au cours de l'histoire. La reconstitution géo historique des deltas est aussi une histoire des aménagements et de leurs impacts. Derrière ces interventions, nous pouvons lire des logiques économiques et politiques différentes ; celles-ci se traduisent par des stratégies mises en place par les acteurs du territoire, en relation au contexte historique et aux moyens techniques à disposition (Bertoncin, 2004).

Les contraintes qui ont empêché une occupation massive de certains deltas, ont en même temps permis la sauvegarde d'espaces « de nature » ; ces espaces sont souvent entourés par des régions plus densément occupées en termes de peuplement et d'activités économiques.

Mais cette image de « nature » fait souvent oublier une longue histoire d'aménagements. Dans ce sens, nous pouvons parler d'une nature créée et aménagée par l'homme, d'une véritable « construction sociale de la nature » en milieu deltaïque (Picon, 1988).

Les actions de transformation du milieu deltaïque peuvent provoquer une *rupture d'équilibre* :

« Triomphe et justification des politiques de transformation de la nature, les deltas aménagés gardent quelques traces de ce que fut leur état premier. Même artificialisés, les étangs abritent toujours sauvagine et oiseaux migratoires. Les marais où sont déversées les colatures abritent encore du bétail que l'on dit sauvage. Et les joncs et les scirpes qui poussent sur les berges des canaux affirment le marais sous la rizière. Comment interpréter ces récurrences ? Elles sont parfois considérées comme des indicateurs d'équilibre et prennent facilement valeur de symboles emblématiques, comme le taureau qui est associé au riz dans l'image de la Camargue. Mais elles appaissent également comme l'émergence d'un espace occulté et toujours prêt à ressurgir pour peu que s'atténue la mainmise humaine. Elles témoignent surtout d'une tension dans l'espace qui se résout plus souvent en ruptures d'équilibres qu'en partages harmonieux » (Bethemont, 1987, pp. 38-39).

Quelles sont ces tensions, qui portent à des ruptures d'équilibre, sources potentielles de catastrophes environnementales ? Cette réflexion sur les *récurrences* d'espaces « naturels » est une clé de lecture possible pour étudier les risques en milieu deltaïque.

Une analyse des risques demande alors une prise en compte du territoire du passé, des différentes phases de territorialisation qui se sont succédées et des transformations qu'elles ont induites : il s'agit d'une étude diachronique.

Sur le plan synchronique, il faudra considérer les relations entre le delta et le milieu environnant. De par leur position d'interface, les deltas subissent les multiples effets des dynamiques du fleuve, de la mer, de la terre. En ce qui concerne les risques, cela se traduit par une triple origine potentielle de dangers :

- le fleuve, notamment par la rupture ou le dépassement des berges ;
- la mer, avec des phénomènes d'érosion de la côte, ou bien des inondations des terres poldérisées (protégées par des digues) ;
- la terre, avec des risques liés aux déséquilibres géologiques, aux dégradations de l'environnement, à la subsidence.

Les deltas sont des indicateurs particulièrement sensibles parce que largement dépendants des phénomènes en amont. Tout en constituant un environnement spécifique, ils ne peuvent pas être considérés de façon séparée de l'ensemble du bassin versant.

C'est dans ce sens que nous avons choisi les deltas en tant que « laboratoires du risques » : ils constituent des observatoires privilégiés pour l'étude de risques dans des milieux complexes.

4. LE DELTA DU PO

Le Delta du Pô, dans le nord-est de l'Italie, s'étend sur une surface d'environ 62.780 ha, pour la plupart au dessous du niveau de la mer. Il constitue dans son ensemble un vaste secteur riche en zones humides, partagé entre deux régions administratives : *Veneto* (Provincia di Rovigo) et *Emilia Romagna* (Provincia di Ferrara)(Fig. 4.2).

Dans sa configuration actuelle, le delta actif s'articule autour de cinq bras principaux :

- *Po di Mastra* ;
- *Po di Pila* ;
- *Po delle Tolle* ;
- *Po di Gnocca* ;
- *Po di Goro*.

La rive droite du Pô de Goro marque la limite administrative entre les deux régions. Dans la présente thèse, nous nous intéresserons au secteur vénitien, qui correspond au delta actif (le secteur émilien, au contraire, correspond au delta fossile).

Sur le plan administratif, le delta comprend 9 communes : Adria, Ariano nel Polesine, Corbola, Loreo, Papozze, Porto Tolle, Porto Viro, Rosolina, Taglio di Po. Dans l'ensemble, leur surface s'étend sur 786 km², dont environ 160 km² constitués par des zones humides, principalement *valli* et lagunes (voire paragraphes 4.5.1 et 4.5.2).

La plupart du delta se situe dans la commune de Porto Tolle, qui compte 10.666 habitants (données ISTAT, recensement 2001) ; sa superficie, d'environ 227,8 km², est entièrement dans la zone deltaïque active.

La densité de population est particulièrement faible : pour la commune de Porto Tolle, elle est égale à 46,82 habitants/km². Cette donnée s'explique en partie par les

vastes surfaces couvertes d'eau qui occupent une bonne partie de la surface communale ; d'autre part, elle est aussi un reflet du faible peuplement caractéristique de la province de Rovigo dans son ensemble, et du delta en particulier.

Le fleuve Pô (en italien *Po*) est le plus important fleuve italien tant par sa longueur, 652 km que par son débit. Son bassin hydrographique couvre environ 70 700 km², soit 1/4 du territoire national de l'Italie. Le fleuve traverse une zone stratégique du territoire italien, caractérisée par une présence importante d'activités industrielles, agricoles et d'élevage ; le 40% du PIB italien est produit dans la plaine du Pô (Fig. 4.1).

La densité de ces activités est à l'origine d'une pollution importante de l'eau et de l'air¹ ; nous pouvons également signaler une présence significative de décharges abusives (Omri, 2007), entraînant des lourdes conséquences sur la qualité de l'environnement.

A l'embouchure de la plaine du Pô, le delta a longtemps été considéré comme un secteur marginal sur le plan socio-économique. En effet, ce territoire est resté à l'écart du développement industriel que a connu la région Vénétie à partir des années 1970, comme nous le verrons dans les paragraphes suivants.

¹ La pollution atmosphérique concerne notamment la concentration de particules PM10, d'après le rapport de l'agence vénitienne pour l'Environnement (ARPAV): « Relazione regionale della qualità dell'aria, ai sensi della L.R. n. 11/2001 art.81, Anno di riferimento: 2005 », maggio 2006.

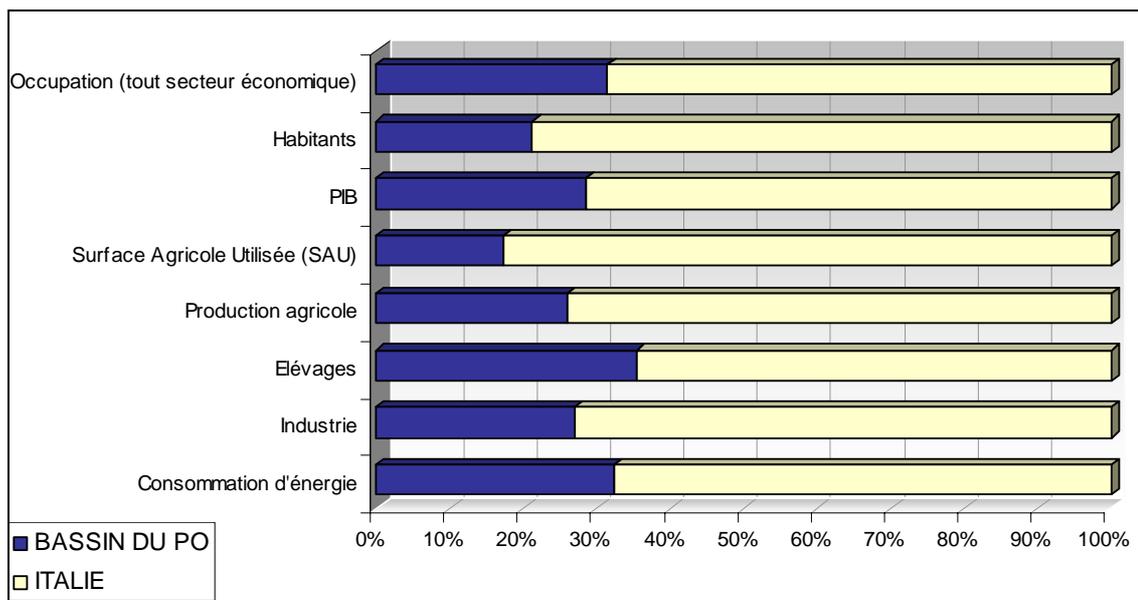


Fig. 4.1 Poids du bassin du fleuve Pô en Italie, par rapport à plusieurs variables socio-économiques (source : élaboration personnelle, Autorità di Bacino, 2006)

ENCADRE 4.1

LE BASSIN VERSANT DU PO

- Superficie: 70.700 Km²
- Régions administratives : Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna, Toscana, Provincia Autonoma di Trento.
- Population résidente : 15.764.600
- employés du secteur industriel : 3.171.000
- employés du secteur tertiaire : 2.791.000
- Bovins présents : 4.188.000
- Porcins présents : 5.232.000
- Densité de population – maximum : (secteur Lambro) 1.478 ab./km²
- Densité de population – minimum : (Sub-bassin Trebbia) 25 ab./km²
- Prélèvement hydriques d'eaux souterraines : 5,3 milliards m³/an; 1,3 milliards m³/an (potentiel résiduel)
- Prélèvement hydriques d'eaux superficielles : 25,1 milliards di m³/an
- Charges polluants : 114 millions di habitants équivalents à 15% civil, 52% industriel e 33% agro - zootechnique

(Source: Autorità di Bacino Fiume Po, 2006)

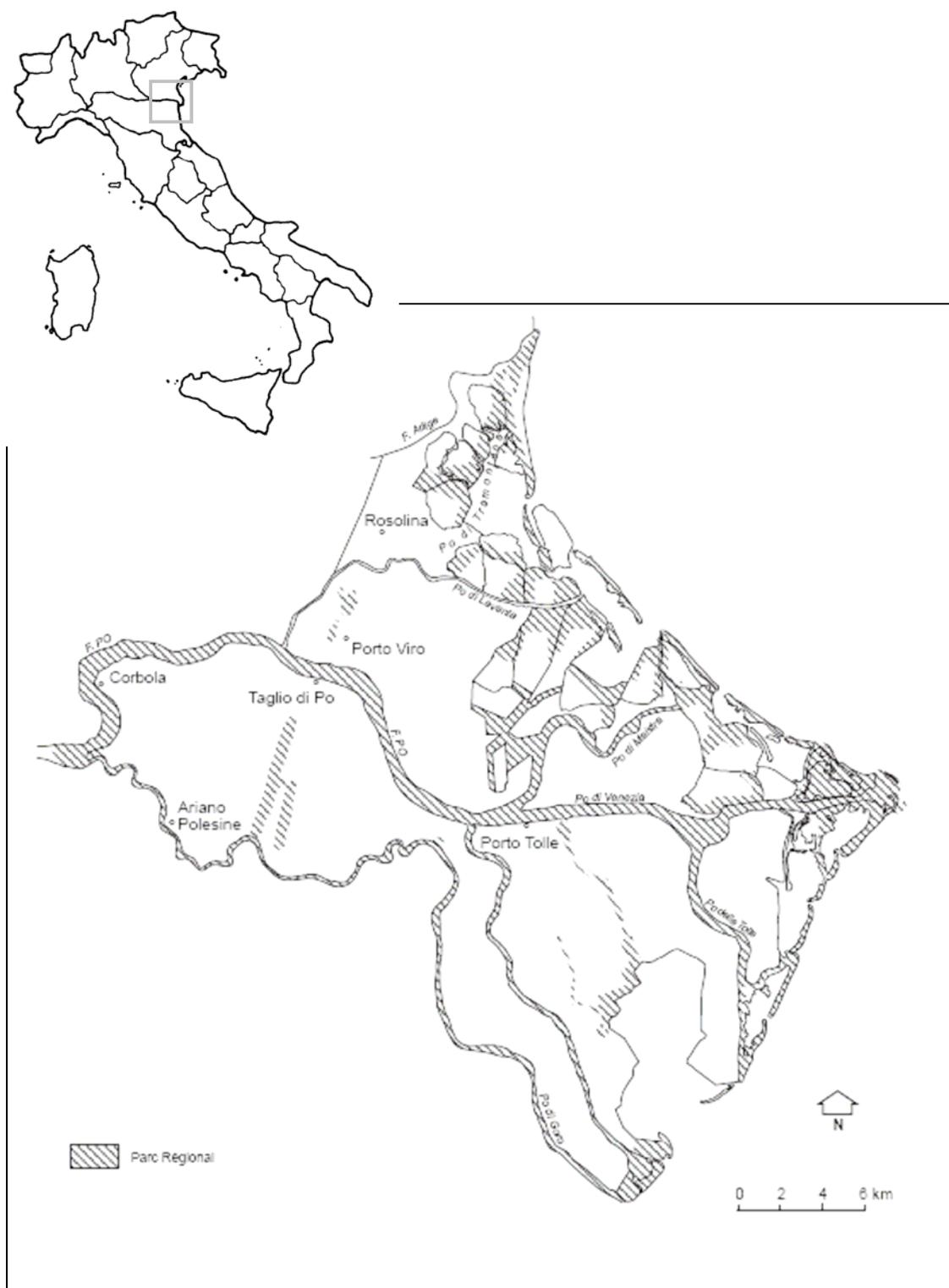


Fig. 4.2 Le delta du Pô, en région Vénétie.

4.1. Aperçu sur les aspects géomorphologiques

Le delta du Pô constitue la limite orientale de la vaste plaine alluviale créée par le fleuve Pô.

A la fin du Pliocène² et au début du Quaternaire (il y a environ 1,8 millions d'années), cette région était complètement submergée ; le secteur correspondant à la plaine actuelle était alors occupé par le golfe adriatique, entre les Alpes et la partie septentrionale des Apennins. Il y a un million d'années, les apports sédimentaires provenant des reliefs ont progressivement comblé le golfe, donnant naissance à la plaine du Pô (Bondesan, 1990).

Le bassin padan se caractérise par une subsidence naturelle, due à la compaction des sédiments ; cet enfoncement a été compensé par l'apport de nouveaux débris, ce qui a conduit à l'accumulation de couches sédimentaires de plusieurs milliers de mètres d'épaisseur.

En observant la basse plaine, il est possible d'individualiser les traces des anciens lits du fleuve et des anciennes lignes de côte, marquées par des cordons littoraux. L'évolution récente de la basse plaine est caractérisée par la divagation du lit : les dépôts limoneux et argileux entraînent une augmentation du niveau du fond. On a donc de lits fluviaux surélevés, alors que le secteur entre les cours d'eau constitue une sorte de cuvette. Quand la différence de niveau devient trop élevée, le fleuve abandonne son tracé à l'occasion d'une inondation (*rotta*) ; le nouveau tracé se forme alors dans le secteur de dépression³. La divagation du fleuve permet la distribution des sédiments sur l'ensemble de la plaine, ce qui alimente une croissance verticale du terrain de plaine dite *aggradation* (Castiglioni, 1986).

Dans la zone côtière, l'action de la mer détermine une redistribution des charges solides transportées par le fleuve ; comme pour tous les deltas, la configuration du delta est le résultat des interactions entre les dynamiques du fleuve et celles de la mer (Paskoff, 1998).

Dans le cas du delta du Pô, l'action des hommes était un facteur important, qui a marqué l'évolution du milieu. Bondesan (1990, p.25) définit l'homme comme « le

² Le Pliocène est la dernière période de l'Ere Tertiaire ; elle s'étend de 5,3 à 1,8 millions d'années. Elle est suivie par le Pléistocène, qui est la première période du Quaternaire (l'ère géologique actuelle).

³ Pour le fleuve Pô, les anciens lits fluviaux ont été individualisés par une reconstitution paléo-géomorphologique du paysage (Bondesan, 1990).

principal facteur de morphogènes » ; ce constat s'applique surtout à l'évolution du delta durant les quatre derniers siècles, suite à l'intervention des Vénitiens et notamment suite à la déviation du lit dite *Taglio di Porto Viro*.

D'un point de vue géomorphologique, le delta du Pô est une formation récente ; la forme actuelle a été constituée principalement au cours des quatre derniers siècles, à partir des aménagements hydrauliques réalisés par les Vénitiens au début du XVII^e siècle. A cette époque, le cours du fleuve était plus au nord que l'actuel ; de ce fait, les sédiments transportés par le Pô risquaient de provoquer le comblement de la lagune de Venise. C'est pourquoi les Vénitiens décidèrent de creuser un canal, à proximité du village de Porto Viro, afin de dévier le cours d'eau vers le sud. En plus de la conservation de l'environnement lagunaire, la déviation du cours d'eau était avantageuse pour la République de Venise, la *Serenissima*, car elle nuisait à sa rivale, la ville de Ferrara. Celle-ci était en effet située à proximité du fleuve, à la bifurcation entre les deux principales bras de l'époque ; la déviation du cours du Pô entraîna la réduction du débit du bras dit Pô de Ferrara, jusqu'à la disparition de cette branche (Bertoncin, 2004).

La réalisation de cet œuvre, dite *Taglio di Porto Viro*, fut achevée en 1604 : on considère que c'est à ce moment là que commence la construction du delta moderne, tel que nous le connaissons aujourd'hui.

Au cours de son histoire, le delta a connu de nombreuses actions d'aménagement hydraulique, visant notamment à l'assèchement des terres (en italien *bonifica*). Ces aménagements étaient déjà réalisés par les Etrusques (VI-IV siècles a.J.C.), et par les Romains. C'est à partir de la deuxième moitié du XIX^e siècle que la *bonifica* prend toute son ampleur : à cette époque on commence à utiliser des pompes de drainage mécanique, qui permettent d'élever l'eau et de l'éloigner des terres plus basses. L'histoire récente du Delta est donc marquée par cette « conquête » de terres, soustraites à l'eau (Zunica, 1984).

Les œuvres d'aménagement (assèchement, canalisation, construction de berges et de digues) ont transformé de façon radicale le système hydraulique, qui est aujourd'hui essentiellement artificiel. Le cours d'eau a été canalisé et fixé à l'intérieur des berges ; les aménagements hydrauliques ont permis l'occupation et la mise en valeur de terres jadis humides, ainsi que leur protection des inondations.

La rigidité du système hydraulique a eu des conséquences sur l'évolution géomorphologique :

- la ligne de côté a subi une avancée (*progradation*) extrêmement rapide, en raison de la concentration des sédiments, aux embouchures : l'embouchure du Pô de

Tolle, par exemple, a avancée de 26 km par rapport à la position qu'elle occupait lors du Taglio di Porto Viro, au début du XVII siècle (Bondesan, 1990). A cause de cet allongement accentué en correspondance des bras du fleuve, le delta actuel se caractérise par une forme typiquement « digitée », avec des prolongements séparés par des anses occupées par la mer (par exemple, la *Sacca di Goro*).

- l'écart entre le lit et le terrain environnant augmente, jusqu'à atteindre plusieurs mètres dans certains secteurs du delta (Fig. 4.3). Le niveau du lit est de plus en plus élevé, au fur et à mesure que les sédiments s'accumulent, alors que le niveau du sol se tasse par des phénomènes de subsidence (Fig. 4.4).

Comme nous l'avons expliqué précédemment, la plaine du Pô a été en partie formée grâce à l'apport constant de sédiments fluviaux. La divagation du lit permettait une distribution de cette charge solide dans l'ensemble de la plaine ; cet apport compensait la tendance naturelle à la subsidence, due à la compaction des sédiments. Suite à la construction des berges, le cours d'eau doit s'écouler à l'intérieur d'un chemin fixé; les sédiments vont alors s'accumuler toujours le long du le même tracé. Le niveau du lit s'est rapidement accru, alors que celui des secteurs de plaine entre les bras du fleuve, privés d'apports sédimentaires, a sensiblement baissé. Pour éviter les débordements et l'inondation des dépressions, il faudra alors aménager des berges de plus en plus élevées.

Nous avons jusqu'ici considéré uniquement la subsidence naturelle, liée à la compaction des sédiments alluviaux. Cependant, celle-ci n'a qu'un rôle secondaire, comparée à la subsidence produite par l'action anthropique de puisement des eaux. L'affaissement a été particulièrement important suite à l'extraction du méthane, pratiqué dans les années 1940-50, jusqu'à son interdiction en 1963. Cette activité comportait le puisage d'importants volumes d'eau. Pendant cette période, les terrains ont baissé d'environ 20 cm par an, alors que la subsidence naturelle était estimée à environ 3 mm/an (Puppo, 1957).

D'autres phénomènes de compaction des sédiments ont été induits par les méthodes de bonification des terrains : en drainant l'eau, on provoque une réaction statique qui se traduit par un affaissement du sol (Bondesan, 1990).

La presque totalité du Delta, à l'exception des berges, est aujourd'hui au dessous du niveau de la mer, jusqu'à - 2 mètres pour les parties les plus basses, avec des pointes de - 4 mètres⁴ (Fig. 4.5).

⁴ Source : Consorzio di Bonifica Delta Po Adige, <http://www.deltapoadige.it>



Fig. 4.3 Voie sur berges dans le Delta du Pô. Le niveau de l'eau est plus élevé que celui de la campagne.



Fig. 4.4 Par effet de la subsidence, des bâtiments ont été submergés.

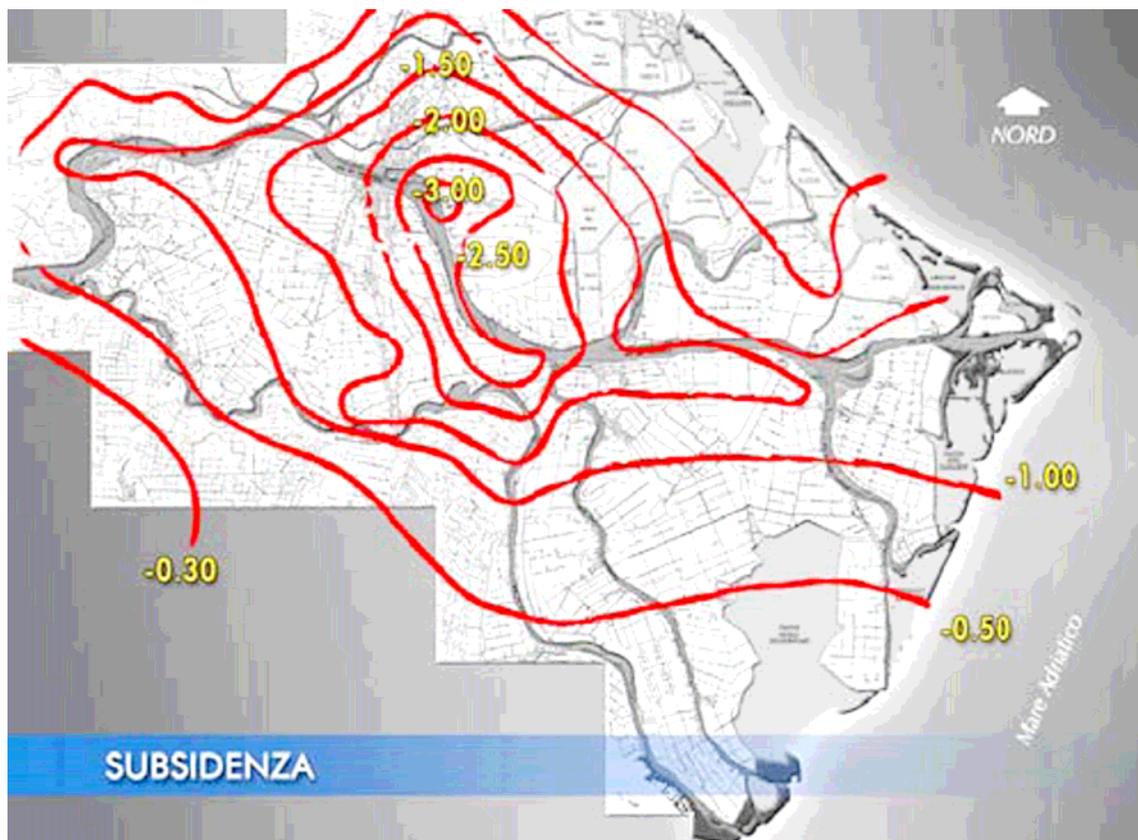


Fig. 4.5 Carte de l'altimétrie du Delta du Pô (source : Tosini, 2006)

4.2. Le contexte socio-économique : la Vénétie de l'industrialisation diffuse

D'un point de vue géographique, le Delta du Pô se situe au sein du Nord-Est de l'Italie ; cette macro région se caractérise, depuis les années 1970, par la présence de nombreuses petites et moyennes entreprises. Il s'agit d'une industrialisation diffuse, associée à des modèles d'organisation du territoire spécifiques. A propos du Nord-Est et du Centre, on parle de « Troisième Italie » (Bagnasco, 1977) : on veut ainsi souligner la spécificité de cette macro région, par rapport à l'Italie du Sud (le *Mezzogiorno*) et à l'Italie du Nord-Ouest, où se situe le dénommé « triangle industriel ».

Jusqu'aux années 1960, la Vénétie était assez marginale dans le contexte économique italien ; à cette époque, le Nord-est de l'Italie accusait dans son ensemble un retard de développement économique, avec une économie principalement agricole. Dans l'après guerre et dans les années 1960, cette situation alimente d'importants flux d'émigration vers l'étranger, ou bien vers les régions d'Italie les plus industrialisées ; notamment vers le « triangle industriel », entre les villes de Milan, Turin et Gênes.

A partir des années 1970 on assiste, dans le Nord-est et dans certaines zones du centre de l'Italie, à un développement industriel rapide, centré sur l'essor des petites et moyennes entreprises, souvent à gestion familiale (Anastasia, Corò, 1996). Le paysage est caractérisé par la juxtaposition de structures industrielles, habitations et terrains agricoles. Les entreprises sont parfois rassemblées en de véritables districts industriels. A l'origine de ce succès, l'on reconnaît en particulier la flexibilité et l'esprit d'initiative des petits entrepreneurs, qui ont su s'adapter au marché. On a parfois assisté à des véritables *success stories* qui tiennent de la légende : c'est le cas des marques Benetton, Geox, Giovanni Rana, qui ont su s'affirmer au niveau international. Ces histoires ont alimenté le véritable mythe de l'entrepreneuriat vertueux et un sorte de « culte du labeur » (Stella, 1996).

Mais le succès de ce modèle n'est pas éternel : de nombreuses petites entreprises ont en effet connu des difficultés, qui ont parfois mené à la faillite. C'est notamment le cas des productions moins spécialisées, par exemple dans le secteur textile, qui souffrent de la concurrence des pays où la main d'œuvre a des coûts inférieurs. Par ailleurs, la petite taille des entreprises ne permet pas d'investissements adéquats dans

la recherche, l'innovation et le marketing ; cela explique en partie la crise de certains secteurs.

En dehors de cette industrialisation diffuse, il faut signaler en région Vénétie la présence d'un grand complexe industriel, spécialisé dans le secteur de la pétrochimie : il s'agit de Marghera, près de la ville de Venise. Ce complexe industriel, créé dans les années 1920, a été par la suite victime de la crise de l'industrie pétrochimique. Il est aujourd'hui considéré responsable de graves pollutions, ayant entraîné une dégradation de l'environnement et des maladies graves chez les ouvriers et les habitants des environs.

Dans ce contexte régional, caractérisé par le succès de l'industrialisation diffuse, la province de Rovigo et le delta du Pô en particulier, sont une sorte de périphérie géographique et économique. Comme nous l'avons dit, la partie la plus méridionale de la Vénétie reste essentiellement à l'écart du développement industriel. Encore aujourd'hui, le secteur primaire a un rôle important, en ce qui concerne l'agriculture, la pêche et la pisciculture.

4.3. Les organismes responsables de la gestion du territoire

L'aire du delta subit les influences du bassin hydrographique en amont, une zone stratégique du territoire italien, car très urbanisée et industrialisée. Le territoire en question est alors exposé à des phénomènes qui dépassent largement les limites du delta : une approche multi scalaire est nécessaire pour sa gestion et son aménagement.

Afin d'assurer une échelle administrative et institutionnelle adéquate, plusieurs essais ont été faits. Aujourd'hui, les organismes responsables de la gestion et de l'aménagement du delta sont principalement trois :

- Consorzio di Bonifica Delta Po Adige ;
- Autorità di Bacino del fiume Po ;
- AIPO, Agenzia Interregionale per il Po.

Le **Consorzio di Bonifica Delta Po Adige**⁵, qui a son siège à Taglio di Po (RO), est la structure dont la présence sur le territoire apparaît la plus importante. Sa compétence s'étend sur l'ensemble du delta vénitien, soit 62.780 hectares.

Ses fonctions concernent l'aménagement, la planification, la gestion du territoire et la tutelle de l'environnement. Les tâches principales sont les suivantes :

- gestion et entretien des structures de la bonification ;
- actions de conservation de l'environnement, des eaux, du sol ;
- conception du plan général de la bonification et de la tutelle du territoire ;
- contribution à l'élaboration des plans territoriaux et de tutelle de l'environnement ;
- réalisation des aménagements hydrauliques ;
- monitoring de la qualité chimique des eaux, épuration et gestion des eaux usées, par des techniques de phytoépuration et de renaturation ;
- coordination d'intervention d'urgence en cas de calamités naturelles ou aléas atmosphériques exceptionnels.

Il intervient en synergie avec les autres organismes responsables de la gestion et de l'aménagement du territoire et avec les collectivités locales.

⁵ <http://www.deltapoadige.it>

L' **Autorità di Bacino del fiume Po**⁶, à Parme, a pour compétence l'ensemble du bassin versant. Les Autorités de Bassin ont été créées en 1989 par une loi nationale⁷. Elle agit à l'échelle du bassin versant, avec une action unitaire dans le domaine de la protection du sol, du sous-sol et des eaux.

Elle a notamment la responsabilité de l'élaboration d'un plan intégré de gestion du bassin versant : il s'agit du PAI, *Piano di Assetto Idrogeologico*. Ce plan concerne l'ensemble du bassin versant ; à l'exception du secteur du Delta, qui fait l'objet d'un plan autonome (le PAI-Delta, publié en 2001).

Elle assure la sauvegarde du réseau hydrographique et de la qualité des eaux ; elle intervient également dans la régulation des usages du sol et de l'eau. Par exemple, elle intervient dans le partage des ressources en eau et dans la réglementation des activités d'extraction.

En principe, les Autorités de bassin devraient faire l'objet d'une redéfinition par la Directive cadre européenne sur l'eau⁸ ; à ce jour, cette redéfinition n'a pas été finalisée.

Le **AIPO**⁹, Agence Interrégional pour le fleuve Pô, a son siège central dans la ville de Parme. Cette agence a cependant plusieurs sièges délocalisés, dont celui de Rovigo qui a pour compétence le delta du Pô. Les régions intéressées sont : le Piémont, la Lombardie, l'Emilie - Romagne et la Vénétie.

Cette Agence est issue de l'ancienne institution « *Magistrato per il Po* », qui assurait une gestion hydraulique unitaire sur l'ensemble du bassin versant. La loi qui a permis l'institution du Magistrat date de 1956, au lendemain de l'alluvion catastrophique du Pô en 1951. Depuis janvier 2003, il devient Agence Interrégional (AIPO). Il exerce ses activités en parallèle avec l'Autorité de Bassin, avec les collectivités locales et l'administration nationale (Ministère de l'Environnement, Ministère des Infrastructures et Transports).

Ses domaines d'activités concernent la gestion des aménagements hydrauliques, la surveillance des crues, le monitoring de l'état des cours d'eau, des berges, de la végétation ripicole.

⁶ <http://www.adbpo.it>

⁷ Loi 183/89: « *Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo* ».

⁸ La Directive cadre dans le domaine de l'eau, approuvée par L'Union européenne en 2000, établit un cadre communautaire pour la protection et la gestion des eaux. Elle prévoit notamment l'identification des bassin et district hydrographiques, ainsi que l'adoption de plans de gestion et de programmes de mesures appropriées à chaque masse d'eau.

⁹ <http://www.agenziainterregionalepo.it>

4.3.1 Le Parc Naturel Régional du Delta du Pô (Vénétie)

Comme nous l'avons souligné précédemment (par.4.1), la totalité du delta actif se situe en région Vénétie, alors que le secteur en Emilie Romagne correspond à l'ancien delta, le delta fossile. Cependant, comme l'a montré une enquête récente (CISSET, 2006), pour 36% des italiens le delta se situe en Emilie –Romagne (par ailleurs, un quart environ de la population ignore tout à fait sa localisation).

Ce *qui-pro-quo* s'explique par les différentes politiques instituées dans les deux régions :

- l'Emilie- Romagne a depuis longtemps misé sur le *marketing territorial* : la promotion du tourisme, notamment au sein de la zone côtière, est associée à l'image d'un territoire unique par son patrimoine naturel et historique. Du côté émilien, le Parc Naturel Régional du Delta du Pô, crée en 1988, s'étend aujourd'hui sur 52.000 hectares ;
- en région Vénétie le Parc Régional n'a été créé qu'en 1997, suite à un parcours très contrasté. Il s'étend aujourd'hui sur une surface de 12.000 hectares, bien inférieure à celle du parc émilien.

Cette situation est en quelque sorte un paradoxe : le site classé comme le « parc du Delta » est, principalement, en dehors du delta actuel.

Une première hypothèse de parc est proposée en 1972 lors d'un colloque promu par l'association environnementaliste et culturelle « Italia Nostra »¹⁰. Les premiers projets proposent la création d'un parc *national* ; ce projet de Parc national est très mal vu par les autorités locales, qui craignent l'ingérence de l'Etat et notamment l'imposition de règles trop contraignantes (Tommasin, 1990).

Plusieurs hypothèses sont évaluées, entre autres la création d'un parc interrégional. Finalement, chaque région suivra son parcours vers la création de sa propre zone classée. Si en Emilie- Romagne la démarche a été relativement simple, en Vénétie le processus de réalisation de ce parc a été long et par moments difficile.

En 1988, un plan du parc est proposé par une commission mixte composée du Ministère de l'Environnement et des autorités régionales, sans aucune concertation avec les acteurs locaux : ce qui provoque une réaction de refus de la part de ces

¹⁰ A cette époque, la protection du patrimoine est en Italie l'affaire d'une élite intellectuelle, qui vise à protéger le paysage naturel et artistique, dans sa valeur esthétique.

derniers. Il s'agit d'un projet de parc « imposé » au territoire, pas assez lié au territoire lui-même (Bertoncin, 2004). Un front d'opposition à l'institution du parc est organisé. L'enjeu est celui de concilier la protection de la nature avec les exigences de la population qui, depuis longtemps, habite les lieux et pratique des activités productives variées.

Finalement, en 1997, on parvient à l'approbation d'une loi constitutive du Parc Naturel Régional du Delta du Pô en Vénétie (Loi Régionale n. 36, 8/9/1997). D'après cette loi, l'objectif du Parc est celui de promouvoir le développement économique et sociale du delta, afin « d'assurer la promotion et la tutelle des activités économiques, récréatives, sociales et culturelles typiques de la zone, et de contribuer à l'amélioration de la qualité de vie des communautés locales ». Loin d'une volonté de « muséification » du territoire, le Parc est proposé comme la clé d'un nouveau développement, axé sur la richesse du patrimoine locale.

Les limites actuelles du site classé n'incluent pas la totalité du delta. Il s'agit d'un parc « morcelé » (Fig. 4.9) : le secteur classé comprend essentiellement des zones humides, dont les berges fluviales, des lagunes et certaines *valli* (bassins d'eau douce ou saumâtre). Les limites ont été tracées de sorte à exclure plusieurs secteurs au sein desquels on continue de pratiquer des activités qui sont interdites dans le Parc : la chasse, notamment.

A ce jour, on n'est toujours pas parvenu à l'approbation d'un Plan d'Aménagement pour le Parc vénitien, ce qui reflète les difficultés d'un processus impliquant les communautés locales, les acteurs institutionnels (locaux, régionaux et nationaux), ainsi que les différents usagers.

4.4. Les zones humides du Delta

Le Delta du Pô est reconnu dans son ensemble comme un secteur riche en zones humides d'importance internationale. Il s'agit d'un espace complexe où l'interaction entre l'homme et l'eau a façonné le territoire au cours des siècles. Les zones humides ont été au cœur de cette interaction ; elles ont subi les conséquences des changements politiques et idéologiques, qui ont provoqué les choix d'aménagement du territoire. Leur nombre et leur surface totale ont été fortement réduits par les œuvres d'assèchement (la *bonifica*) et de mise en valeur agricole.

Dans les atlas, les sites web¹¹ et les ouvrages de vulgarisation¹² le paysage du Delta est souvent décrit à travers la liste des milieux secs et humides qui le caractérisent. En général, les zones humides qui figurent dans cette liste sont :

- le fleuve ;
- les canaux ;
- les *golene* (la zone inondable comprise entre le lit mineur et les berges) ;
- les *valli* (bassins d'eau douce ou saumâtre, où on pratique la pisciculture) ;
- les lagunes et les *sacche* (sorte de baies, anses) ;
- la mer.

Dans les descriptions des paysages et des milieux deltaïques, les zones humides sont bien représentées ; c'est d'ailleurs sur l'eau et sur les zones humides qu'on a fondé la promotion de l'image du Parc du Delta du Pô, comme nous le verrons par la suite. Cependant, on remarque qu'il y a des zones humides qui sont systématiquement oubliées dans ces listes de milieux et paysages d'eau : il s'agit des rizières et des mares.

Les rizières figurent bien dans la liste des zones humides considérées par la Convention de Ramsar. Le fait qu'elles ne soient pas prises en compte relève, vraisemblablement, de leur caractère d'espace productif artificiel. Pourtant, les rizières font bien partie du paysage du Delta depuis au moins le XIV^e siècle, et d'une façon plus importante à partir du XVI^e siècle. A la base du succès du riz il y a notamment le fait que cette culture était employée dans les terrains de plus récente bonification, où le degré de salinité était trop élevé pour tout autre usage. La riziculture dans le Delta, très

¹¹ Par exemple: www.parks.it

¹² Par exemple : *Atlante del territorio costiero, lagunare e vallivo del Delta del Po*, Ente Parco Regionale Veneto del Delta del Po, 2001; site web: <http://www.parks.it/parco.delta.po.ve>.

importante dans les années 1950-60, a connu dans les décennies suivantes une baisse considérable. A partir des années 1990, on assiste à une inversion de tendance, avec l'extension des surfaces occupées par les rizières. Aujourd'hui, la production est significative : les rizières couvrent une surface d'environ 9000 hectares. Les producteurs, associés dans l'*Associazione Risicoltori del Delta*, demandent l'attribution du label IGP (*Indicazione Geografica Protetta*), pour témoigner de la qualité et de l'originalité de leur produit¹³.

L'image de la rizière est associée à la conquête, de la part de l'homme, des espaces les plus difficiles à exploiter : des terres à salinité élevée, périodiquement soumises à la submersion. Le stéréotype de la rizière qui remplace les marais malsains n'est pas qu'un souvenir du passé. Par exemple, il est possible de lire sur un magasin spécialisé en questions rurales, que « *Les terrains marécageux et malsains se transformèrent en rizières verdoyantes* »¹⁴. Il faut préciser que cette affirmation ne correspond pas à une vérité historique, puisque les rizières n'ont pas été créées que sur des terres marécageuses : premièrement, on a eu des cas de bonification de *valli* ; deuxièmement, on a des cas de remise en eau de terres pour y créer des rizières.

Des motivations différentes sont à l'origine de la méconnaissance des mares et des petites zones humides : on a là de véritables difficultés à cerner la question, puisque dans la langue italienne il n'y a pas de mot qui puisse traduire exactement le français « mare ». On utilise d'habitude le mot *stagno*, ce qui ouvre la voie à une ambiguïté linguistique avec le mot français « étang » : ils ont en fait la même étymologie, du latin *stagnum*. Il est important de préciser que le mot *stagno* en italien peut indiquer aussi bien l'étang que la mare.

Dans un milieu riche en zones humides, la visibilité des petites mares est en quelque sorte pénalisée. Il est possible de voir des mares utilisées comme décharges d'ordures, emblème du manque de considération dont elles font l'objet. Il est d'ailleurs difficile de trouver des mentions spécifiques aux mares dans la littérature scientifique italienne.

¹³ Site web : <http://www.risodeltadelpo.it/index.htm>

¹⁴ *Il Delta del Po, terra di risaie*, Mondo Agricolo Veneto, 12, 2003

4.5. Les zones humides : usages et regards

Les zones humides ont été, tout au cours de l'histoire, des lieux de production importants pour les ressources en poissons, les salines, mais aussi la cueillette, les roseaux et les herbes palustres, la chasse, etc.

L'étude de ces usages nous offre un regard différent sur l'histoire des zones humides du Delta, quant à leur rôle et au regard des sociétés humaines. En fait, la présence des zones humides dans les sources historiques et littéraires est conditionnée par leur perception : elles sont souvent sous-représentées. Néanmoins, les historiens ont montré que les aires humides étaient intégrées dans l'espace productif à l'époque romaine et au moyen âge : on parle ainsi d'une véritable *économie palustre* centrée sur les marais et les étangs (Traina, 1988).

Pour ce qui concerne la situation de nos jours, une réflexion sur les usages nous permet d'aller au-delà de l'image « promotionnelle » du territoire. Pour promouvoir l'image du Delta, on recourt aujourd'hui à son caractère de « nature », on insiste sur la richesse de l'environnement, le statut de Parc Naturel, l'importance pour les oiseaux aquatiques, etc. Cette image de nature sauvage contraste avec la superposition dans le paysage de signes qui témoignent des activités économiques du passé et du présent.

Nous considérerons principalement deux types de zones humides : les *valli* et les *sacche*. Ces exemples ont été choisis en raison de l'originalité des formes d'exploitation qui les caractérisent. Pour ces deux types de milieux, nous présenterons les principaux usages anciens et leur évolution dans les usages actuels.

4.5.1 Les *valli*

Dans cette région, on nomme *valli* des bassins d'eau douce ou saumâtre utilisés pour l'élevage de poissons (Fig. 4.6) : ce sont des surfaces d'eau clôturées par des berges, à l'intérieur de lagunes, le flux des eaux douces et salées est réglé par l'éleveur à travers des écluses (Ravagnan, 2002).

Le fonctionnement des *valli* est fondé sur le comportement des poissons qui, au début de la saison froide, remontent vers les secteurs à plus faible salinité (*montata*),

pour redescendre vers la mer au début de la saison chaude (*smontata*). Ce phénomène était déjà connu à l'époque romaine, comme on peut le déduire par de nombreux témoignages dans la littérature : entre autres, Varron¹⁵ et Columelle¹⁶.

La pisciculture dans les *valli* est un usage toujours actuel : on y pratique l'élevage de différentes espèces de muge, daurade, bar, anguille. Dans le Delta on compte aujourd'hui 24 *valli da pesca*, pour une surface totale de plus de 8.000 hectares (Aa Vv, 2003).

Dans son ouvrage « *Le valli salse da pesca e la vallicoltura* » (1940), Giustiniano Bullo décrit une série d'usages « secondaires » spécifiquement liés aux *valli* et à leur potentiel en productivité végétale : herbes palustres pour le fourrage, roseaux pour construire les enceintes (*arelle*) des bassins, et même la possibilité de pratiquer l'horticulture dans les zones émergées. Enfin, il signale une possibilité d'utiliser les déchets, coquilles de crustacés, végétation submergée, en produisant des engrais agricoles. Il déplore cependant le fait que ces usages soient négligés, puisque tous les efforts des gestionnaires sont concentrés sur la pisciculture, bien plus rémunératrice ; le gérant (*vallisan*) peut éventuellement céder les droits relatifs à ces usages à des « locataires ».



Fig. 4.6 Les valli, des bassins piscicoles

¹⁵ Varron, *Rerum rusticarum de agri cultura*, III, 3-10.

¹⁶ Columelle, *De re rustica*, VIII, 16-17.

Si la pratique de l'activité piscicole était confiée au *vallisan*, les propriétaires nobles ou bourgeois ne fréquentaient les *valli* que pour la chasse. On remarque que, hier comme aujourd'hui, le *valli* dans le Delta sont des propriétés privées. Déjà sous la République de Venise, les contrats d'achat incluent des formules qui assurent au propriétaire les droits exclusifs de pêche, de chasse, de passage, etc.¹⁷. De même, sous la domination autrichienne comme sous le Règne d'Italie, le droit exclusif d'usage était assuré par les lois sur la propriété. Il était d'ailleurs possible pour le propriétaire de céder à un locataire le droit de chasse.

Cette pratique n'a pas changé : il est encore possible de louer un poste de chasse, moyennant des loyers très élevés. La chasse s'exerce dans la *botte*, petit îlot artificiel dans l'eau du bassin, camouflé par des roseaux, d'où le chasseur tire sur les oiseaux. Normalement on a droit à une journée de chasse par semaine, pendant la saison autorisée. La *caccia in botte* assure une rente considérable, mais elle fait l'objet de controverses : on accuse les chasseurs d'être responsables de véritables carnages, menaçant notamment des espèces protégées d'oiseaux.

4.5.2 Les *sacche*

A la limite avec la mer, le paysage du Delta est caractérisé par les lagunes et les *sacche*, comme on nomme dans cette région les amples anses de la côte (Fig. 4.7). A la différence des lagunes, les *sacche* sont plus ouvertes vers la mer, et les eaux ont un degré de salinité plus élevé.

Pour la partie de la côte adriatique qui correspond à l'embouchure du Pô, de nombreux usages sont attestés depuis l'époque étrusque, notamment en ce qui concerne la navigation et les commerces, la production de sel et les ressources en poissons (Pupillo, 1995).

La production de sel est considérée comme l'une des principales ressources économiques de l'ancien Delta. Cette activité existait déjà à l'époque étrusque et romaine : l'existence des salines est attestée en particulier dans la zone de Comacchio (actuellement dans la région Emilie - Romagne). Parmi les sources qui témoignent de cette activité, les historiens citent la lettre de Cassiodore, qui précise que cette région

¹⁷ « *Trasferendo alli suddetti Nobili Huomini... usi, privilegi, requisiti, confini, prerogative, pescaggioni, ucelationi, pascoli, valli, paludi, transiti, ingressi, ...* » extrait d'un contrat de vente de la République de Venise, cité par Giustiniano Bullo (1940), p. 137 ; la même formule est utilisée dans de nombreux contrats de ce type pendant les siècles XVII et XVIII.

tire sa principale richesse dans l'abondance de poissons et surtout dans les salines¹⁸. Les témoignages sur la présence de salines dans le Delta sont nombreux pour la période médiévale, notamment pour la zone de Comacchio (Bellini, 1962).

L'activité salinière a continué jusqu'à une époque récente. Pendant la Seconde Guerre mondiale, la pénurie de sel et l'impossibilité de s'approvisionner à l'étranger encourageaient cette activité. Les salines de Comacchio n'ont arrêté la production qu'en 1984 ; elles sont désormais gérées exclusivement dans un but de protection de l'environnement¹⁹.

La pisciculture à l'époque romaine était pratiquée dans les *piscinae*, mais aussi dans des surfaces d'eau marine et lagunes convenablement aménagées : « *Sic nostra aetas in quam luxuriam propagavit leporaria, hac piscinas protulit ad mare et in eas pelagios greges piscium revocavit* »²⁰.

La production de poissons dans les zones humides côtières de l'ancien Delta était remarquable. Qu'en est-il donc dans le Delta d'aujourd'hui ?

Encore aujourd'hui, cette activité piscicole a un rôle important dans l'économie du delta. En considérant les usages actuels des zones humides côtières, on ne peut pas se passer de l'exemple de la Sacca di Scardovari, à la limite entre la région Vénétie et Emilie - Romagne. Dans cette anse, où les eaux marines sont basses et à l'abri des vagues, on a des conditions idéales pour l'élevage des moules (mytiliculture) et des palourdes (vénériculture). Cet exemple est significatif sous plusieurs points de vue, notamment en ce qui concerne les modalités d'organisation : depuis 1976, les pêcheurs qui exercent leur activité dans la *sacca* sont rassemblés en consortium (Conorzio Cooperative Pescatori di Scardovari)²¹. Cet organisme gère l'élevage, la pêche, le traitement d'épuration et la commercialisation des mollusques. Il compte 1450 membres, avec une production annuelle d'environ 9000 tonnes de moules et 4000 tonnes de palourdes. La pêche, qui encore aujourd'hui est faite exclusivement à la main, est réglée de façon rigoureuse à travers un système de quotas, de secteurs de pêche et de taille minimale de mollusque pêché : cette réglementation permet un

¹⁸ *In salinis autem exercendis tota contentio est: pro aratris, pro falcibus cylindros volvitis: inde vobis fructus omnis enascitur, quando in ipsis et quae non facitis possidetis. moneta illic quodammodo percutitur victualis. arti vestrae omnis fluctus addictus est. potest aurum aliquis minus quaerere, nemo est qui salem non desideret invenire, merito, quando isti debet omnis cibus quod potest esse gratissimus* (Cassiodore, *Variae*, XII, 24, 5-6)

¹⁹ Site web: http://www.parcodeltapo.it/er/natura/ambienti/saline_comacchio.html

²⁰ « Ainsi notre époque, faisant preuve du même goût de luxe qui lui a fait étendre les parcs à gibier, a transporté les viviers jusqu'à la mer et y a fait venir des troupeaux marins de poissons » (Varron, *De agri cultura*, III, 3) ; traduction par Ch.Giraud, Paris, Belles Lettres, 1997.

²¹ <http://www.scardovari.org>

usage durable des ressources de la sacca. Le Consorzio est considéré comme un cas exemplaire d'auto-organisation de la part des pêcheurs.



Fig. 4.7 Sacca di Scardovari : cabanes des pêcheurs de mollusques.

4.5.3 Le Delta actuel : une superposition d'usages

Le Delta de nos jours est caractérisé par la superposition d'usages très différents : pisciculture et mytiliculture, agriculture, tourisme, chasse, pêche, etc.

L'emblème le plus frappant de cette superposition d'usages est, peut-être, la centrale thermoélectrique de Polesine Camerini, dans la commune de Porto Tolle : sa cheminée de 250 mètres de haut est bien visible dans tout le Delta.

Entrée en activité dans les années 1980, elle est alimentée à l'huile combustible. La présence d'une centrale en plein milieu du Delta, à côté d'une zone censée être protégée en tant que haut lieu de la nature, soulève de nombreuses interrogations. En particulier, on craint des possibilités de pollution de l'eau (provoquée par des déversements de combustibles) et de l'air.

On a déjà connu, dans le delta, des exemples d'exploitation des ressources peu compatibles avec la conservation de l'environnement : c'était le cas de l'extraction du méthane, responsable des phénomènes de subsidence (par.4.1).

D'autres usages actuels sont fondés sur la mise en valeur de la richesse du paysage et sur la valeur environnementale : d'abord le tourisme, qui dans le Delta assume souvent la forme de l'« écotourisme ». De nombreuses activités de production

proclament la valeur de l'environnement comme un fondement de la qualité du produit : c'est par exemple le cas des mytiliculteurs et pisciculteurs, mais aussi des riziculteurs.

Dans ce contexte, les zones humides sont au centre d'interactions entre les acteurs qui agissent sur le territoire. Elles constituent de véritables nœuds autour desquels les réseaux s'intensifient. Elles sont aussi des espaces convoités, objets de conflits entre différentes logiques d'exploitation, entre usages contradictoires et usages durables des ressources.

4.5.4 Des nouvelles fonctions pour les zones humides

Au-delà des activités économiques, on constate que les zones humides sont aujourd'hui davantage prises en considération dans des domaines différents, avec l'attribution de nouvelles fonctions.

Par exemple, certaines zones humides pourraient être utilisées comme des caisses d'expansion naturelles ; on obtiendrait ainsi une action d'atténuation des risques hydrauliques, à travers le laminage des crues .

Il est également envisageable d'utiliser des zones humides pour la phytoépuration : il s'agit d'une technique qui exploite la capacité des plantes aquatiques d'agir comme des filtres pour les substances polluantes. Cet aspect est très intéressant pour le Delta du Pô : avant de déboucher dans la mer, le fleuve passe à travers des régions où le risque de pollution des eaux est important, en raison d'activités agricoles et industrielles. On envisage soit l'aménagement de nouvelles zones humides, soit la « re-naturalisation » de secteurs spécifiques : à travers cette démarche, on procéderait à la création d'espaces de « nature » artificielle, une nature créée et aménagée par l'homme.

Comme exemple de ces nouvelles fonctions attachées aux zones humides, on peut considérer le cas de Cà Mello, dans la commune de Porto Tolle (Rovigo), dans la partie sud du Delta (Tosini, Zambon, Murmora, 1993). Il s'agit d'une zone humide résiduelle, qui jusqu'aux années 1960 appartenait à un système de *valli* (environ 40 hectares), relié à un canal de drainage. Cette zone fut entièrement asséchée au cours des années 1970, dans le cadre d'aménagements qui visaient à la « rationalisation » du système hydraulique. Dans un projet des années 1990, le consortium chargé de la bonification (*Consorzio di Bonifica Delta Po Adige*) proposait la « reconstitution et la valorisation du paysage original » : pour cela, il était nécessaire de remettre en eau une portion du terrain. Il fallut d'abord réaliser des œuvres pour alimenter en eau

douce le secteur, à travers des canaux et des pompes. Ces mesures étaient accompagnées d'aménagements favorisant la mise en valeur touristique : réalisation de chemins et pistes cyclables, construction d'un poste d'observation des oiseaux, etc. Ce secteur, désigné par le terme d'"Oasis", fait aujourd'hui partie du Parc Naturel du Delta. Son importance est reconnue, depuis une dizaine d'années, en ce qui concerne les fonctions de caisse d'expansion, pour le laminage des crues, et la capacité de phytoépuration (Tosini, Zambon, Murmora, 1993 ; Tosini, 2006).

Mais au-delà de ces fonctions « techniques », on peut aussi penser à des fonctions « culturelles », « symboliques » des zones humides : elles jouent un rôle essentiel dans l'image actuelle du Delta, pour la promotion en dehors de ce territoire, mais aussi pour la construction d'une « identité » de la part des habitants.

Les usages liés aux zones humides offrent aujourd'hui les possibilités les plus intéressantes pour le développement économique de cette région. Il s'agit de penser à des modes d'exploitation centrés sur les spécificités du territoire : des usages des zones humides tels que la pisciculture ou le tourisme sont capables, à travers une gestion adéquate, de concilier les exigences de la production avec celles de la protection de la nature.

Le lien entre l'homme et l'eau est à la base de la construction de ce territoire. Néanmoins, ce lien a été en quelque sorte brisé pendant des siècles de civilisations centrées sur la ressource terre (Bertoncin, 2004) : les choix d'aménagement ont été alors orientés vers l'assèchement et la mise en valeur agricole, ce qui a engendré la disparition de nombreuses surfaces d'eau. A partir des zones humides, il serait alors possible de renouer cette relation entre l'homme et l'eau, qui est à la base de la construction du territoire du Delta.

4.5.5 La perception des zones humides : des regards ambivalents

A partir de cet aperçu sur les usages il est possible de réfléchir sur le rôle, la perception, la considération des zones humides dans l'histoire du Delta.

Pour ce territoire, l'eau est un élément constitutif. On constate que les zones humides tiennent une place particulière au sein de l'économie et de la société, et ce depuis le début de l'histoire de ce territoire.

Cette importance des zones humides est confirmée dans les sources documentaires et littéraires, lorsqu'elle s'inscrit dans un contexte idéologique qui n'est pas hostile. Au contraire, dans les époques où on a privilégié la mise en valeur agricole

par assèchement des terrains, les zones humides ont été présentées comme des endroits inutiles, improductifs, infestés par le paludisme.

Considérons le cas des *valli*. Il s'agit d'espaces d'eau, cependant perçus comme très proches à des espaces de terre ferme. On parle de *valliculture* comme s'il s'agissait d'*agriculture*, en adoptant la même terminologie : on *sème* les alevins, on *cultive* les eaux²². Donc il est possible que ces bassins d'eau, gérés par l'homme, ordonnés, productifs, soient opposés à d'autres espaces d'eau perçus comme désordonnés, improductifs.

A titre d'exemple, dans un texte qui date de l'année 1968 (Cardella, p. 210), on lit :

« Là où autrefois régnaient les roseaux et les marais, on a aujourd'hui un harmonieux ensemble de surfaces d'eau clôturées par des berges solides, et parfaitement salubres ».

Dans cette description, il est intéressant de souligner les idées d'« harmonie », « solidité », « salubrité », qui ne sont pas souvent adoptés pour des zones humides.

Les *valli* sont à la fois considérées comme des lieux de production et hauts lieux de nature:

« Le milieu des *valli da pesca* aujourd'hui a complètement préservé son charme naturel, véritable oasis de la nature à quelques kilomètres seulement de l'une des plus importantes routes du littoral adriatique ». (*ib.*)

Cette **ambivalence « espaces naturels/ territoires construits »** est d'ailleurs une caractéristique du Delta dans son ensemble : le caractère de « lieu de nature » est aujourd'hui à la base de la promotion de cette région.

Une telle ambivalence est bien visible pour les aspects liés à la salubrité des zones humides. La *malaria* (nom italien du paludisme) a sévi dans cette région jusqu'à une époque relativement récente. Pourtant, dans des sources plus anciennes, les zones humides du Delta ne sont pas systématiquement indiquées comme responsables de la diffusion de cette maladie. On a même le cas d'une ville, Ravenna, pour laquelle on parle d'un véritable modèle de ville salubre au milieu des eaux. Les documents exaltent la qualité de l'air de cette ville : l'équivalence eau égal *malaria* (« mauvais air ») n'était pas encore établie (Traina, 1988, p.116).

Au contraire, durant les périodes où on a pratiqué davantage l'assèchement, les références à l'insalubrité de l'air sont nombreuses. Dans le but de promouvoir la bonification et la mise en valeur agricole des terrains, il était important d'accentuer le caractère malsain des zones humides.

²² Par exemple: *Regolamento Provinciale per l'esercizio della pesca. Approvato con provvedimento del Consiglio provinciale n° 28/5691 dell'8 maggio 1999 previsto dalla legge regionale 19/98 (art.7).*

Le cas de la période fasciste est exemplaire : dans un texte de 1935 (De Negri), les habitants du Delta sont décrits comme des malheureux, portant sur leur visage les signes de la maladie ; seule l'œuvre glorieuse de bonification du régime fasciste a pu, d'après l'auteur, sauver la région de la misère et de la maladie. La bonification est indiquée comme la seule voie possible pour améliorer les conditions de vie dans la région, d'un point de vue sanitaire, mais aussi en ce qui concerne le développement socio-économique et « moral » des habitants. La mise en valeur de nouvelles terres et l'augmentation de la production agricole étaient au cœur des politiques économiques du régime qui visait à l'objectif de l'« autarcie » : l'Italie devait atteindre un niveau de production suffisant pour assurer les besoins alimentaires nationaux, pour vivre de sa propre production en limitant au maximum les importations.

Espaces salubres ou sources de paludisme, *locus amoenus* ou *locus horridus*, territoires construits ou lieux de nature sauvage : l'image des zones humides du Delta est ambivalente.

Au cours de son histoire, le Delta a fait l'objet de logiques et d'intérêts parfois pertinents mais parfois peu adéquats avec les caractéristiques du territoire ; les porteurs de ces logiques étant souvent des acteurs externes. A ce jour, il est possible d'observer que le regard porté sur le territoire est à l'origine d'actions et de projets très diversifiées : ceci conduit à une multiplicité d'usages, pas toujours compatibles.

L'exemple peut-être le plus frappant est le choix d'investir dans la réalisation d'infrastructures pour la logistique et la production d'énergie : notamment, la centrale thermoélectrique de Polesine Camerini, en plein cœur du Delta (mais juste au-delà de la limite du Parc). Dans la commune de Porto Viro les travaux sont actuellement en cours pour la construction d'une usine de regazification, d'une plate-forme et d'un gazoduc. Dans la même commune, une vaste zone industrielle a été autorisée, dans la localité de Cà Cappello.

Ce rôle de pôle industriel- énergétique semble peu compatible avec d'autres usages, axés sur la promotion du Delta à travers le tourisme, l'écotourisme et le tourisme halieutique. Il est également peu compatible avec la pêche, la pisciculture et l'élevage de mollusques.

De même, la concentration de structures industrielles contraste avec l'agriculture, qui est un secteur de production important dans le delta. Notamment, cette concentration pourrait nuire à l'agriculture biologique et aux productions labellisées (le *riz du delta*, le *miel du delta*, etc.).

La superposition d'usages différents, parfois conflictuels, est dans ce sens une conséquence de regards différents portés par les acteurs sur les zones humides.

Pour certains acteurs, les zones humides sont principalement considérées comme des espaces *naturels*, susceptibles d'une mise en valeur touristique. Pour d'autres acteurs du territoire, elles sont des espaces de production (agricole, piscicole).

Dans une optique bien différente, les zones humides, et le delta en général, sont considérées par d'autres acteurs comme des espaces relativement vides, où des ouvrages à impact environnemental lourd peuvent être réalisés sans que les mesures compensatoires soient trop onéreuses, comme nous le verrons au sein du prochain paragraphe.

4.6. Entre protection de la nature et développement industriel

Le delta du Pô est reconnu comme un haut lieu de la nature, de par l'importance de son patrimoine floristique et faunistique (Lorenzoni, 1984). Riche en zones humides, habitat de première importance pour de nombreuses espèces d'oiseaux, ce site est classé Parc Naturel Régional depuis 1997.

En s'appuyant sur la richesse du patrimoine naturel, des activités économiques différentes sont pratiquées :

- le tourisme, en tant qu'écotourisme et tourisme halieutique ;
- la pisciculture et culture des mollusques ;
- l'agriculture, notamment la production labellisée.

L'image idyllique du delta « rural » et « naturel », se heurte avec un constat : ce territoire est aujourd'hui au cœur de plusieurs projets principalement axés sur l'implantation d'importantes infrastructures pour le transport et la production de l'énergie. D'autres activités soulèvent aussi des doutes quant à leur compatibilité avec la tutelle et la valorisation du territoire. De tels projets sont portés par des acteurs essentiellement étrangers au territoire local.

Face à ces usages, perçus comme une menace à l'intégrité du territoire et à la santé de ses habitants, les acteurs locaux se mobilisent. Nous assistons à une véritable *controverse territoriale*, qui oppose des acteurs avec des visions différentes du territoire, du développement, de la durabilité.



Fig. 4.8 Assemblée du 30 avril 2006 à Cà Vendramin « Le Delta du Pô : *parc régional* ou *parc énergétique national* ? »
(photo : http://lavocetta.blogspot.com/2006_04_01_archive.html)

4.6.1 Des nouveaux projets pour le territoire : vers un pôle énergétique national ?

Dans son ouvrage de 2004, Marina Bertocin reconnaît les signes précurseurs d'un nouveau développement pour le Delta ; comme dans le passé, ce développement allait être centré sur l'eau et sur les spécificités du territoire. Le Parc, symbole d'une conciliation entre l'homme et la « nature », aurait été le centre propulseur d'une renaissance du territoire. La protection de la nature serait alors un facteur de valorisation du territoire : la spécificité du milieu, la richesse du patrimoine naturel et culturel et son potentiel en termes de *marketing*, permettent en effet la promotion d'activités économiques compatibles avec la conservation des milieux, dans le domaine du tourisme, de l'élevage de mollusques et de l'agriculture.

Qu'en est-il aujourd'hui de ce *nouveau* développement du delta ? Force est de constater que dans le delta, les projets actuellement proposés, ou en cours de réalisation, vont dans une autre direction (Fig. 4.9) :

- un terminal de stockage, transformation et acheminement du gaz naturel, comportant une usine de regazéification, une plate-forme et un gazoduc, est en construction dans la commune de Porto Viro ;
- une nouvelle zone industrielle a été approuvée dans la localité de Cà Cappello (commune de Porto Viro), pouvant abriter n'importe quel type d'industrie, sur une surface totale de 370 hectares ;
- une plateforme *off-shore* utilisée comme point de rupture de charge, au large de Porto Levante ;
- une centrale à gaz d'une puissance équivalente à 320MW, de propriété de la multinationale Edison, dans la commune de Porto Viro ;
- des centrales à turbo gaz dans les communes de Cona et de Loreo, avec une puissance de 800 MW.

Tous ces projets seront réalisés dans le delta, en dehors des limites du site classé. En effet, comme nous l'avons précédemment expliqué, le parc n'inclut pas l'ensemble du delta : le secteur protégé est essentiellement limité aux lagunes, aux zones humides côtières et aux secteurs riverains du Pô.

En plus de ces nouveaux projets, on a également prévu la rénovation d'une ancienne centrale thermoélectrique, normalement destinée à une fermeture imminente. Il s'agit de la centrale Enel, située dans la localité de Polesine Camerini, commune de

Porto Tolle (Fig. 4.11) ; suite aux travaux de rénovation, elle sera alimentée dans l'avenir alimentée au charbon, comme nous le verrons par la suite.

Face à une telle concentration, nous pouvons parler d'un véritable pôle énergétique national. Cette liste d'ouvrages accusés d'avoir des impacts sur l'environnement, est extraite d'un document diffusé par les associations écologistes et les comités citoyens de la province de Rovigo, ayant pour titre : « *Le delta du Pô : parc régional ou parc énergétique national ?* » (Fig. 4.8).

Autour de cette interrogation, les acteurs locaux se mobilisent (Fig. 4.10). Ils sont confrontés à des projets menés par des acteurs externes au territoire, qui agissent à des échelles régionales, nationales, voire multinationales : notamment Enel (l'agence italienne pour l'énergie) et la multinationale Edison.

L'intérêt national est souvent affiché par les porteurs de ces projets : l'énergie est une priorité stratégique pour le pays. Le refus des habitants est alors désigné comme un cas du syndrome de NIMBY²³. Pour les porteurs des projets, il s'agirait alors d'un « égoïsme » du territoire local, face à des exigences du niveau national. Mais les enjeux ne sont pas toujours évidents : s'agit-il vraiment d'un sacrifice local pour le bien être de la nation ? Peut-on parler de syndrome de NIMBY ?

Le Delta du Pô, comme nous l'avons vu, est un territoire relativement peu peuplé et traditionnellement considéré comme marginal par rapport à une région économiquement plus développée. En effet, la région Vénétie a connu depuis les années 1970 un développement industriel rapide, caractérisé par une industrialisation diffuse : mais la partie méridionale de la région Vénétie, qui correspond à la province de Rovigo, a été essentiellement exclue de ce *boom* industriel²⁴.

Ainsi, le choix de réaliser ici des infrastructures à impact environnemental lourd présente sans doute des avantages au niveau politique. Dans un contexte qui, sous bien des angles, est caractérisé par une marginalité économique, par un peuplement faible et dispersé, on peut s'attendre à une opposition sociale aux projets très limitée.

Le poids des acteurs locaux est faible vis à vis des colosses de l'énergie, tels que Enel ou Edison ; ce qui explique le fait qu'aucun effort n'a été fait pour impliquer les collectivités locales dans une gestion « participative ». Par ailleurs, les projets n'ont pas été accompagnés de campagnes d'information adéquates ; les habitants ont alors

²³ L'acronyme NIMBY, *Not In My Back Yard* (pas dans mon jardin) désigne une attitude d'opposition, de la part de riverains d'un projet, d'un équipement, etc.

²⁴ Voir paragraphe 4.2.

eu le sentiment d'avoir été tenus à l'écart des informations et des décisions concernant leur propre territoire.

Pour les administrations et pour certains acteurs locaux, la présence d'un grand chantier et, par la suite, d'une grande installation industrielle, est vue comme une opportunité : d'un part elle est une source d'emplois, d'autre part elle mobilise des sommes d'argent considérables (notamment, grâce aux impôts qu'elle verse à la municipalité). En somme, ce choix est mis en exergue, par certains acteurs, comme un élément de *modernisation*, comme une chance pour un territoire jadis à l'écart du développement industriel.

Ces arguments, souvent proposés lors des assemblées et des séminaires locaux, se heurtent aux approches plus communes dans nos sociétés occidentales, caractérisées par une sensibilité croissante aux thèmes de l'écologie, des risques pour la santé et pour l'environnement, de la *durabilité* en général :

- si autrefois, dans la société industrielle, les activités de production étaient perçues comme une source d'avantages, de biens, aujourd'hui elles sont d'abord perçues comme une source de danger : c'est ce que le sociologue allemand Ulrich Beck (1986) définit comme la société du risque²⁵ ;
- face à l'omniprésence des risques dans le monde actuel, la durabilité est une réponse possible (Veyret, Vigneau, 2004, p. 241) : le développement est durable dans la mesure où il permet de réduire les dysfonctionnements du système social, économique, technologique, générateurs d'aléas et de risques.

²⁵ Voir paragraphe 1.5.

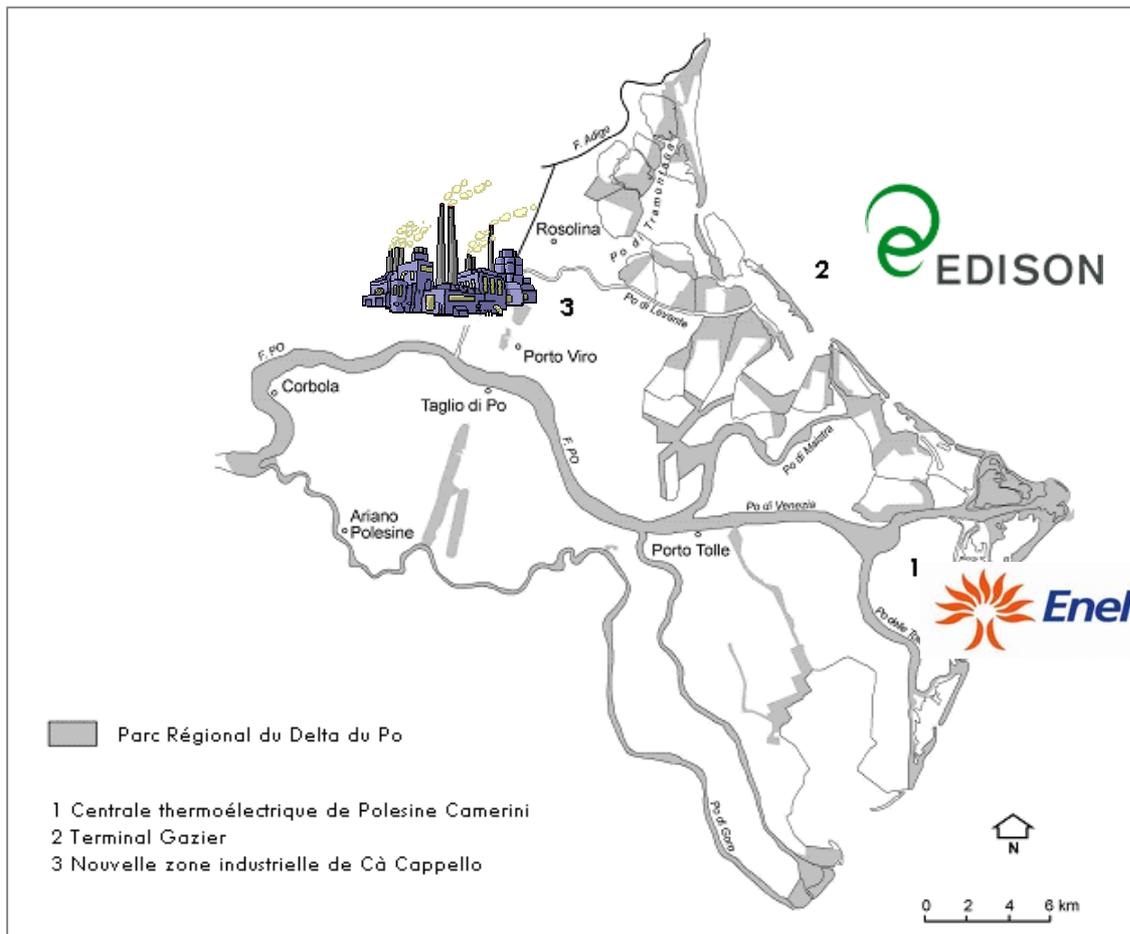


Fig. 4.9 Le delta du Pô, le Parc Régional, les projets de développement industriel (élaboration personnelle sur la base de Bertoncini, 2004).



Fig. 4.10 Le delta du Pô et les nouveaux projets, d'après un pamphlet du Coordinamento dei Comitati per la difesa dell'ambiente della provincia di Rovigo : « Parc naturel énergétique du delta du Pô ».



Fig. 4.11 La centrale thermoélectrique Enel de Polesine Camerini.



Fig. 4.12 Chantier du gazoduc, relié au terminal gazier Edison au large de Porto Levante.

4.6.2 Une centrale thermoélectrique au cœur du delta.

Dans les années 1970, le projet d'une centrale thermoélectrique dans le Delta, a été accueillie comme une possibilité de développement pour une région considérée marginale et dépourvue d'autres richesses. La centrale, alimentée à l'huile combustible, se situe dans la localité de Polesine Camerini, commune de Porto Tolle ; elle est donc en plein cœur du delta mais, naturellement, en dehors des limites du Parc Régional. Depuis son entrée en service, en juin 1982, les impôts que Enel verse à la mairie couvrent une bonne partie du budget municipal.

Après trente ans de fonctionnement, cette structure désormais vétuste devait arriver à la fin de son cycle de vie. Mais l'agence italienne pour l'énergie, Enel, a lancé un projet de renouvellement de l'usine. Après avoir, dans un premier temps, proposé une alimentation à *orimulsion*²⁶, elle s'est finalement orientée vers une nouvelle alimentation au charbon. L'expression de « charbon propre » fait référence au fait que les nouvelles technologies d'exploitation et de filtrage rendraient ce combustible « propre » : ce charbon *blanc* n'aurait donc rien à voir avec le charbon *noir* de la première révolution industrielle, responsable de graves pollutions.

En Italie, et dans le delta en particulier, l'agence Enel cherche depuis longtemps à « blanchir » son image par de nombreuses initiatives « écologiques » : des projets avec les écoles, des campagnes de publicité, des journées « Centrales ouvertes », etc. Elle souhaite ainsi se construire une image d'entreprise « verte », active dans la protection de l'environnement et dans la promotion des valeurs du patrimoine naturel. Tout autour de la centrale de Polesine Camerini, des parcours de découverte de la nature ont été aménagés. Un environnement idéal a été aménagé, avec des arbres, des zones humides reconstituées et des serres, où les fleurs sont cultivés grâce à l'énergie provenant de la centrale. A proximité, des champs cultivés témoignent, semblerait-il, de l'innocuité des éventuelles émissions.

Cependant, de nombreux éléments invitent à la prudence.

Des rumeurs circulent depuis longtemps sur la nocivité des émissions de la centrale. Entre 1999 et 2005, des retombées huileuses ont été relevées dans la zone environnante, provoquant des dommages aux équipements, aux voitures et aux terrains cultivés. Suite à ces épisodes, un procès a été ouvert : en 2006, deux administrateurs de ENEL sont condamnés. Ils sont accusés d'avoir été au courant des émissions atmosphériques irrégulières, des retombées de matériaux huileux et des

²⁶ *Orimulsion* est une émulsion de bitume dans l'eau, utilisée comme combustible pour la production d'électricité. Il est principalement produit dans la zone vénézuélienne d'Orinoco.

dommages provoqués par ceux-ci ; cependant, ils auraient sciemment persévéré dans un mode de fonctionnement qui ne respectait pas les seuils légaux d'émission de polluants. Toute la gestion de la centrale est sous accusation, car les mesures nécessaires pour limiter les pollutions atmosphériques n'auraient pas été prises. Les pollueurs doivent donc rembourser les dommages, au bénéfice de 22 sujets dont des particuliers, des associations de citoyens, des associations écologistes, les deux Parcs Naturels Régionaux (en Vénétie et en Emilie -Romagne), des administrations locales (mairies, provinces, régions) et l'Etat. Au total, les dommages sont évalués à hauteur d'environ 2.500.000 euros.

Aujourd'hui, un nouveau procès est en cours : il s'agit cette fois-ci d'une accusation pénale. Les administrateurs Enel sont accusés d'être, par leur gestion inconsidérée de la centrale, à l'origine de nombreuses pathologies, notamment des cancers.

Une première étude épidémiologique avait déjà été conduite en 2001 (Zambon *et al.*). Ce travail, à la demande du Ministère de l'Environnement, était centré sur l'analyse des causes de mortalités dans les communes déclarées « à haut risque de crise environnementale » par la loi n.349 du 8.7.1986.

Une analyse est conduite sur la commune de Porto Tolle, pour la période 1980-1997, afin de comprendre si la centrale Enel a contribué à augmenter la mortalité en termes de cancer (notamment, le cancer du poumon). L'étude parvient à la conclusion que « la mortalité dans la commune de Porto Tolle ne s'écarte pas de celle de la Province de Rovigo » dans son ensemble ; que dans la période considérée « on ne remarque aucune variation ». Mais ces résultats, qui se veulent rassurants, suscitent néanmoins quelques perplexités. Tout d'abord, la période considérée semble un peu courte, surtout si l'on considère que :

- les données sur la mortalité sont disponibles à partir de 1980 ; aucune comparaison n'est possible avec la période antérieure à l'entrée en fonction de la centrale, en 1982 ;
- l'échelle de la commune, choisie pour l'étude, est inadéquate ; la cheminée de la centrale, à une hauteur de 250m, permet la diffusion des émissions sur un vaste secteur, qui dépasse largement les limites de la commune, de la province, de la région, et se fait en fonction de la circulation atmosphérique. De même, il est très difficile d'évaluer l'impact d'une seule installation, car les pollutions engendrées par la centrale se superposent à d'autres pollutions d'origines différentes, notamment liées au pôle industriel de Marghera (près de Venise), aux voitures, etc.

Le manque de précision, au niveau des échelles spatiales et temporelles mais aussi de l'analyse des données et des interprétations, est encore plus frappant dans d'autres documents officiels. C'est en particulier le cas du rapport de la Commission Régional d'Evaluation de l'Impact Environnemental (Commissione Regionale V.I.A., Parere n.129, 25/10/2005).

Par ce document, la Région Vénétie montre que le projet d'une conversion au charbon de la centrale est compatible avec les exigences de l'environnement (sous condition du respect de certaines clauses). En faveur de cette hypothèse, la commission explique que le projet d'une nouvelle centrale à charbon n'aurait que des avantages par rapport à la situation actuelle. Une alimentation au charbon serait plus économique, plus rentable, plus sûre sur le plan des fournisseurs étrangers ; et qui plus est, les nouvelles technologies permettraient un filtrage plus efficace des émissions nocives, ce qui comporterait une diminution très importante de ces dernières.

Mais en lisant entre les lignes, on se rend compte que les données à l'appui ne sont pas exhaustives. On remarque de nombreuses imprécisions, dans un document qui a pourtant une valeur légale²⁷ ; par exemple le rapport compare les émissions de la centrale actuelle (construite il y a 30 ans, avec les technologies de l'époque) à celle de la nouvelle centrale à charbon. Pour une comparaison correcte, il aurait plutôt fallu comparer les émissions de la centrale à charbon (selon le projet actuel) avec celles d'une éventuelle centrale construite avec les technologies disponibles en 2007, mais alimentée par un combustible différent (par exemple, le gaz naturel).

La Commission reconnaît que le choix d'une alimentation au charbon, comparée au gaz naturel, est peu compatible avec les objectifs de Kyoto, tout en précisant que « dans la production d'un bien d'intérêt public primaire tel que l'énergie électrique, les aspects sociaux et économiques connexes ne peuvent qu'avoir un rôle prioritaire, tout en assurant en même temps le maintien d'un haut niveau de sauvegarde de l'environnement ».

La proximité du Parc Naturel impose d'ultérieures contraintes. La loi institutionnelle du site classé (L.R. 36, 8/9/1997, article 30) affirme que « dans les communes impliquées dans le Parc du Delta du Pô, les installations de production d'énergie électrique seront alimentées au gaz méthane ou autres sources alternatives d'égal ou de mineur impact sur l'environnement ». Cette règle est à l'origine d'une controverse : peut-on dire que le charbon est moins polluant que le gaz ? A ce propos, le Comité Technique et Scientifique du Parc s'est prononcé le 19 avril 2007 avec un

²⁷ Le Comité Technique et Scientifique du Parc a dressé une liste d'imprécisions, interprétations tendancieuses et comparaisons ambiguës. Voir note 28.

avis contraire au projet d'une centrale à charbon²⁸ : ceci est considéré comme non compatible avec la loi institutionnelle du Parc. De plus, ce comité d'experts a souligné la présence de nombreuses imprécisions, négligences, et interprétations biaisées des données dans les documents officiels, notamment le rapport de la Commission Régional VIA que nous avons cité précédemment.

4.6.3 La réponse du territoire : une demande sociale de qualité.

Comme nous l'avons vu dans les paragraphes précédents, le delta fait l'objet aujourd'hui de nombreux projets axés sur la production et le transfert de l'énergie. Ces projets menés par des acteurs extérieurs au territoire (des multinationales, notamment), sont porteurs d'intérêts et de logiques d'exploitation étrangères aux spécificités locales. Le delta, espace relativement peu peuplé et à l'écart du boom industriel, a parfois été considéré comme un substrat vide, sur lequel on pouvait construire tout type de structure. Mais le territoire n'est pas un « âne », sur lequel on charge n'importe quel type de fardeau (comme l'explique Magnaghi, 2000) : la prise en compte des spécificités territoriales est une condition nécessaire pour assurer la durabilité du développement.

Face à ces perspectives de « développement » les habitants et les associations écologistes se sont mobilisés. La dénonciation des dommages et des risques liés notamment au terminal gazier et à la centrale, a alimenté une véritable réaction de la part de certains acteurs locaux. Les différentes associations et comités de citoyens, rassemblés dans une coordination provinciale (*Coordinamento Provinciale dei Comitati per la Difesa dell'Ambiente*), ont animé aux cours des dernières années de nombreuses initiatives : des assemblées, des séminaires d'approfondissement, des pétitions, en plus de la diffusion de pamphlets et de documents dénonciateurs.

En opposition à la perspective d'un pôle industriel, ces comités proposent une vision du développement fondée sur la dimension locale, notamment sur la conscience de la richesse du patrimoine naturel. Ils revendiquent le caractère d' « espace naturel » pour le delta du Pô : il s'agit donc d'une nature à protéger, tout en assurant la continuité ou la promotion d'un certain nombre d'activités économiques. Celles-ci devraient être centrées sur les spécificités locales, principalement par deux activités :

²⁸ *Verbale del Comitato Tecnico Scientifico*, Ente Parco Regionale Veneto del Delta del Po, 15 marzo 2007. Le Comité exprime un avis négatif; celui-ci est aussi motivé par la présence, dans le document officiel, de nombreuses imprécisions.

- le tourisme²⁹, sous la forme de l'écotourisme, éventuellement combiné à la pêche (on parle alors de tourisme halieutique), à la navigation, au développement des voies cyclables ;
- la production dans le secteur primaire : d'un part l'agriculture biologique, éco compatible ; d'autre part la pisciculture et la culture des mollusques (moules et palourdes). En effet, l'aquaculture est dans le delta particulièrement florissante : dans la commune de Porto Tolle, 26% des travailleurs sont employés dans le secteur de la pêche et de la pisciculture (Istat, Censimento della Popolazione, 2001).

Il est intéressant de comparer cette situation avec celle des années 1970-1980 (Fig. 4.13). A cette époque, l'hypothèse de la création d'un Parc Naturel avait déterminé une rude opposition de la part des acteurs locaux : les habitants craignaient que le Parc limitera lourdement les activités économiques (la chasse, l'agriculture, etc.). Les acteurs locaux s'étaient alors mobilisés pour revendiquer un rôle actif dans la gestion de leur territoire ; des comités « No au Parc » naissent à cette époque.

Aujourd'hui, au contraire, la demande de qualité environnementale est au cœur des revendications des habitants du delta, rassemblés en comités citoyens (contre le terminal gazier, contre la centrale, etc.). La protection de la nature est présenté comme la clé pour un développement local, fondé sur les spécificités du delta.

Quelle est donc la position du « local » vis à vis de la qualité de l'environnement et de la protection du patrimoine naturel ? Comment expliquer ce « renversement » des priorités de la demande sociale de qualité ?

Les années 1970 correspondent dans le Nord-est de l'Italie à une phase d'essor industriel. Le développement industriel est considéré comme la voie pour atteindre un certain niveau de bien-être.

Dans le contexte actuel, cette perspective est renversée. Si autrefois, dans la société industrielle, les activités de production étaient perçues comme une source d'avantages, de biens, aujourd'hui elles sont d'abord perçues comme une source de danger (Beck, 1986).

²⁹ Il est à préciser que certaines formes de tourisme ne sont pas ancrées dans les spécificités locales ; par exemple, un nouveau village touristique vient d'être inauguré : il s'agit d'une structure déconnectée du reste du territoire, bâti selon les critères du « village touristique standard ». Nous y reviendrons au sein du paragraphe 6.5.

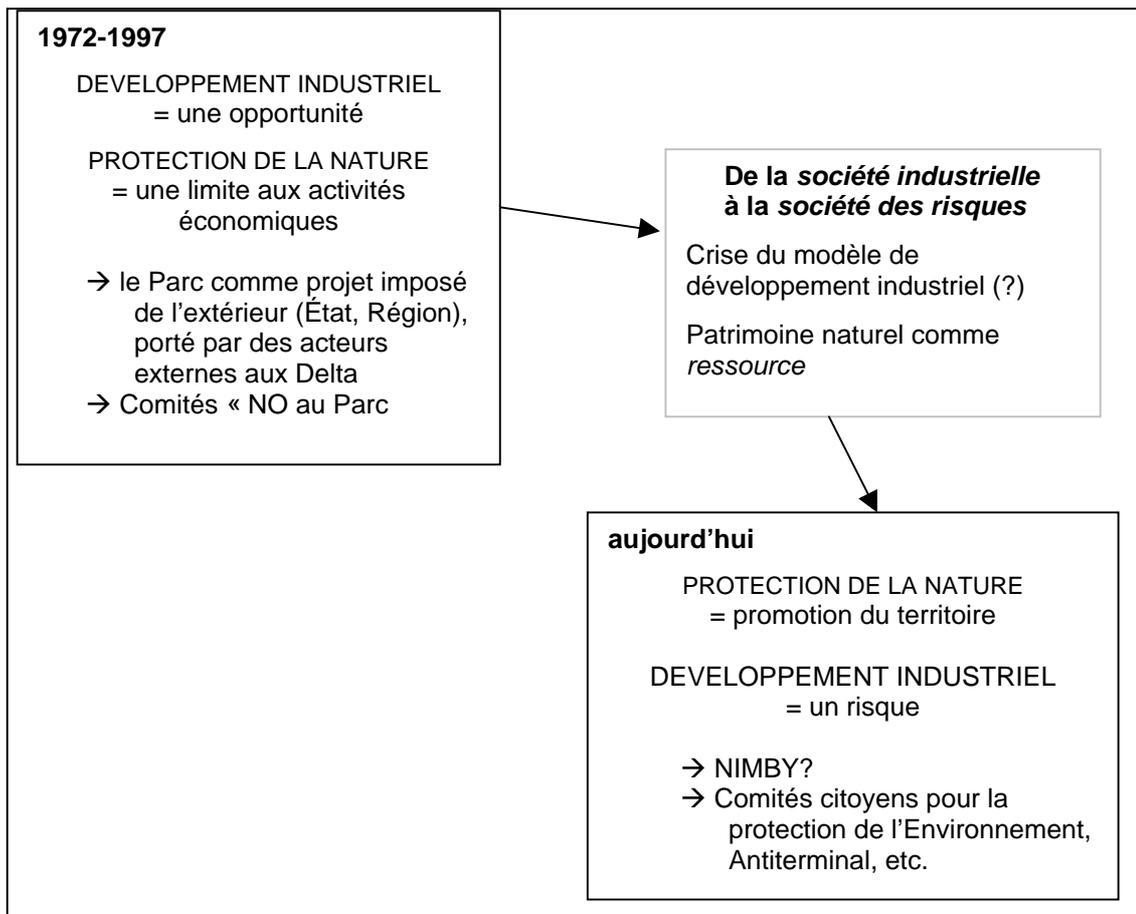


Fig. 4.13 Evolution de la position du *local*, vis à vis de la protection de la nature et du développement industriel.

4.6.4 Un développement durable pour le delta?

Le cas du Delta du Pô est emblématique pour une réflexion autour des notions de développement durable, de durabilité, de la demande en termes de qualité environnementale.

Dans un contexte régional comme celui du Nord-Est de l'Italie, caractérisé par un développement industriel diffus, il nous semble important de souligner l'intérêt de préserver une aire relativement « vide », qui a été jusqu'aujourd'hui à l'écart d'une forme de développement très vorace en ressources territoriales.

Est-il envisageable de promouvoir une forme de développement qui puisse, dans le même temps, assurer la conservation du patrimoine naturel et culturel spécifique de cette zone ? Peut-on concilier les exigences nationales d'énergie avec la sauvegarde des espaces « vides » ? Où faudrait-il, alors, localiser ces infrastructures de production de l'énergie ?

Ces questions sont, par certains aspects, trompeuses. Premièrement, les informations dont nous disposons sont pour la plupart biaisées, partielles, tendancieuses. Les enjeux sont tels que nul acteur ne peut être considéré comme « neutre ». Le chercheur doit donc chercher à lire entre les lignes, en ce qui concerne la documentation et les données, officielles ou officieuses.

5. COMMENT ETUDIER LES RISQUES DANS LE DELTA ?

La question des risques et des relations risque/territoire est un sujet très actuel, voire même « à la mode », en ce qui concerne la recherche et l'aménagement.

Les événements catastrophiques récents suscitent une réflexion plus ample : au delà de la compréhension de l'aléa, les chercheurs s'interrogent sur la nature du risque comme phénomène globale. Le risque est alors considéré au sein d'un contexte territorial précis, comme un élément d'un système territorial.

Nous avons ciblé notre réflexion sur les zones humides : de par leur multiples fonctions, elles sont susceptibles de jouer un rôle importante dans la gestion et prévention des risques. Cependant, comme précédemment expliqué, les propriétés de ces espaces sont souvent méconnues, sous-estimées et sous-utilisées.

Nous nous sommes alors posés la question de savoir si cette mauvaise réputation des zones humides a aujourd'hui des conséquences sur leur prise en compte effective dans la gestion des risques. Pour cela, il faut d'abord s'interroger sur la place que les zones humides occupent au sein d'une société donnée : comment elles sont utilisées, comment elles sont considérées et décrites par les habitants et par les gestionnaires.

Nous avons principalement analysé un cas d'étude italien : le Delta du Pô. Nous avons étudié ce territoire dans son évolution, à travers une approche systémique, prenant en compte les interrelations entre le milieu naturel et les sociétés humaines. La question de fond était donc de savoir si, dans le delta, la vulnérabilité du milieu a été conditionnée par l'action anthropique, notamment par la diminution des zones humides et par la méconnaissance de leurs fonctions.

Nous nous sommes interrogés sur les caractéristiques spécifiques du Delta du Pô, sur le plan de l'évolution géo-historique, social, territorial. A travers un travail d'analyse documentaire et d'enquête sur le terrain, nous avons pu individualiser un certain nombre de processus de construction d'un « territoire du risque » ; nous avons ainsi

cherché à comprendre quels sont les risques considérés comme réels par les gestionnaires et par différents acteurs du territoire.

Dans quelle mesure les résultats de notre enquête peuvent être appliqués à d'autres milieux deltaïques ? Existe-il une spécificité dans la relation risque/territoire en milieu deltaïque ? Afin de réfléchir autour de ces questions, nous avons poursuivi l'analyse par une démarche comparative. Nous avons donc procédé par une analyse d'un deuxième cas d'étude : la Camargue, dans le delta du Rhône.

Comment réaliser donc une recherche sur les risques en milieu humide ? Quelle méthode adopter pour saisir les enjeux et les intérêts des acteurs ? Comment rendre compte de la complexité des interactions homme/environnement associées à ces phénomènes ?

Dans les paragraphes suivants, nous présenterons les étapes de ce travail de recherche, tel qu'il a été structuré au cours du doctorat.

5.1. Une mise à point sur les outils conceptuels

Dans ce travail nous avons cherché à lire le territoire sous l'angle des risques et de la géographie des risques.

Nous avons d'abord procédé à un état de l'art sur le cadre théorique : nous avons analysé la littérature sur les risques et la géographie des risques (voir chapitre 1) d'un part, celle sur les zones humides de l'autre (voir chapitre 4).

Pour l'étude de cas, nous avons toujours tenu présentes des théories, des notions et des méthodes d'analyse théorique ; il s'agit notamment de :

- la *géographie de la complexité* de A. Turco (1986, 1988) ;
- la *territorialisation hydraulique* (Faggi, 2000, 2003) ;
- les notions de *territorialité* (Raffestin, 1981, 2007).

Ces théories offrent dans leur ensemble des outils conceptuels efficaces pour une étude géographique de territoires complexes, fortement connotés par la présence de l'eau.

A travers la théorie de la **géographie de la complexité**, Angelo Turco explique l'action de *territorialisation* en tant que forme particulière de l'action sociale. Dans leur quête de l'autonomie, les hommes sont appelés à faire des choix parmi plusieurs possibilités d'actions. L'acteur choisit donc une des voies possibles ; les autres demeureront potentielles. La complexité est définie comme « l'écart entre les possibilités que l'action peut concrétiser et celles qui restent seulement à l'état potentiel » (Turco, 1988, p.36).

Avant tout procès de territorialisation, l'espace physique est doué d'une certaine *complexité originelle* ; face à cet espace, les possibilités des acteurs sont multiples. Sur ce substrat, les acteurs lancent un processus de territorialisation. Celle-ci est articulée en trois étapes : la *dénomination*, la *réification* et la *structuration*. Par ce processus, l'espace est transformé en territoire.

La territorialisation peut également être conduite sur un territoire précédent. Dans ce cas, on assistera à une superposition entre territorialisations successives ; il sera possible de reconnaître, derrière le territoire actuel, les traces des territorialisations précédentes.

La théorie de la **territorialisation hydraulique** a été élaborée à partir d'études sur les impacts de l'irrigation dans l'Afrique sahélienne. Dans ces recherches, l'eau est au cœur de l'analyse du territoire : il s'agit de comprendre de quelle façon, à travers la maîtrise de l'eau, les acteurs ont structuré le territoire. La maîtrise de l'eau peut alors constituer un moyen, pour le pouvoir politique, d'affirmer son emprise sur le territoire à travers la réalisation de grands ouvrages hydrauliques. D'autre part, face aux échecs de nombreux grands projets hydroagricoles, les acteurs locaux peuvent à leur tour s'appropriier des territoires issues de ces ouvrages ; on assiste alors à la re-invention d'un territoire.

La territorialisation est un processus qui, en transformant l'espace (naturel ou considéré comme un donné naturel) en territoire (un espace sur lequel est appliqué un projet humain), participe à la stratégie reproductive d'un acteur social (Turco, 1986). Les grands aménagements hydrauliques sont alors aussi des instruments de légitimation pour l'Etat qui les a réalisés (Faggi, 2000). Dans ce sens, la projectualité hydraulique a une valence double : *productive*, car l'irrigation a la finalité de l'augmentation et intensification de la production agricole ; *stratégique* parce que visant à obtenir le consensus de la population à travers une légitimation géographique, à défaut d'une légitimation sociale (Bertoncin et al., 1995). A partir des éléments matériels, visibles du territoire, il est donc possible pour le géographe de reconstruire le processus de territorialisation, tel qu'il s'est développé au fil du temps.

Claude Raffestin définit la **territorialité** comme « un ensemble de relations qui naissent dans un système tridimensionnel société - espace - temps en vue d'atteindre la plus grande autonomie possible en rapport avec les ressources du système » et plus simplement comme « "somme" des relations maintenues par un sujet avec son environnement. Ceci dit, il ne s'agit pas d'une somme dans le sens mathématique, mais d'une totalité de relations bio-sociales en interaction » (1981, p.164).

La territorialité se développe à un rythme différent que celui du territoire : « le territoire n'est jamais contemporain à la territorialité qu'y se déploie » (Raffestin, 2007, p.).

Par rapport à un projet sur le territoire, la territorialité peut également être définie comme une fonction de l'ensemble des relations entre a , t , A , T , définis de la façon suivante :

- des acteurs de contexte A , qui agissent en dehors du projet ;
- un territoire de contexte T , sur lequel le projet est appliqué ;

- des acteurs a impliqués dans les projet (l'Etat, les gestionnaires, les populations ciblées par le projet) ;
- un territoire t , le résultat de la transformation réalisée par le projet.

Une territorialité est stable « si les relations qui la constituent sont « relativement » symétriques et si les stratégies auto-reproductives des acteurs impliqués sont pertinentes par rapport au dynamiques territoriales » (Bertoncin, Pase, 2006).

5.2. Le cadre de la recherche : de la problématique au cas d'étude

Au cours de cette thèse, nous avons été confrontés à une problématique aux aspects multiples ; il s'agissait en effet de prendre en compte des *risques* et des *zones humides*. Ensuite, il s'agissait de considérer le cas du delta du Pô, par une étude de terrain.

1) Le risque

Tout d'abord, rappelons que toute recherche concernant le risque n'est pas anodine : c'est un sujet sensible, dans la mesure où les risques sont au cœur d'enjeux économiques et politiques. La prise de conscience d'un danger entraîne des conséquences directes sur les choix de gestion et sur la valeur économique des terrains ; lorsque un secteur est classé comme « à risque » hydrologique, sismique, etc., l'occupation et les activités sont soumises à des règles souvent très contraignantes. Le risque peut aussi être au cœur de dénonciations et de revendications ; c'est par exemple le cas des communautés locales qui ont le sentiment d'être exposées à des menaces, ou de ne pas être suffisamment protégées. Il arrive donc que le degré d'exposition au risque au sein d'un territoire soit évalué de façon très différente par les différents acteurs. Face à cette complexité, les données sur les risques doivent constamment faire l'objet d'une analyse critique.

2) Les zones humides

Les zones humides sont un milieu difficile à saisir, en raison de leur nature amphibie, d'interface, mais aussi de leur variabilité accentuée au gré des saisons. Il s'agit, comme nous l'avons vu, d'espaces très dynamiques, souvent peu connus, difficiles à cartographier et à répertorier. Une analyse centrée sur les zones humides demande alors une évaluation de leur état physique, des usages économiques, des fonctions écologiques, techniques et sociales dont elles sont porteuses. Pour cela, il faudra chercher à comprendre quel est le « regard » porté par les sociétés locales sur ces milieux : de quelle façon ils sont perçus, représentés et utilisés.

3) L'étude de cas : le delta du Pô.

L'enquête sur le terrain a mis en exergue les multiples facettes de la question des risques appliquée à un territoire spécifique. L'analyse des risques était insérée dans une plus ample démarche d'étude géographique du territoire. Pour cela, des questions différentes ont été prises en compte : la protection de la nature, le rôle des acteurs du territoire, le développement local, etc.

Après cette enquête, nous avons considéré un deuxième étude de cas, en Camargue, dans le but de valider la méthode d'analyse, de comparer et de relativiser certains résultats.

5.2.1 Le cadre de l'étude : « Risques naturels : prévision, prévention et gestion »

Ce travail de recherche a été réalisé dans le cadre d'une thèse en co-tutelle entre l'Université de Padoue et l'Université Paris Sorbonne, dans le secteur de recherche « Risques naturels : prévision, prévention et gestion »¹.

Il nous a donc été confiée la tâche de réaliser un travail de recherche sur les zones humides ; il s'agissait d'étudier les fonctions, les valeurs et l'impact anthropique d'espaces clé quant à la question des risques naturels.

La gestion des zones humides est, comme précédemment expliquée, sensiblement liée à leur perception. Pour une étude sur les risques, il faudra donc prendre en compte le rôle des différents acteurs sociaux, des usages, des institutions et des gestionnaires.

Ce type d'analyse se veut :

- interdisciplinaire, ce qui est propre à la nature même du *risque* comme objet d'étude ;
- multiscalaire, car nous sommes confrontés à des processus, d'origine physique et anthropique, de l'échelle locale à l'échelle internationale ;
- comparative, dans la mesure où nous avons enquêté sur deux terrains, le delta du Pô et la Camargue, dans deux différents états européens.

Notre objectif était donc d'évaluer les relations entre le territoire et les zones humides. En fonction des spécificités locales, ces relations ont conduit à différentes formes d'exploitation et modes de gestion. Ceux-ci peuvent avoir des conséquences plus ou moins significatives en termes de vulnérabilité.

¹ Programme Vinci 2003 de l'Université Franco-italienne

Dans ce sens, nous avons souhaité proposer une lecture du territoire sous l'angle des risques et de la géographie des risques. Cette approche mettrait en exergue des éléments qui échappent à des études exclusivement « techniques » des risques dits « naturels ».

La dimension international du doctorat, a joué un rôle essentiel dans le choix méthodologique et dans le caractère « franco-italien » de l'étude.

L'encadrement à l'Université de Padoue nous a permis de profiter des connaissances du delta du Pô développées par les chercheurs du Département de Géographie. Nous avons également bénéficié d'un cadre de travail et de réflexion collective sur la géographie de l'eau, notamment sur les modes de gestion de l'eau et sur la *territorialisation hydraulique* (voir par.5.1).

Le travail de recherche s'insère également dans l'axe « Objets biogéographiques et productions sociales - Les zones humides », développé par le Laboratoire Espaces, Nature et Culture, à Paris (UMR 8185). Le sujet de recherche se développe dans une logique d'étude géographique transversale, dans laquelle les notions de « nature » et de « culture » sont en question. L'encadrement au sein de ce Laboratoire nous a notamment donné des clés de lecture pour l'étude des zones humides, en ce qui concerne leur histoire, leurs caractéristiques, fonctions et valeurs.

En ce qui concerne le thème du risque, nous avons profité de nombreuses occasions de réflexion et d'échange au sein de colloques et séminaires². Nous avons également bénéficié d'un cadre de réflexion et d'échange, qui s'est développé dans le cadre des initiatives de doctorants. Au sein du doctorat « Homme et Environnement », à Padoue, une collaboration précieuse a été mise en place avec d'autres thésards dont le sujet de recherche concernait les risques (Giacomini, 2005 ; Pezzullo, 2006) ; cette collaboration s'est traduite par une participation commune à des colloques, avec l'élaboration commune de posters et d'articles (Ariano, Giacomini, Pezzullo, 2006). Au sein du doctorat « Homme, Espaces, Temps, Ressources, Environnement », nous avons pu profiter des séminaires organisés par les doctorants et du Forum des Doctorants³, qui en 2007 portait sur le thème des risques.

² Notamment, les colloques de la *Society for Risk Analysis* : Paris, 2004 ; Como (Italie), 2005 ; Ljubljana (Slovénie), 2006 et le colloque « L'évolution de la recherche sur les risques en géographie », organisé par la Commission " Risques et environnement " du CNFG, à l'université Paris X – Nanterre, le 31 mai et 1 juin 2007.

³ Forum des Doctorants à l'Institut de Géographie, Paris, le 23 mars 2007.

5.2.2 Une étude de risques « naturels » ?

Depuis la première phase de la recherche, nous nous sommes interrogés sur la notion de « risques naturels », présente dans l'intitulé du projet. Comme nous l'avons vu précédemment, cette notion met en cause les relation nature/société : peut-on parler de risques naturels dans un contexte de territoire profondément structuré par l'action humaine ?

Il serait par ailleurs difficile, dans le delta du Pô aussi bien qu'en Camargue, de trancher entre « risques naturels » et « risques humains ». Considérons l'exemple du risque d'inondation : il est lié à des conditions physiques (aléas météorologiques, marées, etc.). Mais dans une évaluation de ce risque, les facteurs physiques ne peuvent pas être dissociés de l'action anthropique. Les aménagements ont transformé et fixé le cours d'eau, les zones d'expansion sont réduites, le débit est influencé par la gestion de l'eau en amont du bassin versant. Tout risque est, dans ce contexte, le résultat d'une interaction continue entre nature et société.

En raison de ce constat, nous acceptons une définition plus ample du terme « naturel ». Dans l'enquête, nous avons alors pris en compte des risques hydrologiques (inondation, subsidence, sécheresse) mais aussi des risques *technologiques* (pollution, accidents).

5.2.3 Une étude comparative ?

L'intérêt d'une étude comparative des deltas méditerranéens a été montré par des études (Bethemont, Villain-Gandossi 1987) et par des programmes de recherche internationales (par exemple, MEDWET⁴ et Delta-med⁵).

La question de départ était donc de savoir si la relation homme/environnement, concrétisée dans la construction du territoire, avait entraîné une augmentation significative du risque au sein du terrain d'étude. Est-ce que la territorialisation du Delta du Pô a été plus ou moins génératrice de risque, en comparaison à celle de la Camargue ?

⁴ Le programme Medwet, dans le cadre de la convention Ramsar, rassemble des pays concernés par la protection de leur zones humides deltaïques.

<http://www.medwet.org/medwetnew/en/index.asp>

⁵ Delta-med est une association de représentants des deltas méditerranéens. Fondé en octobre 2000, elle inclut le delta des fleuves Ebre, Pô, Rhône, Danube, Nil, Evros, Guadalquivir, et l'Albufera de Valencia.

A partir d'un degré comparable de complexité originaire (Turco, 1988)⁶, les voies possibles pour l'action territorialisante étaient multiples. Derrière les deltas actuels, nous pouvons lire les traces d'une longue histoire de transformation du milieu, de plusieurs phases de territorialisation qui ont abouti au territoire tel que nous le voyons aujourd'hui.

Entre les deux deltas, il existe en effet un certain nombre de caractéristiques communes sur le plan du fonctionnement physique et hydrologique. Il est alors plus aisé de reconnaître les différences liées aux différentes histoires du territoire, aux choix d'aménagements, aux stratégies adoptées par les acteurs (Raffestin, 1981). Sur cette base, on cherchera donc à comprendre :

- dans quelle mesure les formes de gestion ont augmenté la vulnérabilité du territoire ;
- quels sont les risques qui touchent les deux deltas : pourquoi le même aléa⁷ est un source de risque dans un delta, alors qu'il ne l'est pas dans l'autre ?
- quelles sont les solutions adoptées, dans les deux deltas, pour faire face à des aléas similaires.

Si les avantages d'une démarche comparative sont multiples, les difficultés sont aussi remarquables. C'est pourquoi, dans le cadre de ce travail de thèse, nous avons choisi de privilégier l'analyse du Delta du Pô, auquel a été consacré un effort plus important ; notamment en ce qui concerne l'enquête sur le terrain, qui était réalisé en plusieurs phases au cours de trois ans.

Pour la Camargue, un séjour d'étude et de recherche a été réalisé en septembre 2006 auprès de l'Equipe DESMID (Dynamiques Ecologique et Sociale en Milieu Deltaïque), Université de la Méditerranée - UMR ESPACE 6012, sous la supervision de M. Bernard Picon, Directeur de Recherche CNRS.

Le cas de la Camargue a été analysé afin de valider la méthodologie et les résultats de cette enquête. Néanmoins, il a également été possible de déceler des éléments de comparaison, qui nous ont permis de relativiser certains résultats et d'avoir un cadre d'analyse plus ample.

⁶ Voir par.5.1.

⁷ C'est par exemple le cas de la sécheresse et de la remontée du coin salin, comme nous le verrons par la suite (chapitre 6).

5.3. L'enquête de terrain : le delta du Pô

Pour le travail de recherche sur le delta du Pô, l'enquête a été conduite à plusieurs reprises, entre 2005 et 2007.

Dans un premier temps, les déplacements sur le terrain répondaient principalement à trois exigences :

- établir des contacts avec les principaux acteurs de la gestion du territoire ;
- consulter la documentation, collecter les données techniques et cartographiques auprès des institutions, des centres de documentation et des bibliothèques locales ;
- assister à des séminaires, des conférences, des assemblées concernant les sujets d'actualité dans le delta.

Notre question de départ était de savoir :

- si les zones humides sont prises en compte dans la gestion des risques
- de quelle façon elles sont intégrées dans les plans d'aménagement et de prévention des catastrophes « naturelles » ;
- dans quelle mesure leur prise en compte est influencé par leur perception de la part des acteurs locaux.

Nous avons d'abord procédé à une analyse de la bibliographie et de la documentation disponible. Le travail s'est révélé moins simple que prévu car le terrain d'étude fait l'objet d'une large bibliographie, dans des domaines différents. De plus, il est parfois difficile d'avoir accès aux documents plus spécifiques et actuels sur la gestion des risques et des zones humides : il faut pour cela s'adresser directement aux organismes gestionnaires, ce qui entraîne de longues attentes, des démarches plus ou moins formelles pour la prise de rendez-vous, et parfois même l'impossibilité d'accéder directement à la documentation.

La revue de presse a également été une ressource précieuse pour la connaissance de l'actualité du delta. Elle nous a également offert un aperçu sur les modes de représentation des événements, notamment en ce qui concerne les risques et les projets de transformation du territoire.

A travers la lecture de la documentation et de la littérature, et sur la base d'un encadrement à l'Université de Padoue, il a été possible d'établir une première liste d'acteurs à interroger en tant que « personnes ressources ». Ce schéma a ensuite évolué, dans la mesure où les experts interpellés nous ont fourni des indications précieuses pour élargir la liste des acteurs significatifs pour notre enquête ; ils dans ce sens été des informateurs relais (Blanchet, Gotman, 2006 ; Bertier, 2006).

Suite à la lecture critique de la documentation et à de premiers déplacements sur le terrain, il a été possible de formuler de premières hypothèses :

- les fonctions des zones humides pour la gestion du risque sont très peu connues par les habitants et par les élus locaux ;
- les gestionnaires ont récemment commencé à intégrer les zones humides dans les choix d'aménagement pour l'atténuation du risque ;
- les habitants ont tendance à sous représenter les risques, notamment les risques hydrogéologiques.

Pour vérifier ces hypothèses, dans un premier temps nous avons envisagé de réaliser une enquête, quantitative et qualitative, auprès d'une population plus nombreuse. Cela nous aurait mieux permis d'évaluer les opinions des acteurs non institutionnels et notamment, celles des habitants du delta. C'est pourquoi nous avons envisagé de proposer à un échantillon d'habitants un questionnaire axé sur la perception et les usages des zones humides.

Nous nous sommes heurtés dans ce projet à des difficultés majeures. Sur le plan légal, une telle enquête n'aurait pu se faire qu'avec le soutien et l'implication des autorités locales. Par exemple, une étude récente réalisée par une doctorante (Giacomini, 2005), avait pour objet les risques perçus par les habitants de deux communes de montagne dans le Nord de l'Italie ; cette étude était possible grâce à l'implication directe des mairies, qui étaient intéressées à approfondir cette problématique et qui souhaitaient bénéficier d'une évaluation des plans d'évacuation à l'échelle communale. L'enquête était centrée sur l'évaluation des plans d'évacuation dans une zone soumise à un risque important de glissement de terrain. Il s'agissait d'un risque bien perçu par les habitants et par les élus : le risque était évident et bien visible comme certains indices pouvaient en témoigner (fissures, crevasses, bâtiments endommagés, etc.).

Dans notre cas, l'étude concerne au contraire des risques qui ne sont pas, pour la plupart, directement visibles. Au contraire, nous avons vite constaté que certains risques, notamment les risques d'inondation et de pollution, sont méconnus et souvent niés aussi bien par les habitants que par les gestionnaires. Ce déni du risque est associé, comme nous le verrons par la suite (au chapitre 6) à une confiance dans les solutions technologiques mises en place pour la prévention (par exemple, les berges contre les inondations).

Dans ce contexte, nous en avons conclu qu'une enquête qualitative, avec des entretiens semi directifs à des témoins clé, n'était non seulement plus réalisable, mais également appropriée à notre problématique.

Nous avons alors utilisé une grille d'entretien assez générique, qui a été adapté à chaque fois en fonction des interlocuteurs (voire Annexe 1). Les questions étaient axées sur deux thèmes :

- les risques dans le delta ;
- les zones humides dans le delta.

Risques et zones humides dans le delta du Pô. Schéma des principaux acteurs impliqués	
Acteurs institutionnels	Autorità di Bacino
	AIPO - Agenzia Interregionale per il fiume Po
	Consorzio di Bonifica Delta Po Adige
	Parco Naturale Regionale del Delta del Po (Veneto)
	Comune (Porto Tolle)
	Regione Veneto
	Provincia di Rovigo
Acteurs économiques	Enel – Centrale di Polesine Camerini
	Consorzio Cooperative Pescatori di Scardovari
	Associazione Risicoltori del Delta
	Opérateurs du tourisme (Auberges de Jeunesse, agences, etc.)
Comités citoyens	Coordinamento Provinciale dei Comitati per la difesa dell'Ambiente – Provincia di Rovigo
	Comitato Cittadini Liberi di Porto Tolle
	Comitato Antiterminal

Tab. 5.1 Les principaux acteurs institutionnels, économiques et comités citoyens impliqués dans l'enquête sur le Delta du Pô.

Partie 3.

DU DELTA DU PO AU DELTA DU RHONE :

DES EXEMPLES A MODELISER ?

6 INONDATIONS, SECHERESSE, POLLUTION : QUELS RISQUES DANS LE DELTA DU PO ?

Dans la première partie de cette thèse, nous avons réfléchi sur le cadre théorique de la géographie des risques, en portant une attention particulière à ses spécificités nationales, notamment en France et en Italie.

Dans la deuxième partie, nous avons ciblé notre étude sur un cas particulier de « territoire du risque », les zones humides. Nous avons ensuite introduit un cas d'étude : le delta du Pô.

Dans cette troisième partie, nous montrerons quelle est la complexité de la question des risques sur un territoire donné : pour une approche sur l'analyse du risque, une prise en compte globale des interactions « nature »/société est nécessaire.

A travers nos enquêtes de terrain et l'analyse de la documentation, nous avons souhaité identifier les risques auxquels le delta du Pô est soumis aujourd'hui. Ensuite, nous avons cherché à comprendre de quelle façon ces risques sont perçus par les acteurs locaux (sociaux, institutionnels, économiques, etc.).

La plupart des acteurs interviewés et des documents analysés, font référence à ces trois grandes nœuds de criticité environnementale :

- les inondations et la subsidence ;
- la sécheresse estivale et la remontée du coin salé ;
- la pollution, d'origine agricole ou industrielle.

Par ailleurs, ces risques ne sont pas une nouveauté pour le delta. Déjà en 1976, un colloque sur le thème de la sécurité hydraulique identifie les mêmes nœuds problématiques :

« La sécheresse de l'été dernière, les crues du Pô au mois de novembre, les inondations à Milan, la grave pollution des eaux du Pô et de ses affluents, la

pollution massive de l'Haut Adriatique, ont mis en évidence la précarité extrême de la défense hydraulique sur l'ensemble du bassin versant »¹.

Ces trois nœuds correspondent à deux typologies de risques : d'un côté les risques *hydrologiques* (inondations et sécheresse), de l'autre les risques *technologiques*.

Dans le présent chapitre, nous verrons donc quels sont les risques liés à ces trois nœuds problématiques.

¹ « *La siccità dell'estate scorsa, le piene del Po del mese di novembre, gli allagamenti di Milano, il grave inquinamento delle acque del Po e dei suoi affluenti, il massiccio inquinamento dell'Alto Adriatico hanno evidenziato l'estrema precarietà della difesa idraulica dell'intero bacino del fiume* ». Amministrazioni comunali di Taglio di Po, Corbola, Ariano Polesine, Atti del Convegno «*La sicurezza idraulica per lo sviluppo. Il Po, non più nemico... ma amico* », Taglio di Po, 27/11/1976, Documento finale, p.163

6.1. Les risques hydrologiques : les inondations

Le fleuve Pô est associé dans la mémoire collective au souvenir de grandes inondations : des inondations dévastatrices ont notamment frappé la région en 1951 et au début des années 1960.

Des crues et des inondations du Pô se sont vérifiées en 1907, 1917, 1926, 1928, 1937 (Zunica, 1984).

En 1951, 1967 et 1967, des inondations ont été provoquées par des épisodes de rupture de digues dans le bas cours du Pô depuis 1951 (Bondesan, 1990, p.45).

Au cours de la deuxième moitié du XX^{ème} siècle, plusieurs inondations dans le delta ont été dues à la mer, dans les années 1951, 52, 53, 54, 57, 66, 76, 80 (Bondesan, 1990, p. 45).

Ces dernières années, les alertes concernant le niveau du cours d'eau ont été assez fréquentes en automne.

Le régime hydrographique du fleuve Pô se caractérise, en principe, par deux périodes de débit maximale : le premier en octobre – novembre, le deuxième en mai – juin. Cette double crue est liée à :

- la pluie, avec deux maxima de précipitations en automne et en fin de printemps ;
- la fonte des neiges, sur le versant Alpin et Apennin, avec un maximum en été et une deuxième valeur de crête en automne (Camuffo, 1996).

Néanmoins, le niveau du cours d'eau est aujourd'hui lié aux aménagements réalisés dans l'ensemble du bassin versant, notamment par des dérivations et par des bassins de rétention en l'amont (Zunica, 1984).

A l'exutoire du bassin versant, dans le delta, les crues sont influencées par la situation en amont. Les œuvres de canalisation, le renforcement des berges et la rectification de certains segments ont modifié le débit et la vitesse de l'eau.

Le fleuve Pô traverse une région très industrialisée et de plus en plus urbanisée. La surface urbanisée et péri-urbanisée est imperméable ; il en résulte que au sein du bassin versant le ruissellement superficiel augmente au fur et à mesure que l'urbanisation et la périurbanisation se diffusent.

Sur le plan altimétrique, le delta du Pô est, dans son ensemble, une vaste zone dépressionnaire, comme nous l'avons expliqué au chapitre 4. Le territoire est presque entièrement au dessous du niveau de la mer : en moyenne, 2 à 3 mètres, avec des minima de 4 m².

Nous avons également observé que le cours du fleuve est, dans ce secteur, suspendu : le niveau de l'eau est plus élevé que celui de la plaine. En périodes de crue, le niveau de l'eau peut monter de plusieurs mètres au dessus de celui du sol.

Cette situation est d'autant plus délicate que les maisons sont souvent construites à proximité des berges ; elles seraient donc particulièrement vulnérables, en cas d'inondation (fig. 6.1, 6.2).

La plupart des terrains sont issus d'une action d'assèchement (*bonifica*) : l'histoire du delta est un histoire de conquête d'espaces jadis submergés, dans l'objectif d'une mise en valeur agricole. L'assèchement est une donnée essentielle pour comprendre la situation de vulnérabilité actuelle du territoire face aux risques hydrologiques.

6.1.1 Assèchement des terrains et conséquences sur la vulnérabilité.

Dans le delta du Pô, la bonification (*bonifica*, en italien) s'est faite au cours des siècles (Croce, 1984), à travers plusieurs techniques :

- par colmatage (*bonifica per colmata*); un cours d'eau, avec charge solide importante, est dévié vers le terrain que l'on souhaite assécher. Les sédiments se déposent progressivement sur le lit, provoquant le colmatage. Cette technique est assez lente, mais elle permet d'obtenir de résultats durables. Des actions systématiques de bonification sont réalisées, avec cette méthode, déjà à une époque très ancienne ;
- par écoulement gravitaire, à travers des canaux de drainage. Cette technique ne peut s'appliquer qu'aux terrains situés au dessus du niveau de la mer, ce qui pose une contrainte réelle dans le delta ;
- par soulèvement mécanique, grâce à l'action de pompes. Cette méthode est appliquée dans le delta à partir du XIX siècle (*bonifica meccanica*). Les pompes soulèvent l'eau et la déposent dans des canaux plus élevés ; dans ces canaux, l'eau s'écoule vers la mer (fig.6.3).

² Source: Consorzio di Bonifica Delta Po Adige

Avec l'introduction des pompes hydrauliques, la contrainte de l'altimétrie est dépassée : de vastes surfaces en dessous du niveau de la mer peuvent être asséchées rapidement. Cependant, le pompage de l'eau conduit à des résultats assez instables.

Premièrement, le fait de puiser l'eau dans des terrains sédimentaires provoque des phénomènes de subsidence. Un terrain sédimentaire peut être comparé à une éponge trempée d'eau : lorsque l'on puise l'eau, le volume de l'éponge diminue, la surface tendra alors à s'affaisser.

Deuxièmement, les berges ne sont pas étanches : l'eau des canaux peut s'infiltrer et revenir donc vers les terrains en contrebas. Aujourd'hui, pour maintenir les terrains asséchés, les pompes hydrauliques doivent fonctionner en permanence : elles rejettent l'eau dans les canaux, au fur et à mesure qu'elle s'infiltrerait à travers les berges (fig.6.4). Les coûts en termes d'énergie sont énormes³. En cas de panne d'énergie, l'action des pompes s'arrête, et les terrains sont alors envahis par l'eau.



Fig. 6.1 Terrains agricoles dans le delta du Pô ; en premier plan, la voie sur berges.

³ A titre d'exemple : dans l'automne 2005, quand les précipitations furent particulièrement abondantes, les coûts atteignaient 480.000 € pour les mois d'octobre et novembre (source : Consorzio di Bonifica Delta Po Adige).



Fig. 6.2 Les maisons sont souvent construites à proximité des berges.



Fig. 6.3 Pompes hydrauliques en fonction dans la commune de Porto Tolle

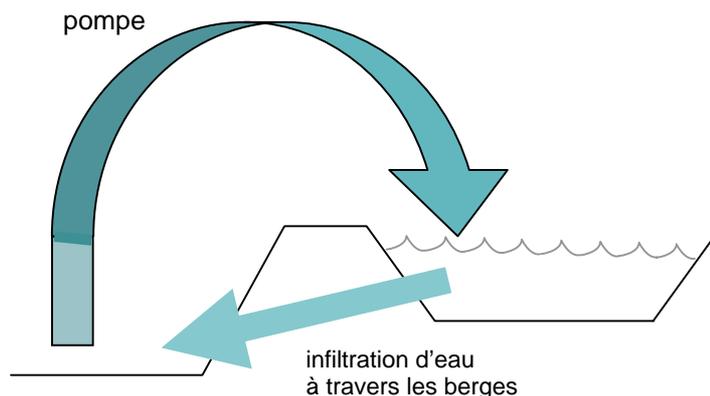


Fig. 6.4 Les pompes mécaniques soulèvent l'eau des terrains ; l'eau filtre à travers les berges ; les pompes doivent donc fonctionner de façon continue pour assurer la sauvegarde des terrains asséchés.

6.1.2 Delta fermé, Delta ouvert.

En ce qui concerne l'hydrographie, le delta est composé de deux secteurs principaux (Tosini, 2006) :

- le delta fermé (*delta chiuso*), délimité par les berges du fleuve et par les digues au niveau de la mer. Il correspond aux terrains bonifiés et aux *valli* (fig. 6.5a) ;
- le delta ouvert (*delta aperto*), qui est en contact direct avec la mer. Il comprend des lagunes, des îlots et des flèches littorales (fig.6.5b).

A cette distinction, correspond une gestion différenciée des risques hydrogéologiques⁴.

Le **delta fermé** est essentiellement une zone de mise en valeur agricole ou piscicole (dans le *valli*) ; les villages et les habitations se situent également au sein de ce secteur. Le système hydrologique est essentiellement artificiel : les pompes assurent l'évacuation des eaux d'origine météorique, fluviale, mais aussi des eaux

⁴ Nous faisons ici référence à la terminologie adopté par le Consorzio di Bonifica, institution chargé de la gestion et planification du territoire du delta, comme nous l'avons vu précédemment (paragraphe 4.3).

usées pour les activités humaines. La prévention des risques hydrauliques s'articule sur deux fronts :

- externe (*difesa idraulica esterna*), par les berges et les digues à la mer ;
- interne (*difesa idraulica interna*), par le système de canaux et de pompes hydrauliques de la *bonifica*.

Le **delta ouvert** est un espace typiquement humide. Entre le delta ouvert et la mer, il y a une ligne discontinue constituée par des cordons dunaires et par des îlots, appelés *scanni*. La forme et la dimension de ces cordons dépendent du transport solide du fleuve et de l'action des vagues marines. Dans ce secteur, les enjeux économiques sont principalement liés à la mollusquiculture. Le tourisme joue également un rôle significatif, bien que l'importance économique de cette activité reste relativement modeste : d'un part le tourisme balnéaire classique, de l'autre l'écotourisme.

En ce qui concerne la gestion des risques hydrauliques, les cordons littoraux, les dunes et les *scanni* du delta ouvert forment la première ligne de défense du territoire, du côté de la mer.



Fig. 6.5 a) delta fermé, exemple d'un terrain agricole ; b) delta ouvert, exemple de la Sacca di Goro.

6.1.3 Mesures de protection contre les inondations

La prévention du risque hydraulique dans le delta du Pô se fait principalement par des solutions matérielles, telles que la construction, le maintien et l'élévation de digues :

« La sécurité hydraulique du territoire de la province de Rovigo dépend principalement des dimensions et de l'état de conservation des berges des fleuves Pô et Adige ; sensés permettre l'écoulement rapide d'eaux provenant de territoires même très éloignés, ainsi que de la capacité des œuvres hydrauliques de bonification à éloigner les eaux de pluie⁵».

Face aux risques d'inondation, des mesures de protection ont été mises en place dans l'ensemble du delta :

- des œuvres de *défense active*, soit des modifications du cours du fleuve pour faciliter l'écoulement rapide des eaux ou faciliter le laminage de crue : rectification du cours d'eau⁶, élargissement de la section, etc.
- des œuvres de *défense passive* : rehaussements et renforcements successifs des berges.

L'élévation des berges entraîne un cercle vicieux. Le cours d'eau étant fixé entre des digues, les sédiments se déposent toujours sur le même lit (alors que, avant la construction des berges artificiels, le fleuve pouvait divaguer dans la plaine). Au fur et à mesure que le niveau du lit s'élève, et que le niveau du sol baisse à cause de la subsidence, il est nécessaire de renforcer et de rehausser les berges.

Dans le delta ouvert, la première ligne de défense du territoire deltaïque est constituée par des cordons littoraux et des *scanni*. Ces structures sont menacées par une érosion côtière importante, d'autant plus que la charge solide du fleuve a progressivement diminué sur le long période (parmi les causes de cette diminution, il y a notamment l'activité d'extraction de graviers et sables, pratiquée en amont).

Comme nous l'avons expliqué dans le paragraphe 6.1.2, les activités de bonification ont un rôle essentiel pour la sécurité hydraulique dite *interne*, dans le delta fermé. Le drainage du territoire est constamment assuré par un système artificiel de gestion de l'eau :

- un réseau de canaux de drainage, sur une longueur totale d'environ 600 km ;
- des pompes hydrauliques (*idrovore*), environ 35 avec un débit d'environ 180m³/s⁷.

⁵ «La sicurezza idraulica del territorio della provincia di Rovigo dipende principalmente dal dimensionamento e dallo stato conservativo delle arginature dei fiumi Po e Adige, chiamate a permettere il rapido deflusso delle acque provenienti da territori anche molto lontani, nonché dalla capacità delle opere idrauliche di bonifica di allontanare le acque di pioggia» (communication de M. G. Conta, architecte, Giunta Regionale n.4240, 28/12/2006; BUR 23 du 6/3/2007).

⁶ A la fin des années 1980, le cours d'eau est rectifié sur un tracé correspondant à un double méandre en localité Volta Vaccari. La rectification du cours du fleuve visait à faciliter l'écoulement des eaux vers la mer, dans le but de réduire le risque d'inondation en période de crues.

Cependant, ce système de gestion de l'eau se révèle parfois défectueux.

Les pompes sont directement alimentées par une source externe, à travers le rattachement au réseau de l'énergie nationale. Si une panne de l'électricité survient, ce qui peut se vérifier en cas de précipitations intenses, la plupart des pompes s'arrêtent. En effet, la majorité des pompes n'est pas équipée avec une alimentation électrique de réserve⁸ :

« La majorité des installations datent des années 1920-30, ce qui ne joue pas en faveur de leur bon fonctionnement. En général, une réserve d'électricité n'est pas prévue, le fonctionnement dépend uniquement du réseau électrique extérieure. Celui est soumis à des risques de chute, étant exposé aux perturbations météoriques, notamment en cas de pluies intenses et concentrées. Le risque est moindre lorsque les installations sont équipées d'un système de double alimentation, en provenance de réseaux électriques d'origine différentes » (Autorità di Bacino, 2006, p120).

D'autres difficultés surviennent en cas de précipitations intenses, à cause de la saturation du réseau hydraulique : le système de drainage ne parvient alors pas à évacuer des volumes d'eau importants. Ce fut le cas en octobre 2005. Entre l'après-midi et le soir du 7 octobre, entre 160 et 180 mm de pluie sont tombés dans le delta, alors que le réseau hydraulique était déjà chargé par les précipitations intenses des jours précédents. Par conséquent, certaines zones du delta ont subi des inondations (source : Tosini, 2006, p.7-8).

En effet le delta, de par sa propre nature de zone dépressionnaire, est exposé au risque d'inondation. Le système mis en place par la bonification s'appuie sur un réseau de canaux et de pompes qui devraient assurer une protection efficace. Néanmoins, le directeur du Consorzio di bonifica (Tosini, 2006) affirme que:

« En considérant la situation des dernières années dans le Delta, mais aussi dans l'ensemble du territoire en Vénétie, on constate que le système de la *bonifica*

⁷ Source: Consorzio di Bonifica Delta Po Adige. Les données font référence à une superficie de 43.700 dans le delta, soit les terrains de bonification (les lagunes, les *sacche* et certaines zones du littoral sont exclues).

⁸ «*La maggior parte degli impianti è degli anni '20-'30 e ciò non gioca a favore della loro buona funzionalità. Una grave carenza è data dalla pressoché generale mancanza della riserva elettrica, restando il funzionamento affidato alla alimentazione delle linee elettriche esterne, che subiscono il pericolo di caduta in coincidenza con le perturbazioni meteoriche che arrecano i più concentrati volumi di pioggia e richiederebbero, quindi, i più intensi e contemporanei funzionamenti. Talora il rischio è diminuito da una doppia alimentazione degli impianti, serviti da linee elettriche di provenienza diversa*» (Autorità di Bacino, 2006, p120).

semble entrer en crise avec une fréquence plus élevée que celle prévue par le projet initial⁹ ».

⁹ *“Dall’esame della situazione degli ultimi anni nel Delta, così come peraltro nell’intero territorio veneto, si riscontra che il sistema della bonifica sembra andare in crisi con frequenza maggiore rispetto alle previsioni progettuali”.*

6.2. La sécheresse et le coin salé

Dans le delta du Pô, des sécheresses récurrentes se sont faites sentir ces dernières années : les épisodes les plus sévères se sont vérifiés au cours des étés 2003, 2005 et 2006 (Fig. 6.6). Dans ce cas, la sécheresse est associée à un phénomène de remontée du coin salé¹⁰.

Le débit du fleuve est un indicateur efficace d'une situation de crise hydrique. On considère comme faible toute valeur de débit inférieur à 300 m³/s¹¹. Avec des valeurs de débit entre 250 et 300 m³/s, dans le delta l'eau salée peut remonter jusqu'à environ 20 km de l'embouchure.

Cette donnée est d'autant plus frappante si l'on considère que, jusqu'aux années 1950-1960, le coin salé atteignait au maximum à 2- 3 km de l'embouchure. Ce n'est qu'à partir des années 1970 que la question du coin salé devient une priorité publique : à cette époque, l'eau salée pouvait remonter jusqu'à 10 km de l'embouchure (Tosini, 2006).

Les causes de cette montée en puissance sont multiples. Elles sont liées à la gestion des ressources hydriques le long du fleuve : l'eau est retenue à l'amont, dans des bassins de rétention principalement destinés à la production d'énergie hydro-électrique (Zunica, 1984). D'autres dérivations alimentent les villes et les activités agricoles et industrielles à l'amont. L'accès de l'eau salée est aussi accru par des aménagements réalisés à l'embouchure du Pô, dans le but de faciliter l'écoulement des eaux lors des crues¹².

La remontée du coin salin dans le delta a pour conséquence :

- la salinisation des terrains et la désertification des secteurs littoraux (Fig. 6.7) ;
- la salinisation de la nappe, avec des difficultés pour l'approvisionnement en eau potable ;
- l'interruption de l'irrigation, avec des dommages graves à la production agricole (notamment, la riziculture) ;

¹⁰ Le coin salé est une intrusion d'eau salée, qui remonte de la mer le long de l'axe du fleuve et de la nappe phréatique.

¹¹ Le débit est mesuré à la station de Pontelagoscuro ; source : Consorzio di Bonifica Delta Po Adige.

¹² Aménagement de l'anse de Volta Vaccari (Po di Pila), nouvelle embouchure du Pô di Tolle à Busa Storiana (source : Consorzio di Bonifica delta Po Adige ; voir Fig. 6.8).

- la difficulté d'approvisionnement hydrique de la centrale thermoélectrique de Polesine Camerini.

En raison d'importantes conséquences en termes économiques et écologiques, le coin salé dans le delta est considéré comme une véritable crise environnementale, avec un caractère d'urgence.

En juillet 2006, le minimum historique a été atteint, par un débit de 189 m³/s. Environ 15.000 habitants du delta étaient privés d'eau potable à cause de la salinisation de la nappe ; la récolte du riz était compromise, d'autres cultures étaient gravement endommagées.

En 2003 et en 2006, l'état de calamité naturelle a été déclaré. La sécheresse implique des risques économiques, pour les agriculteurs principalement ; mais aussi des risques pour l'environnement, puisque l'équilibre des écosystèmes est remis en cause.

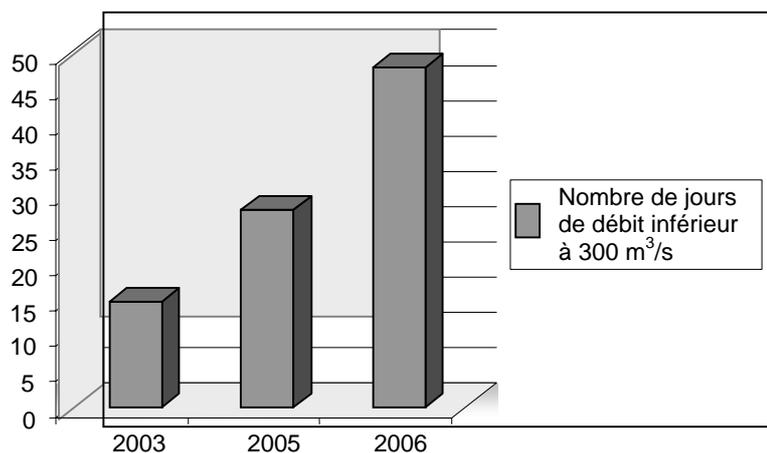


Fig. 6.6 Nombre de jour de faible débit du fleuve Pô (source : Tosini 2006).



Fig. 6.7 Terrain sèche et salinisé à proximité d'une branche du Pô (photo : août 2006).

6.2.1 La question du coin salin et la gestion des ressources hydriques

En raison des graves pertes économiques provoquées par les sécheresses estivales, des mesures de prévention ont été mises en place.

Des barrières anti-sel sont construites entre 1985 et 1987 sur la branche du Pô di Gnocca et, ensuite, sur le Pô di Tolle. Leur efficacité est cependant limitée, puisqu'elles ne fonctionnent pas au dessous d'un débit minimum de 330 m³/s. En d'autres termes, c'est un paradoxe : les barrières anti-sel ne fonctionnent pas pendant les périodes les plus sèches, quand elles seraient plus nécessaires¹³.

D'autres solutions structurelles, concernant le delta, sont actuellement en cours de réalisation. Pour assurer des réserves d'eau douce et pour soutenir le débit d'étiage (et contraster ainsi la remontée d'eau salée), il est envisagé de remettre en eau un ancien méandre, l'anse de Volta Vaccari, dans la commune de Porto Tolle (fig.6.8). Pour assurer un soutien au niveau d'étiage, il est aussi envisagé de s'appuyer sur des zones humides résiduelles telle que l'Oasis de Ca'Mello.

D'importants investissements sont prévus pour financer ces aménagements. Par contre, nous n'avons rien su concernant des actions éventuelles à l'échelle du bassin versant ; une action stratégique à ce niveau serait cependant nécessaire. Une telle démarche demanderait l'établissement de nouvelles règles de gestion et de partage de l'eau, avec la négociation des prélèvements d'eau et de la rétention dans les bassins hydroélectriques à l'amont.

Quels seraient donc les enjeux et les principaux acteurs impliqués, sur l'ensemble du bassin versant? En amont, la société nationale Enel nécessite la rétention de quantités d'eau importantes pour la production d'électricité. Dans la plaine du Pô, l'agriculture irriguée et l'industrie demandent également d'énormes quantités d'eau. Dans le delta, la remontée du coin salé provoque de lourdes pertes économiques pour les agriculteurs, alors que de milliers d'habitats sont privés d'eau potable en été. Ces exigences se concentrent toutes sur la même période, en été.

La loi n.36 du 5/1/1994, dite Loi Galli, précise les critères de gestion de la ressource hydrique en Italie (*Disposizioni in materia di risorse idriche*). D'après cette loi, en période de sécheresse la priorité est accordée à la consommation humaine et, ensuite, à l'agriculture :

¹³ Ce paradoxe est peut-être lié au fait que les conditions du milieu sont différentes aujourd'hui par rapport à l'époque où les aménagements ont été conçus. Le débit n'est pas seulement lié aux données physiques, mais aussi aux modes de gestion de l'eau dans le bassin versant.



SEZIONE A) DATI TECNICO - AMMINISTRATIVI DELL'INTERVENTO		
A-1	Regione	Veneto
A-2	Provincia	Rovigo
A-3	Ente appaltante	Consorzio di bonifica Delta Po Adige – Taglio di Po (Ro)
A-4	Comune localizzazione intervento	Comune di Porto Tolle
A-5	Titolo intervento	Bacinazione ai fini irrigui dell'ansa di fiume Po di Volta Vaccari
A-6	Descrizione del progetto	Realizzazione di un bacino di acqua dolce nell'ex-ansa di Volta Vaccari sul Po di Pila, adeguamento delle opere di derivazione e di collegamento con la rete irrigua esistente di Polesine Camerini
A-6	Elementi tecnici	Impermeabilizzazione e regolazione di un'area residenziale del Po di Pila per l'accumulo di 1.200.000mc di acqua dolce. Realizzazione di un manufatto dotato di paratoie piane a doppio settore per l'invaso dell'ansa con acqua dolce ed il suo utilizzo nei periodi di risalita del cuneo salino lungo il fiume
A-6b	Finalità	Approvvigionamento idrico ai fini irrigui alle aree del polesine
A-6c	Benefici attesi	Con il presente progetto viene garantita la possibilità di derivare acqua dolce ai fini irrigui anche nei periodo di magra eccezionale del po, durante i quali il cuneo salino risale il fiume e permane per mesi in aree molto distanti dal mare.
A-7	Utilizzo della risorsa idrica	Irriguo

Fig. 6.8 Fiche technique d'un aménagement contre la remontée du coin salin : la mise en eau de l'ancien méandre de Volta Vaccari, en commune de Porto Tolle. Par l'imperméabilisation de l'anse, on souhaite créer un bassin de 1.200.000 m³ d'eau douce. L'eau sera destinée à l'usage agricole, afin d'assurer l'irrigation pendant la période de permanence du coin salin (source : Allegato A Dgr n.3308, 23/10/2007, pp. 66-76).

« L'usage de l'eau pour la consommation humaine est prioritaire par rapport aux autres usages du même corps hydrique superficiel ou souterrain. Les autres usages sont autorisés quand la ressource hydrique est suffisante et sous condition qu'ils ne portent atteinte à la qualité de l'eau pour la consommation humaine¹⁴ ».

« En période de sécheresse et en tout cas de pénurie des ressources hydriques, au cours desquels on procède à une réglementation des dérivations d'eau, la priorité sera assurée, après la consommation humaine, à l'usage agricole¹⁵ ».

Les enjeux économiques et politiques sont donc considérables : l'électricité est aujourd'hui considérée comme une priorité en Italie. Les media insistent sur le manque d'énergie, ce qui provoque des alarmes récurrentes et des craintes diffuses. Dans ce contexte, le déséquilibre est évident entre les acteurs économiques, sociaux et politiques : agriculteurs, habitants du delta, Enel, collectivités locales, gestionnaires, élus, etc.

¹⁴ « 2.1 L'uso dell'acqua per il consumo umano è prioritario rispetto agli altri usi del medesimo corpo idrico superficiale o sotterraneo. Gli altri usi sono ammessi quando la risorsa è sufficiente e a condizione che non ledano la qualità dell'acqua per il consumo umano » (Loi n.36 du 5/1/1994).

¹⁵ « 28.1 Nei periodi di siccità e comunque nei casi di scarsità di risorse idriche, durante i quali si procede alla regolazione delle derivazioni in atto, deve essere assicurata, dopo il consumo umano, la priorità dell'uso agricolo » (Loi n.36 du 5/1/1994).

6.3. Les risques technologiques

Comme nous l'avons déjà précisé, en 1997 une partie du Delta a été classée Parc Régional. Mais la stratégie de la « protection de la nature », à la base de ce projet, semble être en opposition avec d'autres projets portés sur le même territoire : notamment, le choix d'investir dans la réalisation d'infrastructures pour la logistique et la production d'énergie, en réalisant un véritable pôle énergétique à côté du parc naturel (par. 4.5.3).

En raison de ces projets, le delta est aujourd'hui exposé à des risques technologiques : des accidents, des déversements de polluants dans les eaux, des pollutions atmosphériques, etc. (

Tab. 6.1).

Aujourd'hui, la structure qui a le plus d'impact sur l'environnement est la centrale thermoélectrique Enel. Cette structure, en fonction depuis les années 1980, a déjà été reconnue responsable de pollution, de l'eau et de l'atmosphère : un procès pénale est en cours, alors qu'une première condamnation a déjà été attribuée lors d'un procès civil en 2006. Le 31/3/2006, le tribunal civil de la ville de Adria a reconnu la responsabilité de quatre administrateurs de la société Enel ; les accusations concernent :

- des retombées huileuses ;
- des émissions atmosphériques en dehors des seuils autorisés par la loi.

Pour l'avenir, les craintes concernent l'éventualité de la reconversion de cette centrale au charbon (par. 4.6.2) et le projet d'un nouveau terminal gazier. Dans les deux cas, les risques sont liés :

- à la phase de réalisation de ces ouvrages, qui demandent des infrastructures aux impacts environnementaux lourds. Pour le terminal gazier, un îlot artificiel est en construction dans une *valle* (valle Bagliona) : des enquêtes sont en cours sur les conséquences d'une telle construction dans une zone humide à haut valeur écologique (Fig. 6.10) ;
- aux risques technologiques majeurs, quand les structures seront en fonction. En cas d'accident, le terminal gazier provoquerait une véritable catastrophe

humaine, économique et écologique. Dans la plupart des projets actuellement en cours de réalisation en Italie, les usines de regazéification seront construites *off-shore*. Cette localisation offre des avantages politiques, dans la mesure où la mer est considérée comme un « espace libre », et suscite donc moins de réactions de type NIMBY¹⁶. Cependant, en cas d'accident dans une usine de regazéification *off-shore*, les dégâts seraient plus élevés et la gestion de la crise plus difficile que dans une usine sur la terre ferme ;

- à l'augmentation généralisée du trafic maritime après l'entrée en fonction de ces structures. Pour le terminal gazier, les risques seraient liés à la présence de grands navires gaziers. Pour la centrale, des navires charbonniers circuleront dans le secteur maritime face au delta ; d'autres navires, de plus petite taille, circuleront (en mer, dans les canaux et la partie terminale du fleuve) jusqu'à la centrale pour emmener le charbon et pour emporter les produits résiduels : plâtre et cendres (Fig. 6.9).

Risques technologiques	
<i>Risques d'aujourd'hui</i>	<i>Risques de demain?</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Pollution atmosphérique • Déversement de polluants dans les eaux • Pollution thermique des eaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Accidents du trafic maritime (charbon, gaz) • Explosion de l'usine de regazification • Perte de biodiversité et de qualité de l'environnement • Diminution du potentiel touristique • Risques pour la santé

Tab. 6.1 Schéma des risques actuels et des risques liés aux principaux projets actuellement en cours de réalisation (principalement : conversion au charbon de la centrale thermoélectrique, terminal gazier, nouvelle zone industrielle).

¹⁶ *Not in my Back Yard*, "pas dans mon jardin à l'arrière".



Fig. 6.9 Prévision du transport sur péniche fluviomaritime, après la reconversion au charbon de la centrale électrique Enel. Chaque péniche a une portée de 3000 et sera active 300 jours par an. (source : Enel, élaboration personnelle).



Fig. 6.10 Chantier du futur Gazoduc (Valle Bagliona).

6.4. Des risques inégalement perçus

Après cet aperçu sur les risques dans le delta, nous focalisons sur la question de la perception des risques. Quels sont les liens entre la perception des risques et le territoire ? Quel est le regard porté par les acteurs sur les différents types de risque ?

Au cours de nos recherches nous avons cherché à évaluer la façon dont ces risques sont perçus par les habitants, les gestionnaires et les médias (notamment, les journaux locaux). Pour ce faire, nous avons effectué des enquêtes de terrain et une revue de presse. Nous avons ciblé ces enquêtes sur les trois nœuds problématiques précédemment mentionnés :

- les inondations et la subsidence ;
- la sécheresse estivale et la remontée du coin salé ;
- la pollution d'origine agricole ou industrielle.

Les résultats de cette réflexion sont schématisés dans le tableau Tab. 6.2.

inondations	sécheresse	risques technologiques
<ul style="list-style-type: none"> • risque non acceptable → négation du risque • faible mémoire du risque • confiance dans les solutions technologiques 	<ul style="list-style-type: none"> • forte médiatisation • à la recherche du coupable... • mobilisation des autorités (déclaration de calamité naturelle, une solution promise dès l'été 2007...) 	<ul style="list-style-type: none"> • désir de développement, dans une zone traditionnellement marginale → élévation des seuils du risque acceptable • mobilisation de la société civile, comités citoyens : demande sociale de qualité environnementale

Tab. 6.2 Schéma des perceptions des principaux risques dans le delta

6.4.1 Les inondations, des risques du passé ?

Dans une première phase de l'enquête de terrain, nous nous sommes d'abord adressés aux acteurs institutionnels : des représentants des institutions chargées de l'aménagement du territoire et de la gestion des risques (Autorità di Bacino, Consorzio di Bonifica).

La question des inondations occupe une place significative au sein de l'activité ordinaire de ces institutions. Elle est un chapitre important dans la documentation et dans les plans de gestion : par exemple, le PAI (Piano d'Assetto Idrogeologico), par l'Autorità di Bacino¹⁷.

Pour le delta, des critères spécifiques d'évaluation et de gestion des risques sont appliqués. Les critères généraux de gestion valables pour le reste du bassin versant ne sont pas applicables dans les deltas. Cela concerne en particulier les modes de calcul et d'évaluation des risques, du fait que la presque totalité du territoire se situe en dessous du niveau de la mer : par définition, le delta dans son ensemble serait donc à classer comme zone inondable.

En effet, dans un rapport de l'Autorità di Bacino (2006), le delta est globalement classé comme zone à risque (voir annexe 2). Dans ce vaste polder, la sécurité s'appuie uniquement sur les structures de défense, naturelles ou artificielles; en cas de débordement, rares seraient les secteurs qui ne seraient pas envahis par l'eau.

Sur la carte en Fig. 6.11, extraite du PAI Delta (2001), nous observons une subdivision du delta en « classes de dangerosité » : *très élevée, élevée, moyenne*. Cette cartographie a été réalisée grâce au calcul du dénivelé. Le risque est calculé dans le PAI selon la formule classique : $R = A * V^{18}$. La vulnérabilité est proportionnelle à la population résidente. Comme nous pouvons l'observer sur la carte, la totalité du delta est à risque selon ces critères (voir annexe 2).

Cependant, ce calcul ne considère que la dimension quantitative du risque : l'altimétrie des terrains, la densité de population. Il s'agit d'une représentation simplifiée, qui ne tient pas compte des multiples dimensions du risque et de la vulnérabilité. Au contraire, dans les stratégies de gestion, la connaissance directe du territoire est davantage mise en valeur.

¹⁷ L'Autorità di Bacino, comme nous l'avons vu au paragraphe 4.3, est l'autorité responsable de la gestion et planification au niveau du bassin versant. Le texte de référence est le PAI (Piano d'Assetto Idrogeologico), qui concerne l'ensemble du bassin. Le delta fait l'objet d'un document à part, nommé PAI Delta (2001).

¹⁸ Voir chapitre 1.

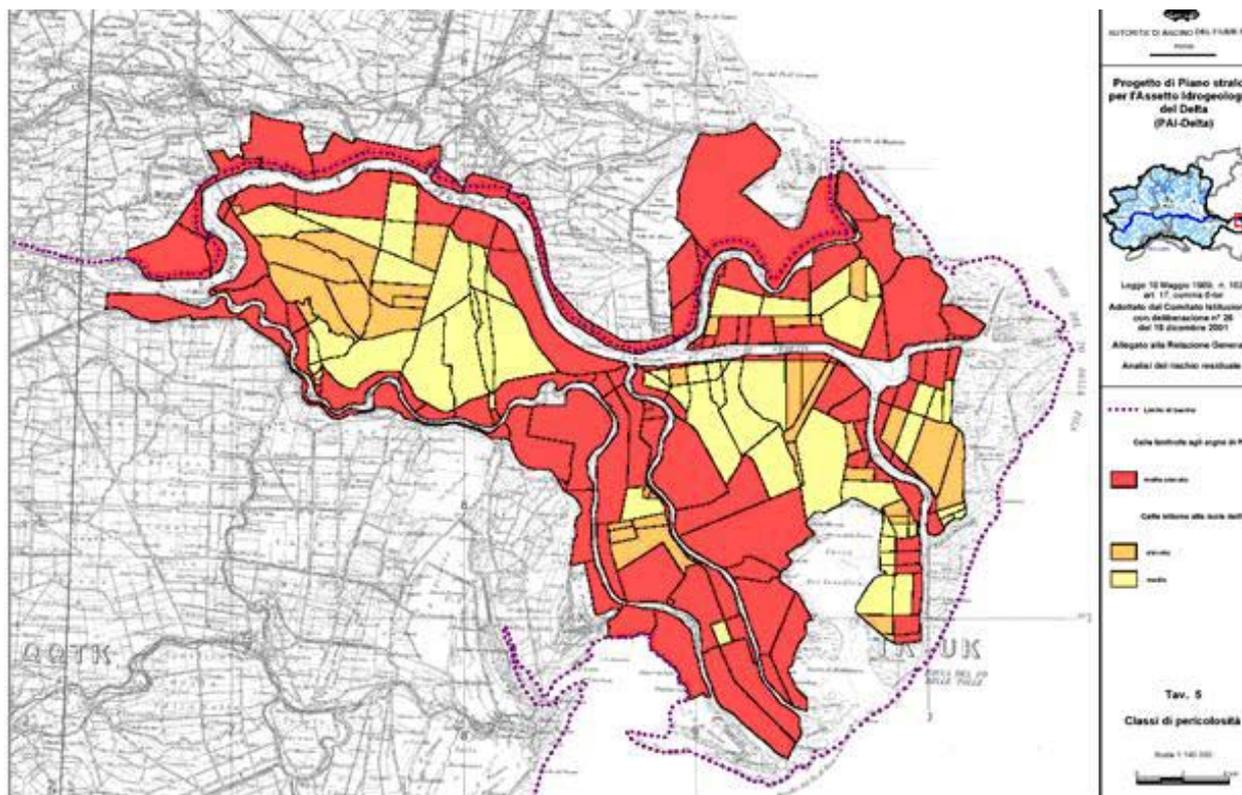


Fig. 6.11 Autorità di Bacino del fiume Po, Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Delta (PAI-Delta), 2001. Tab. 5: Classes de danger

Nous avons ensuite poursuivi l'enquête auprès de différents interlocuteurs : habitants, gestionnaires, élus. Nous avons alors été frappés par un constat : nos interlocuteurs ont affirmé presque à l'unanimité que ce risque « n'existe pas » dans le delta actuel. Face aux questions concernant les inondations, ils ont en général fait référence à des épisodes du passé : dans leurs propos, les inondations ont bien sûr provoqué des dégâts dans le passé, mais aujourd'hui les mesures de protection, notamment le renforcement des berges, assurent un « risque zéro¹⁹ ». La plupart des interviewés relèguent donc les risques d'inondation à un passé plus ou moins lointain.

La mémoire du risque paraît faible. Pourtant, le dernier épisode de crue ayant entraîné des dommages importants, remonte à une période très récente : octobre 2000 (Autorità di Bacino, 2006, p.486). Les traces des débordement du fleuve sont encore assez bien visibles dans certains endroits (fig. 6.12). Néanmoins, lors des entretiens, il a été très rarement fait référence à cet épisode : les interviewés ont déclaré que les inondations ne sont pas un risque dans le delta actuel.

¹⁹ Par définition, le « risque zéro » est une utopie : dans toute situation, il existe toujours une possibilité de risque, si minime soit elle.



Fig. 6.12 Dans la partie basse du mur extérieur, a peinture à été refaite à l'auberge de jeunesse « Ostello rifugio Parco Delta Po », à Santa Giulia, à cause des dégâts provoqués par la montée de l'eau. Les arbres derrière l'immeuble correspondent au berges du Pô di Gnocca.

Ce sentiment de sécurité se heurte à la version proposée par la cartographie officielle, notamment en ce qui concerne la cartographie des zones à risques d'inondation. Il existe un décalage assez évident entre :

- la *représentation officielle* : tout le delta est soumis à des risques d'inondation ;
- la *représentation sociale* : il n'y a aucun risque actuel d'inondation.

Comment expliquer ce décalage ? Le sentiment de sécurité que nous avons observé auprès des acteurs sociaux, s'appuie sur une confiance pratiquement absolue :

- dans les solutions techniques (berges, pompes hydrauliques, monitoring). La prise en charge du risque est entièrement déléguée aux institutions (principalement : Autorità di Bacino, Consorzio di Bonifica, Genio Civile²⁰) ;
- dans le fonctionnement du milieu physique : la mer « va tout emporter », y compris un éventuel débit excessif.

Dans ce contexte, nous ne pouvons pas parler d'une véritable *culture* du risque. Par exemple, les habitations, même à proximité des berges, ne sont pas construites selon des critères d'adaptation (par exemple, sur pilotis, ou avec des étages surélevés). Une

²⁰ La gestion de crise, en cas de catastrophes, est compétence de Protezione Civile.

prise en compte du risque dans le bâtiment serait en effet impossible. Vu le décalage entre le niveau du fleuve et le niveau du sol, il serait difficile d'envisager des solutions architecturales adéquates : il n'est évidemment pas envisageable de bâtir sur des pilotis de 5 mètres²¹. Face à un risque non gérable, non maîtrisable, non concevable, nous assistons donc à un *déni du risque*.

Pourquoi donc cette confiance absolue dans les solutions techniques, dans les structures de protection ? Cette attitude s'explique peut-être par l'histoire du territoire : l'existence même des terres du delta, telles que nous les connaissons aujourd'hui, est le résultat des aménagements réalisés au cours des siècles par les sociétés humaines. Il suffira de penser au Taglio di Porto Viro, ou bien à l'action pluriséculaire d'assèchement, la *bonifica*. Des pompes de drainage fonctionnent en permanence afin d'empêcher à l'eau d'envahir les terrains asséchés, ce qui nous rappelle la nécessité d'une intervention humaine continue pour assurer le maintien du système hydrogéologique actuel.

Il existe donc une véritable *habitude* à la gestion artificielle des eaux dans le delta. Cette habitude aurait augmenté la confiance dans l'habileté des hommes à maîtriser la *nature*, une véritable *culture de la maîtrise* de l'eau.

6.4.2 La sécheresse et le coin salin : un risque très médiatisé

Si le risque d'inondation semble sous-estimé, les risques liés au coin salé sont, bien au contraire, fortement médiatisés.

La question de la sécheresse en Italie fait régulièrement la une des journaux pendant l'été, de par ses conséquences sur l'agriculture notamment. Qui plus est, la sécheresse peut également limiter le fonctionnement des centrales électriques ; la pénurie d'énergie en Italie est un sujet omniprésent dans l'information, quelque soit la saison de l'année, mais particulièrement en été (quand la consommation augmente à cause de l'usage intensif et très répandu de la climatisation).

Il n'est pas étonnant, donc, que la sécheresse et le coin salé aient été indiqués, dans les entretiens que nous avons réalisés, comme un problème majeur pour le delta.

²¹ Il existe une exception significative : la centrale thermoélectrique ENEL, bâtie sur des énormes pilotis, de plusieurs mètres de haut. Ce n'est pas par hasard si lors d'un entretien, un des employés de la centrale déclarait qu'ils ne craignaient pas l'éventualité d'une inondation.

Dans les entretiens aussi bien que dans la presse locale et nationale, les mots « risque », « catastrophe », « calamité » sont associés de façon presque exclusive à la pénurie d'eau.

La popularité de ce thème se traduit par une forte demande, sociale et politique, d'une solution rapide. Des aménagements sont déjà en cours, alors qu'un remède définitif est promis dans le plus court délai²². La reconnaissance de l'état de calamité naturelle a été demandée à plusieurs reprises ; cette déclaration permet entre autres l'accès à de fonds de dédommagement, dans l'objectif d'une compensation des pertes économiques.

Comme nous l'avons observé au paragraphe 6.5.5, le problème du coin salin est lié :

- au faible niveau des précipitations ;
- à la gestion de l'eau sur l'ensemble du bassin versant, avec des retenues et des dérivations d'eau en amont.

Ce deuxième point a déclenché une véritable « recherche du bouc émissaire ». D'un côté, la responsabilité du faible débit du fleuve à l'aval est attribué à des retenues trop importantes amont. De l'autre, on accuse l'agriculture de la plaine, en amont, d'être trop gourmande en eau, et, de ce fait, peu durable.

6.4.3 Risques technologiques : entre développement industriel et patrimoine environnementale

La question des risques technologiques est très actuelle dans le delta. De nombreux projets suscitent aujourd'hui les craintes des habitants ; les associations et les comités se mobilisent au nom de la défense du patrimoine naturel et culturel.

Nous avons observé auprès des différents acteurs, des attitudes divergentes face aux risques technologiques :

- soit une confiance dans la technologie : « les installations n'auraient pas été construites si elles n'étaient pas sûres ». Les nouveaux projets industriels porteraient finalement le développement économique dans le delta ;
- soit une méfiance vis à vis des acteurs extérieurs (Enel, les multinationales de l'énergie, l'Etat, etc.), qui ne sont pas considérés comme des garants de la sécurité des installations. Bien au contraire, ils profiteraient de l'état de faiblesse

²² Lors de notre enquête, on parlait dans la presse d'une solution définitive dès l'été 2007.

des acteurs locaux pour imposer dans le delta la présence de structures dangereuses et polluantes.

Pour les acteurs locaux (habitants, élus, associations) et pour les chercheurs, il existe une véritable difficulté d'accès à l'information. Des documents sont diffusés, notamment à l'occasion de séminaires, réunions, conférences. Certaines rencontres sont organisés par les porteurs des projets (par exemple, le séminaire « *Porto Tolle e il Polesine discutono sul nuovo progetto della Centrale ENEL di Polesine Camerini* », le 1/12/2005 à la Mairie de Porto Tolle) ; d'autres sont organisés par les comités citoyens (par exemple le colloque du 9 avril 2006 : « Delta del Po: Parco Regionale o Parco Energetico Nazionale? », à Taglio di Po).

En général, les renseignements accessibles au public (à travers les médias, auprès des institutions, dans les rencontres et séminaires, etc.) sont :

- tardives : les habitants ne sont informés qu'une fois les projets déjà établis ; aucune forme de gestion participative n'est prévue²³ ;
- partielles : la documentation technique est presque illisible pour les non experts, la documentation de divulgation se limite en général à une représentation idyllique des bienfaits des œuvres ;
- jamais neutres : l'information divulguée par les promoteurs des œuvres est axée sur la propagande, celles des opposants a des tons ouvertement polémiques. On remarque l'absence quasi totale d'occasions de confrontation et d'échanges entre les différentes parties.

Ce manque d'information augmente le sentiment que les projets ont été imposés au territoire sans que le territoire lui-même ait été interpellé.

En général, l'information est un facteur important de la perception d'un risque. Les risques de la société actuelle, comme l'explique Beck (1986), sont des risques invisibles, difficiles à saisir ; ils nécessitent la médiation de la science. Pour les « non experts », cette « ignorance » augmente le niveau de danger perçu.

Les chercheurs qui ont travaillé sur la perception des risques²⁴, ont remarqué que celle-ci est liée au sentiment de maîtrise et de compréhension du contexte : on craint davantage un risque lorsque on ne comprend pas la situation. Un risque mystérieux fait plus peur qu'un risque connu, familier. Le sentiment d'ignorance est souvent à l'origine

²³ Ce fut le cas du terminal gazier de Porto Levante, d'après certains de nos interlocuteurs.

²⁴ Il s'agit notamment du psychologue P. Slovic, initiateur de l'approche psychométrique. Slovic (1974, 1987) montre que la perception du risque est liée à un certain nombre de facteurs : la nature volontaire de l'exposition au risque, l'habitude, les bénéfices éventuels, etc.

d'une méfiance envers « les experts » : sommes nous sûrs que les experts sont en train de nous dire la vérité ? N'y aurait-il pas de dangers volontairement cachés ?

Dans le cas du delta, d'autres facteurs conditionnent la perception des risques technologiques. Considérons les conditions particulières de cette région, restée à l'écart du développement industriel de la Vénétie. Dans une zone traditionnellement marginale, l'installation de structures industrielles est souvent montrée comme une occasion de développement. Les usines, la centrale électrique et le terminal gazier sont alors présentés comme une véritable manne pour l'occupation et pour l'économie en général²⁵. Ce désir de développement se traduit par une élévation des seuils de risque acceptable.

²⁵ Il faut préciser que les conséquences en termes d'occupation pour les habitants du delta risquent en réalité d'être bien inférieures à leurs attentes. D'après les projets, la main d'œuvre du terminal gazier s'établit autour de 60 personnes (Tugnolo, 2001). De même, pour la centrale, le personnel sera peu nombreux, grâce à une automatisation élevée, et hautement spécialisé.

6.5. Banalisation des paysages, perte en biodiversité : un risque ?

La notion de risque est très large, elle inclut différentes typologies. Un risque, d'après la définition classique, est une combinaison d'aléa et de vulnérabilité. La notion d'*enjeu* est aussi en cause : la valeur, en termes de patrimoine et de vies humaines, contribue au calcul de la vulnérabilité.

Nous pouvons alors élargir cette définition aux menaces qui gravitent autour du patrimoine naturel et culturel. Dans ce sens, nous allons considérer comme des *risques* la banalisation des paysages, la perte en biodiversité, la dégradation du patrimoine naturel, social et culturel d'un territoire.

Le delta se caractérise par un degré de biodiversité important, reconnu à niveau international. Il est indiqué comme « *la plus vaste et significative des zones humides de l'Italie* »²⁶, de par son paysage unique en son genre.

Cependant, des nombreux éléments peuvent provoquer la diminution du peuplement animal et la perte de biodiversité ; la réduction et la fragmentation des habitats est une cause principale de cette perte.

Il ne s'agit pas d'un risque récent : dans le delta, la bonification des zones humides s'est traduite dans une perte de biodiversité. Dans une époque plus récente, les travaux d'aménagement du gazoduc, qui desservira le terminal gazier de Porto Levante, seraient responsables d'une diminution de l'avifaune.

La *banalisation* est « l'action de rendre banal. La généralisation, la suppression de toute marque distinctive » (Périgord, 2005). Un paysage banalisé est un paysage qui a perdu son caractère propre, lié aux spécificités locales.

Dans le cas du delta, nous pouvons considérer l'exemple du tourisme balnéaire. Le nouveau village touristique de Barricata est emblématique de cette tendance à la banalisation : le village présente en effet l'architecture typique du village balnéaire, déconnecté de toute spécificité locale (Fig. 6.13).

Néanmoins, la promotion du village s'appuie sur sa position « au cœur du Parc Vénitien du Delta ». Cette démarche correspond à un des aspects de la banalisation :

²⁶ Décret ministériel du 1/8/1985, au sens de la Loi nationale 29/6/1939 n.1497, sur la tutèle des secteurs d'intérêt publique.



Fig. 6.13 Banalisation du paysage : tourisme balnéaire à Villaggio Barricata, le nouveau village touristique ouvert en 2007 au cœur du delta. Page d'accueil du site <http://www.villaggiobarricata.com>.

Le village est construit selon des modèles standards du tourisme balnéaire, sans lien avec les spécificités du milieu deltaïque. Cependant, le territoire est mis en avant dans la promotion du village, qui est « au cœur du parc vénitien du delta du Pô). A noter, dans le cadre jaune en bas à gauche, le label « *Legambiente turismo* », qui reconnaît l'engagement des gestionnaires des sites pour la protection de l'environnement. Il constitue donc un plus pour un écotouriste attentif aux valeurs de la « nature ».



Fig. 6.14 La Tour Eiffel au milieu du delta. Visite virtuelle du nouveau parc « Euroworld » (<http://www.euoworld-italia.it/>).

« La banalisation est insidieuse. Elle aliène les sites protégés, qui banalisés deviennent des espaces de loisirs standardisés. Les pratiques touristiques ne jouent-elles pas aussi un rôle ? Nous sommes dans un système social qui exige des lieux uniques et extraordinaires avant de les banaliser » (Périgord, 2005, p.3).

Un autre exemple significatif est celui du projet *Euroworld* (Fig. 6.14). Le projet, présenté au public en septembre 2007, concerne la création d'un parc de loisirs, qui verra le jour en 2013 ; l'attraction principale sera la reproduction en miniature des pays d'Europe. L'ampleur du projet est énorme : il s'étendra sur une surface de 124 km², entre les communes de Porto Viro et Porto Tolle²⁷.

La banalisation est-elle vécue comme un risque dans le delta ? Ce thème est peu exploré dans la littérature et dans la documentation. Lors des enquêtes de terrain, aucune des personnes interviewées ne l'a jamais mentionné parmi les risques auxquels le delta est soumis. Néanmoins, il nous semble que une réflexion dans ce sens est importante.

²⁷ Au moment de la rédaction de cette thèse, nous ne disposons que des documents diffusés auprès du public sur le site www.euroworld-italia.it à partir de septembre 2007. Le projet est en effet très récent, il n'a donc pas été possible d'effectuer des recherches ultérieures.

*Du milieu naturel menacé de risques humains, le delta a basculé dans la représentation d'un milieu humain menacé de risques naturels. La production symbolique d'un espace naturel avait gommé la réalité d'un polder agricole et salinier à risque.
(Picon, 2006)*

7. DU DELTA DU PO A LA CAMARGUE

Après le delta du Pô, nous allons considérer un autre cas, dans le delta du Rhône : la Camargue.

Dans les deux cas, il s'agit de territoires reconnus comme des « hauts lieux de la nature », riches en zones humides. Cependant, cette idée de *nature* est ambiguë : les spécificités de ces territoires sont le résultat d'une longue interaction entre l'homme et l'environnement. Le rôle de l'homme est en effet considérable dans la mise en place du système hydraulique, et par conséquent dans la création des écosystèmes humides « naturels ». Dans ce sens, nous pouvons parler d'une construction sociale de la nature.

Nous avons étudié ces territoires dans leur évolution, à travers une approche systémique, prenant en compte les interrelations entre le milieu naturel et les sociétés humaines.

Nous nous sommes en suite interrogés sur la question des risques. De quelle façon, dans les deux delta, la vulnérabilité du milieu a été conditionnée par l'action anthropique ? et notamment, par la diminution des zones humides et par la méconnaissance de leurs fonctions ?

7.1. Du Pô à la Camargue : une analyse comparative ?

Dans le cadre de notre enquête sur les risques dans le delta du Pô, nous avons observé un lien étroit entre le risque (perception, représentation, gestion) et le territoire. Premièrement, le risque n'est jamais uniquement un phénomène « naturel », dans la mesure où l'homme est toujours impliqué. Deuxièmement, tout risque s'inscrit dans un territoire spécifique : la vulnérabilité est liée à l'histoire du territoire, à son évolution, au système de relations entre les acteurs qui évoluent sur ce territoire.

Nous nous sommes donc posés les questions suivantes :

- dans le delta du Pô, le regard porté par les sociétés sur les zones humides a-t-il eu une influence sur la vulnérabilité du territoire ?
- est-ce que les usages du territoire ont augmenté (ou diminué) le niveau d'exposition au risque ?
- dans quelle mesure l'augmentation éventuelle de la vulnérabilité est liée à des spécificités culturelles et territoriales ?

Pour répondre à ces questions, nous avons considéré un deuxième cas, la Camargue. Les deux territoires présentent une certaine similarité sur le plan de l'environnement physique. Le delta du Pô est souvent comparé à la Camargue en raison de la richesse de son patrimoine naturel des zones humides.

Dans l'évolution spécifique de chaque delta, nous pouvons chercher les marques des actions humaines qui aurait eu des conséquences en termes de vulnérabilité. A partir d'une situation originelle similaire, dans chacun des deux deltas, les acteurs ont choisi des modes de gestion des ressources et d'aménagement du territoire ; ces choix sont liés aux spécificités culturelles, historiques et sociales du site. Un processus de construction de territoire, au cours de phases successives de *territorialisation*, a été mis en place sur chaque delta. A partir d'une situation de complexité originelle¹, dans le Delta du Pô et en Camargue, les acteurs ont effectué des choix de gestion différents qui ont abouti au territoire actuel.

Nous pouvons donc nous interroger sur ces choix :

- est-ce qu'un territoire est plus vulnérable que l'autre ?
- dans quelle mesure les usages, les aménagements, et en général les stratégies d'action ont augmenté l'exposition au risque ? Ou au contraire, pouvons nous

¹ Pour la géographie de la complexité et les théories de la territorialisation, voir par. 5.1.

identifier des usages « vertueux » des ressources, qui ont permis de réduire la vulnérabilité ?

- face aux risques, quelle réponses ont été élaborées, dans un cas et dans l'autre ?
- existe-t-il une spécificité dans la perception, la représentation, la gestion du risque dans le cas d'étude français et dans le cas italien ? Dans quelle mesure pouvons nous expliquer ces spécificités par des différences culturelles ?

D'autres questions concernent la méthodologie adoptée pour cette étude de cas. Est-ce que les mêmes méthodes peuvent être appliquées à l'étude de milieux différents ? Existe-t-il notamment une spécificité de l'analyse du risque en milieu deltaïque ? L'expérience nous a permis de valider, et en partie de modifier, la méthode appliquée à l'enquête sur le delta du Pô.

Les analyses comparatives de deltas mettent en exergue les spécificités des milieux deltaïques, et l'intérêt d'un échange entre les chercheurs et les gestionnaires des différents sites (Bethemont, Villain-Gandossi, 1987). Cependant, cette démarche comparative ne doit pas cacher le fait que, comme le constate Bethemont (*ib.*, p. 12) :

« Les deltas méditerranéens diffèrent entre eux, tant par leur morphologie et leur écologie que par leur taille, l'histoire de leur mise en valeur et leur insertion dans des pays qui pour être méditerranéens n'en sont pas moins divers et ne poursuivent donc pas les mêmes objectifs de mise en valeur ».

7.2. La Camargue : une construction sociale de la « nature »

La Camargue occupe un vaste secteur du delta du Rhône. Elle se situe principalement entre les deux bras du fleuve, le Grand Rhône et le Petit Rhône ; cette partie est appelée Grand Camargue, ou île de Camargue. La Petite Camargue se situe à l'ouest du Petit Rhône (Fig. 7.1).

Sur le plan administratif, la Camargue se situe dans le territoire des communes d'Arles, de Saintes-Maries-de-la-Mer et de Salin-de-Giraud. Elle s'étend sur les départements des Bouches-du-Rhône (13) en Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, et du Gard (30) en Région Languedoc-Roussillon.

Le climat a une influence importante sur l'espace camarguais : le taux de pluviométrie est faible, alors que le taux d'ensoleillement est exceptionnellement élevé. Il en résulte que l'évapotranspiration est plus élevée que les précipitations. Ce déficit hydrique provoque, en été, la remontée des nappes d'eau salée à travers le sol² ; les terrains ainsi salinisés, dits *sansouires* et se caractérisent par une végétation typiquement halophile. Seules les parties le plus élevées, qui correspondent à d'anciens bourrelets fluviaux, échappent à cette salinisation (Picon, 2000).

Jusqu'au moyen âge, quand le Rhône n'était pas endigué, en hiver l'eau du fleuve se répandait dans la plaine. La crue provoquait le lessivage des sol. Le sel, qui remontait en surface au cours de l'été, était alors renvoyé dans les nappes souterraines en hiver.

La Camargue est partagée en trois grands secteurs biogéographiques, en fonction de trois paramètres : l'eau, le sel et l'altitude. Comme observe Bernard Picon (1988, p.15), « il existe une liaison très étroite en Camargue entre espace social et espace physique, entre rapports sociaux et milieux naturels ». A chaque zone correspond en effet une forme de gestion, axée sur une activité économique :

- la Haute Camargue, au nord. Moins marquée par le sel, elle est en grand partie occupée par les activités agricoles ;
- la Basse Camargue, ou Camargue « laguno-marine », au sud. La salinité des eaux est élevée, ce qui a permis des activités de culture du sel ;

² Sur le plan hydrogéologique, la Camargue se caractérise par la présence d'une quantité importante d'eau salée dans le sous sol.

- entre la Haute et la Basse Camargue, il y a une vaste zone de transition fluvio-lacustre, la Moyenne Camargue. Une Réserve nationale d'étend sur la partie centrale, autour de l'Etang de Vaccarès.

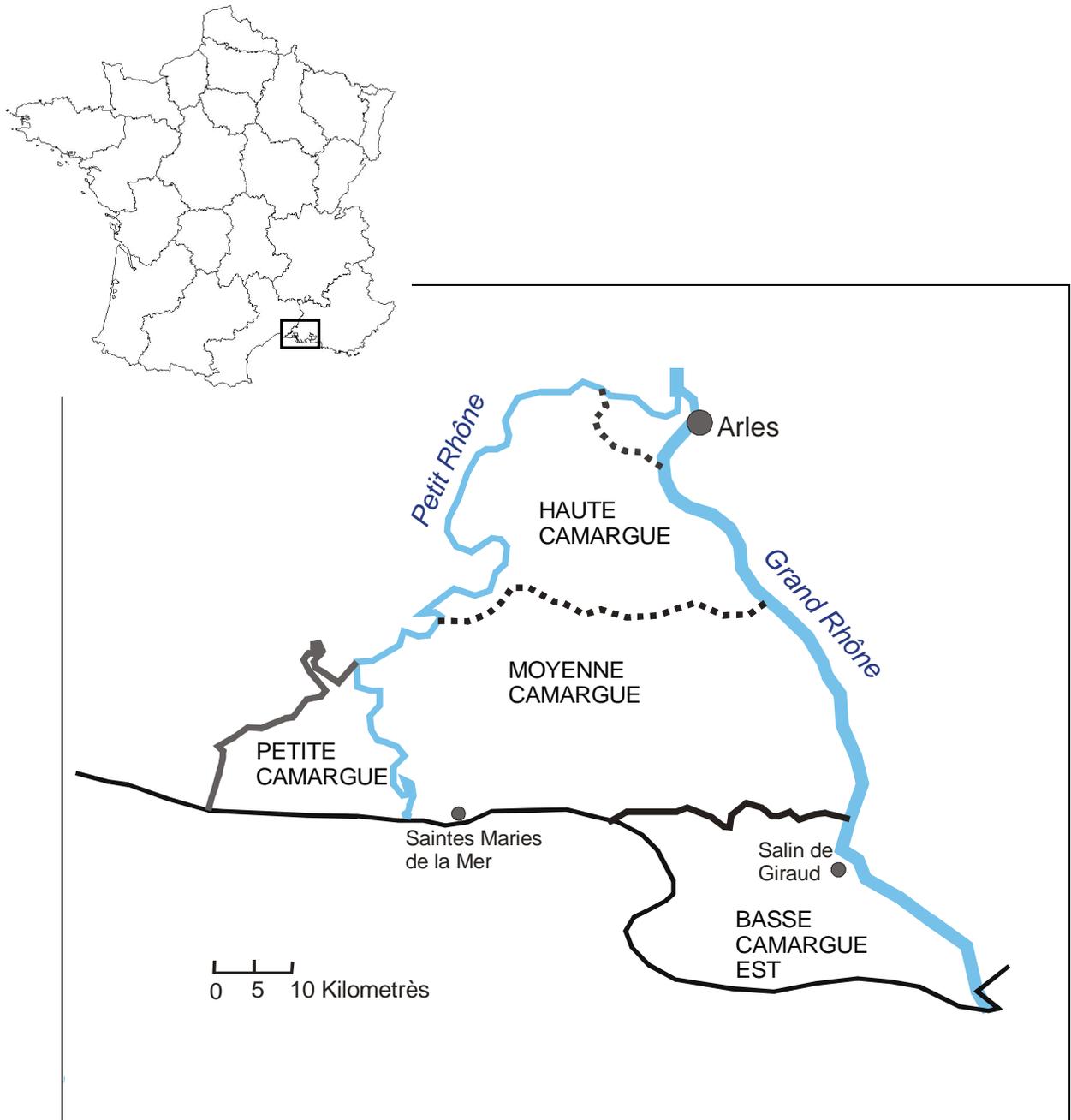


Fig. 7.1 La Camargue : zones géographiques (source : Parc Naturel Régional de Camargue, 2003 ; élaboration personnelle)

7.2.1 Gestion de l'espace, eau et activités économiques

A partir du Moyen Age, des aménagements sont réalisés en Camargue pour permettre l'endiguement du fleuve et la mise en valeur agricole. Les aménagements plus importants se font à partir du XVI siècle, par les propriétaires des terrains regroupés en association. Les endiguements ont un double objectif :

- protection contre les crues du Rhône ;
- mise en valeur agricole.

Le Rhône étant endigué, la crue n'assure plus le lessivage des sol : il en résulte une salinisation croissante, qui stérilise les terrains. Pour éviter la salinisation, des canaux d'irrigation sont percés ; l'eau du Rhône est utilisée pour adoucir et dessaler les terrains (Fig. 7.2).

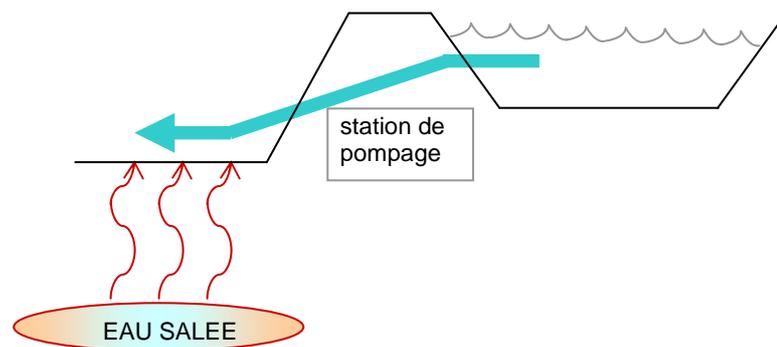


Fig. 7.2 Schéma de la gestion artificielle de l'eau pour l'usage agricole.

A partir du XIX siècle, la compagnie Pechiney achète des terrains en basse Camargue pour lancer une activité industrielle de production de sel (Fig. 7.3). Une cité industrielle, Salin de Giraud, est créée pour héberger les ouvriers.

La gestion hydraulique devient plus complexe (Fig. 7.4) :

- en haute Camargue, pour l'usage agricole, la priorité est donnée à l'eau douce, qui est pompée dans le Rhône ;
- en basse Camargue, pour les salines, on introduit de l'eau salée.

La gestion de l'eau est à l'origine des rapports conflictuels entre les acteurs :

« Les rapports conflictuels ou complémentaires entre les divers acteurs économiques qui exploitent ce delta ont ceci de particulier, qu'ils passent tous sans exception par la gestion de l'eau. L'eau est en quelque sorte la clef qui permet de comprendre l'organisation sociale particulière de la Camargue d'aujourd'hui. Trop abondante ou trop rare, salée, saumâtre, ou douce, catastrophique ou bienfaisante selon les perspectives de chacun, sa maîtrise progressive au cours de l'histoire est faite d'une succession de compromis résultant toujours de rapports de force entre des groupes sociaux aux intérêts divergents » (Picon, 2000, p.178).



Fig. 7.3 Les salines.

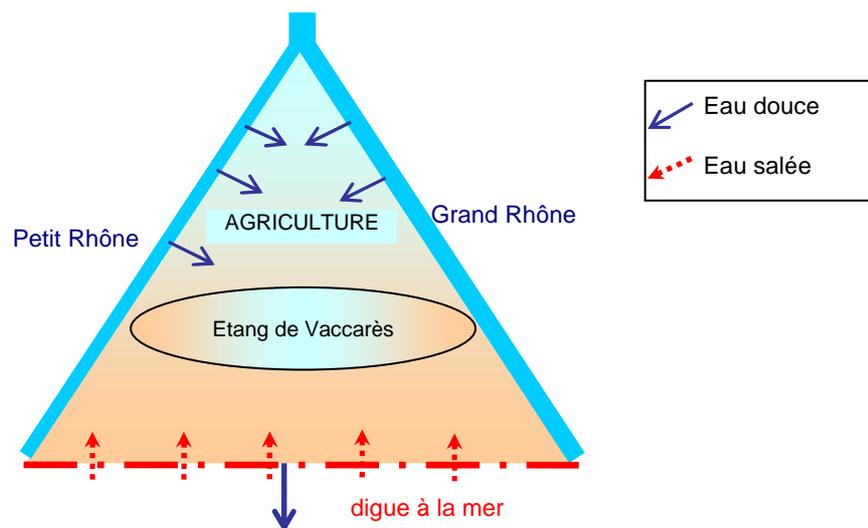


Fig. 7.4 Schéma de la gestion hydraulique en Camargue (adaptation personnelle de Dervieux, Franchesquin, 2002, p.65).

A la fin du XIX siècle, suite à des inondations catastrophiques, une digue est construite pour protéger la Camargue de la mer (Fig. 7.5). Avec l'aménagement de la digue à la mer, la Camargue devient un grand polder fermé ; le système hydraulique est entièrement artificiel.

Dans ce contexte, en 1927, une Réserve Nationale est créée dans la zone du Vaccarès. Cet étang saumâtre est au centre de conflits d'usage entre agriculteurs, au nord, et saliniers, au sud ; la création d'une réserve permet donc de confier cette zone à un acteur neutre. En 1973, l'ensemble du delta est classé Parc Naturel Régional.

Dans une période plus récente, les activités agricoles et salinières ont connu un véritable déclin. En parallèle, un nouveau type d'usage s'impose : il s'agit des activités du tourisme et des loisirs. La promotion du tourisme est centrée sur l'image d'une Camargue sauvage, un espace de nature resté indemne, en dépit du développement industriel des zones limitrophes (fig. 7.6).

Cependant, la Camargue telle que nous la connaissons aujourd'hui est le résultat des multiples aménagements et d'une gestion essentiellement artificielle de l'eau (Rivière Honegger, 1990). Dans ce sens, nous pouvons parler d'une « nature » socialement construite :

« La Camargue n'est donc pas un miracle, elle est le produit historique d'un rapport nature/société » (Picon, 2000).

Qui plus est, le milieu saumâtre créé par la superposition d'usage de l'eau (douce et salée) se révèle particulièrement propice en termes de biodiversité.

L'image d'une Camargue sauvage s'appuie également sur la re-invention d'activités traditionnelles : notamment, l'élevage de chevaux et de taureaux. Les manèges à chevaux pour les touristes se multiplient. Les gardiens de taureaux (*manadiers*) sont devenus l'emblème d'une fierté virile camarguaise, ils ont une grande visibilité auprès du public, alors que leur métier (la garde du bétail) perd progressivement de l'importance.

Il faudrait par ailleurs s'interroger sur quelle est l'idée de « nature » mise en avant dans la promotion du territoire. Il s'agit en effet d'une nature gérée par l'homme, bien ordonnée et aménagée, propice aux touristes ; ceux-ci peuvent profiter d'un « espace de nature » (fig.7.7), sans pour autant renoncer au confort et à la facilité d'accès.



Fig. 7.5 La digue à la mer.

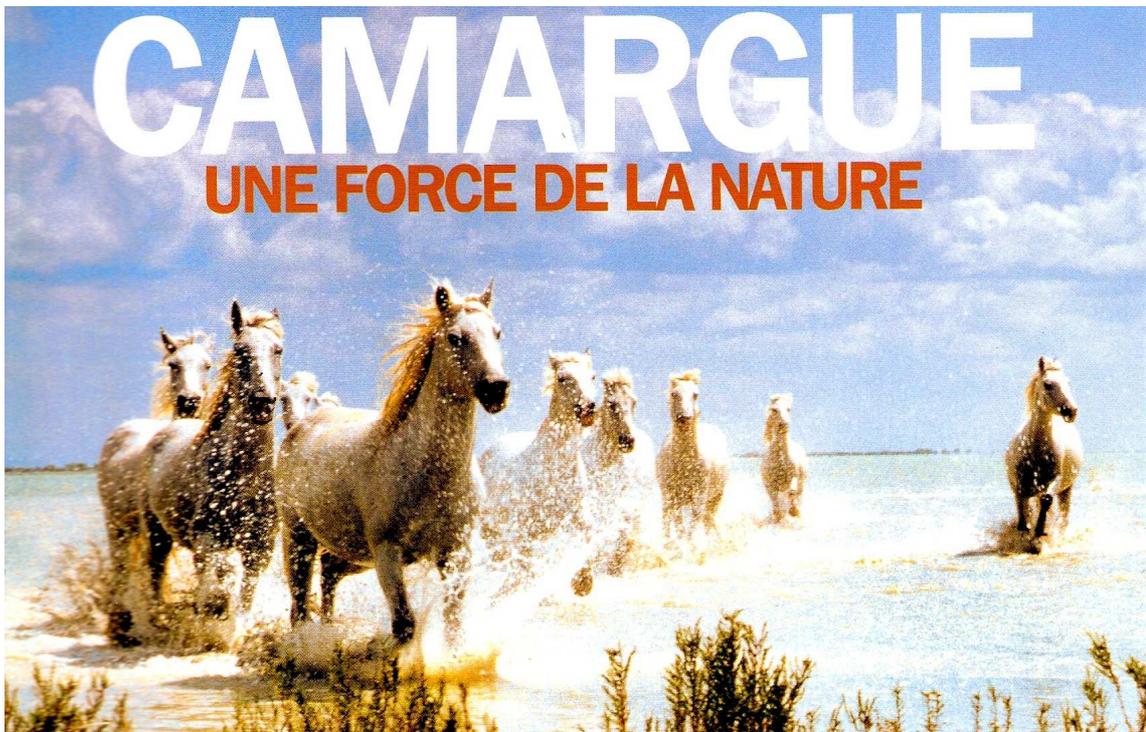


Fig. 7.6 Page de couverture du magazine "Terre Sauvage", supplément au numéro 220, consacré à la Camargue.



Fig. 7.7 Un espace de « nature » camarguaise, bien clôturé et aménagé, dans le Parc Ornithologique de Pont de Gau.

7.3. Du Pô au Rhône : nœuds problématiques et risques dans les deltas

Pour le delta du Pô, nous avons réfléchi sur la perception des risques autour de trois nœuds problématiques : les inondations, la sécheresse et le coin salé, les risques technologiques (accidents, pollution). Ces trois questions sont à considérer dans le cadre plus général de la gestion du territoire dans le delta : principes et organismes gestionnaires, principaux aménagements hydrauliques, gestion hydraulique ordinaire et de crise.

De même, nous avons collecté des informations sur la gestion du territoire en Camargue, avec une attention particulière quant à la problématique des risques hydrauliques et de la protection de la « nature ».

Nous avons constaté que dans les deux delta, le cadre général des risques est extrêmement différent. Ces différences dérivent des choix d'aménagement, notamment en ce qui concerne la gestion de l'eau (Bethemont, 1989) et, en conséquence, l'évolution des zones humides (Picon, Chatelain, Naizot, 2000).

Les résultats de ces comparaisons sont schématisés dans le Tab. 7.1

7.3.1. Le risque inondation

Dans le delta du Pô, le risque d'inondation est en général peu considéré, comme nous l'avons constaté au cours de notre enquête de terrain (voir par.6.1). Le sentiment de sécurité vis à vis de ce risque est motivé par une confiance absolue envers les solutions techniques, matérielles : berges, digues, etc. Par ailleurs, les critères habituels de quantification ne peuvent pas être appliqués dans le delta : en principe, tout le delta est une zone inondable, étant en dessous du niveau de la mer (à l'exception des berges).

Les organismes responsables de la gestion du territoire, notamment en ce qui concerne le système hydrologique, agissent principalement à l'échelle du delta ; c'est notamment le cas du *Consorzio di Bonifica*. D'autres organismes, l'Autorité de Bassin et l'Agence Interrégional pour le fleuve Pô, ont pour compétence l'ensemble du bassin versant, ce qui permettrait en théorie des action à une échelle plus vaste (par.4.3).

	DELTA DU PO	DELTA DU RHONE
Découpage administratif	Entre 2 régions : Vénétie et Emilie - Romagne	Entre 2 régions : Provence-Alpes-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon.
Protection de la Nature	Parco Regionale	Parc Régional, Réserve
Segmentation « symbolique »	Delta <i>naturel</i> , delta <i>productif</i>	Camargue, espace de nature, entouré par des régions industrialisées
Gestion du territoire et des risques hydrologiques	Consorzio di Bonifica Delta Po Adige Autorità di Bacino AIPO	SYMADREM
Plans de gestion, documents de références	PAI DELTA, 2001 Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale (Consorzio di bonifica)	Règlement de 1883 : Statuts gestionnaires, jusqu'en 1993 Etude globale « territoire Rhône », 1995 Plan Rhône (2005)
Inondations catastrophiques ³ récentes	1951 1966	1856 1993-4 2003
Sécheresse	récurrente en été ; remonté du coin salé en 2003, 2005, 2006	intégrée depuis longtemps dans le fonctionnement ordinaire du système hydraulique (pompage d'eau douce par le Rhône)
Pollution et accidents	plusieurs projet de développement industriel, secteur de l'énergie pollution atmosphérique et des eaux, par la centrale thermoélectrique Enel (un procès pénal en cours ; une condamnation déjà acquise lors du procès civil)	Camargue comme poumon vert, entre la zone industrielle de Fos-sur-mer, à l'est, et le pole urbain de Montpellier, à l'ouest

Tab. 7.1 Schéma des principaux donnée de la gestion du territoire, des risques et des criticités environnementales, dans le Delta du Pô et en Camargue.

Au sein de ces organismes, les fonctions *techniques* des zones humides ont été prises en considération dans le cadre de la prévention des risques. Des projets sont alors proposés pour remettre en eau des secteurs jadis bonifiés, afin de créer des zones d'expansion de la crue ou bien des bassins de phytoépuration. Ces opérations demandent une re-crédation de zones humides, par une démarche de *renaturation*⁴.

³ Pour le delta du Pô, nous avons retenue seulement les épisodes communément considérés comme catastrophique. Sans oublier que des débordements se sont aussi vérifiés en des périodes plus récents : par exemple, en octobre 2005 (voir par.6.1).

⁴ AIPO, Variante al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI, 2001), art.36 "*Interventi di rinaturazione*".

En Camargue, le risque inondation est couramment bien représenté. Dans les médias, les images des catastrophes de 1993-1994 sont relativement fréquentes. Lors des entretiens avec les chercheurs et les gestionnaires en Camargue, l'impression générale est que les inondations, par le fleuve ou par la mer, sont communément considérées comme une menace présente, concrète. La prévention, gestion et protection s'appuient alors sur cette reconnaissance et acceptation générale du risque.

Rappelons également que la Camargue n'est qu'une partie du delta du Rhône (Arnaud - Fasseta, 2000). Sur le plan géomorphologique, le delta du Rhône est bien plus étendu : il commence au sud d'Avignon et il s'étend à l'est et à l'ouest de l'île de Camargue. Dans l'imaginaire collectif, cependant, la Camargue est représentée comme une entité autonome, un îlot de nature vierge isolé du reste du territoire ; il s'agit dans ce sens d'une « segmentation symbolique » (Picon, 2006).

Le rapport risque/territoire est, en Camargue, un élément clé de l'aménagement. A travers la lecture du rapport au risque inondation, Bernard Picon (2006) identifie une évolution des dispositifs réglementaires, gestionnaires, sociales, symboliques et scientifiques de la gestion du territoire deltaïque. Il fait référence aux inondations de 1856, de 1993-94 et de 2003 :

- durant le XIX^e siècle, l'aménagement du territoire et la lutte contre les inondations était l'apanage des propriétaires privés agricoles, réunis dans l'Association des Chaussées de Grand Camargue (le statut de l'Association date de 1883).
- dans les années 1990, cette organisation n'était plus adéquate : le contexte s'était complexifié, par l'apparition de nouveaux acteurs et de nouveaux usages du territoire (salinier, touristique, résidentiels, etc.). Suite aux inondations de 1993-94, la gestion des digues est alors confiée à un syndicat mixte appelé d'abord SYDREMER, puis SYMADREM⁵ en 1999. La compétence territoriale du syndicat mixte est limitée à l'île de Camargue.
- en 2003, des inondations catastrophiques remettent en cause la gestion des digues. Les compétences du SYMADREM sont étendues à l'ensemble du delta du Rhône : « Il aura fallu trois catastrophes pour comprendre que le fleuve se désintéresse des segmentations symboliques du territoire » (Picon, 2006b, p.47).

⁵ Le SYMADREM (Syndicat Mixte interrégional d'Aménagement des Dignes du Delta du Rhône et de la Mer) est un syndicat mixte inter-régional, rassemblant les représentants de 2 régions, 2 départements et 15 communes. Il est chargé de l'aménagement et de la gestion des ouvrages de protection contre les inondations du Rhône et de la mer sur le delta.

7.3.2. La sécheresse et le coin salé

Dans le delta du Pô, la sécheresse estivale et la remontée du coin salé sont considérés comme une véritable urgence environnementale. La remontée d'eau salée, pouvant remonter jusqu'à 10km de l'embouchure, provoque des dommages graves pour l'agriculture, des difficultés pour l'approvisionnement en eau potable et la salinisation des terrains.

Au cours de nos enquêtes, nous avons demandé à nos interlocuteurs quels étaient les risques actuellement présents dans le delta ; ils ont le plus souvent mentionné le coin salin comme le risque principal. Face à cette crise hydraulique récurrente, des solutions ont été promises dans le plus court délai (voir par. 6.2).

En Camargue, comme nous l'avons déjà précisé, la sécheresse et la tendance à la salinisation des sols ont depuis longtemps été prises en compte. Elles sont intégrées dans le fonctionnement ordinaire du système hydraulique, à travers le pompage d'eau douce du Rhône.

Dans ce contexte, la sécheresse n'est donc pas considérée comme un aléa, mais comme une donnée de l'environnement physique à laquelle il est possible de faire face par la gestion artificielle du système hydrique. Cette gestion permet la mise en valeur agricole, en dépit du déficit hydrique.

Le réseau d'adduction d'eau potable ne couvre pas tous les habitations de la Grand Camargue (en dehors des principaux centres habités). Certains habitants n'ont donc pas d'accès direct à l'eau potable, l'eau de robinet ayant une salinité trop élevée ; cependant, il s'agit d'une condition habituelle, elle n'est pas perçue comme un *risque*.

Existe-t-il un problème lié au coin salé en Camargue ? La documentation en général ne parle pas d'un risque concernant la remontée du coin salé.

En effet, en été une remontée du coin salé se vérifie, jusqu'au niveau de Le Sambuc, sur le Grand Rhône⁶, à environ 25 km de l'embouchure. La progression de ce coin salé serait aggravée, surtout pour le Petit Rhône, par une élévation du niveau marin (Chauvelon, Mathevet, 2002).

Néanmoins, le phénomène est limité à la Basse Camargue (zone déjà caractérisée par une salinité accentuée) ; il est donc sans conséquences pour les activités agricoles. C'est pourquoi il n'est pas considéré comme un risque.

⁶ Source : Alain Dervieux, comm.pers., 2006

	inondations	sécheresse	risques technologiques
Delta du Pô	<ul style="list-style-type: none"> • risque non acceptable → négation du risque • faible mémoire du risque • confiance dans les solutions technologiques 	<ul style="list-style-type: none"> • forte médiatisation • à la recherche du coupable... • mobilisation des autorités (déclaration de calamité naturelle, une solution promise dès l'été 2007...) 	<ul style="list-style-type: none"> • désir de développement, dans une zone traditionnellement marginale → élévation des seuils du risque acceptable • mobilisation de la société civile, comités citoyens : demande sociale de qualité environnementale
Camargue	<ul style="list-style-type: none"> • gestion du risque comme partie du fonctionnement hydraulique • représentation symbolique : l'homme menacé par la nature 	<p>pas un risque ; la gestion du déficit hydrique fait partie du système hydraulique ; pompage d'eau douce du Rhône pour compenser la salinisation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • absence de structures industrielles à impact environnementale lourd ; • Camargue comme poumon vert entre Fosse et Montpellier • représentation symbolique : Camargue comme îlot de nature échappé à la menace de l'homme

Tab. 7.2 Risques, nœuds critiques et perception.

7.3.3. Risques technologiques : pollution et accidents

A la différence du delta du Pô, la Camargue n'accueille aucune structure industrielle à impact environnementale lourde. Par ailleurs, aucun projet dans ce sens n'a été proposé.

La Camargue constitue dans ce sens une exception « verte » sur le littoral méditerranéen français ; il s'agit d'une espèce de « poumon », entre la concentration urbaine et touristique à l'ouest, autour de Montpellier, et la zone industrielle - portuaire de Fos-sur-mer, à l'est.

Par rapport aux usages du littoral dans les secteurs voisins, la Camargue paraît donc comme un « îlot de nature vierge ».

Des risques de pollution seraient éventuellement liés à l'activité agricole, mais l'entité de ce phénomène échappe à une quantification certaine.

7.4. Une étude des risques naturels, dans des lieux de nature en construction

Dans ce chapitre, nous avons esquissé une analyse comparative entre le delta du Pô et la Camargue, autour des trois typologies de risque précédemment individualisées pour le delta du Pô.

Comme nous l'avons précisé, par cette démarche nous n'avons pas la prétention de réaliser une analyse comparative exhaustive ; l'enquête en Camargue était principalement réalisée dans le but de :

- tester la méthodologie appliquée dans le delta du Pô ;
- relativiser les résultats, en cherchant à reconnaître les liens entre les vulnérabilités et l'évolution spécifique, originelle, propre à chaque territoire.

Comme nous l'avons expliqué au sein du chapitre 5, pour les deux terrains d'étude nous avons commencé par une analyse critique de la documentation et de la littérature. Pour l'enquête de terrain, nous avons privilégié les entretiens semi-directifs ; nos questions étaient focalisées sur deux axes : les zones humides et les risques. Pour ce faire, nous nous sommes d'abord adressés à des acteurs institutionnels, notamment aux représentants d'organismes chargés de la gestion et de l'aménagement du territoire. Nous nous sommes appuyés sur des témoins clés, qui nous ont donné accès à un patrimoine important de connaissances et de relations sur le territoire même.

Nous avons apprécié la flexibilité de cette démarche, en termes d'organisation concrète du travail de recherche. Nous avons en effet pu procéder d'une façon similaire, bien que la durée des enquêtes de terrain étaient très différentes. En effet, nous avons effectués plusieurs déplacements dans le delta du Pô, au cours des trois ans consacrés à cette recherche ; au contraire, notre séjour en Camargue était limité à deux semaines, en septembre 2006.

La flexibilité de la démarche était par ailleurs un atout, dans le cadre d'une recherche sur un sujet sensible, comme c'est le cas pour le risque. Il s'agit en effet d'un sujet délicat, de par ses connections avec des intérêts et des enjeux concrets sur les territoires considérés.

La perception des risques est, quant à elle, un phénomène difficile à saisir, qui échappe à une quantification exacte ; la représentation et l'évaluation des vulnérabilités, des aléas et des risques sont liées à l'histoire même du territoire et de

ses habitants. Les acteurs ont en général des perceptions diverses, en raison des regards différents qu'ils portent sur le même territoire.

Par la comparaison entre les deux sites étudiés, nous avons mieux saisi le lien entre la vulnérabilité et l'histoire d'un territoire, en termes d'aménagements, de relations entre les acteurs et de politiques de gestion.

Dans le cas du delta du Pô aussi bien qu'en Camargue, les modes de gestion et de partage des ressources ont engendré des systèmes territoriaux aux caractères originaux, au sein desquels le système hydraulique est en large partie artificiel. Dans cette optique, le risque s'inscrit dans des territoires considérés comme des haut lieux de la nature, mais qui sont en effet des lieux de nature *artificielle*. Le risque est alors, lui même, un phénomène socialement construit, ancré dans un territoire spécifique.

CONCLUSION

Dans notre thèse, nous avons souhaité étudier le risque en tant que phénomène complexe, qui s'inscrit au sein d'un territoire particulier.

L'étude géographique du risque a été abordé par de nombreux chercheurs, et il existe aujourd'hui de différentes écoles, différents courants de pensée. Au delà des spécificités nationales et académiques, la contribution des géographes à une analyse des risques concerne :

- l'individualisation de schémas de localisation, diffusion et répartition des risques, dans l'espace et dans le temps ;
- le lien risque / territoire.

Nous avons centré notre étude sur ce deuxième point. A partir d'un cas d'étude, le delta du Pô, nous avons réfléchi au lien risque/territoire.

La formule du risque : un point de départ.

Le risque est défini, comme nous l'avons vu dans la première partie de cette thèse, comme une fonction de l'aléa et de la vulnérabilité :

$$R = A * V$$

En conclusion de notre travail de recherche, revenons donc sur cette formule classique, à l'apparence simple mais aux multiples facettes.

Qu'est ce qu'est un **aléa** ?

Il s'agit d'un concept à l'apparence simple, en réalité complexe. A l'origine, il désigne la probabilité d'occurrence d'un phénomène, en fonction de son intensité, de

son occurrence, de la durée considérée et de l'espace pris en compte (Dauphiné, 2001). Néanmoins, dans l'ensemble de la recherche géographique sur les risques, cette notion d'aléa est souvent utilisée en référence au phénomène même, qui donne lieu à une catastrophe. On parle par exemple d'aléa physique - climatique pour désigner des fortes pluies ou des sécheresses récurrentes.

Pour notre étude de cas, nous avons considéré des *aléas physiques* (inondations, sécheresse) aussi bien que des *aléas d'origine anthropique*. Néanmoins, nous nous sommes vite rendus compte que cette distinction entre aléa physique/humain n'était pas appropriée au contexte de l'étude. Pouvons-nous réellement parler d'un aléa physique, pur, déconnecté de toute dynamique humaine ?

Dans quelle mesure pouvons nous parler d'aléa physique, par exemple, à propos des inondations ? Ce phénomène s'insère au sein d'un territoire aménagé, construit au fil des siècles par l'action humaine combinée aux dynamiques du sol, du fleuve, de la mer. L'aléa est donc le résultat des modes de gestion de la ressource en eau et des aménagements hydrauliques réalisés sur l'ensemble du bassin versant. L'artificialisation du cours d'eau, fixé par des digues, se traduit par une vulnérabilité accrue.

Les aléas météorologiques ne sont pas non plus sans lien avec les sociétés humaines. Les fortes pluies sont-elles un aléa ? Le terme aléa, dans le sens étymologique du terme, exprime une connotation aléatoire, non prévisible (si non en terme de *probabilités*) Est-ce que des fortes pluies en automne, sur le bassin versant du Pô, sont un aléa ?

Quand on parle de caractère *exceptionnel* d'un phénomène, c'est aussi une question de pas de temps. Des précipitations intenses sont peut-être considérées comme uniques, exceptionnelles, par rapports aux dernières années ; mais elles ne le sont pas forcément si nous considérons l'ensemble des données climatiques sur un siècle, voire plusieurs siècles¹.

Quelle est donc la différence entre aléa et fonctionnement physique ordinaire d'un milieu ? A partir de quel degré d'*exceptionnalité* parle-t-on d'aléa ?

Considérons maintenant le deuxième volet du risque : la **vulnérabilité**.

Elle est en général définie comme « le niveau de conséquences prévisibles d'un phénomène naturel sur les enjeux » (Dauphiné, 2001). Elle exprime la valeur exposée, l'enjeu, en termes de biens économiques, de vies humaines et de patrimoine. La

¹ Les séries historiques de données climatiques (mais non seulement) nécessitent une analyse critique ; les méthodes de collecte des données, les définitions, les outils à disposition peuvent en effet biaiser l'information.

vulnérabilité est également utilisée, dans la littérature, pour exprimer la fragilité d'un milieu : un territoire vulnérable est un territoire exposé à des risques.

L'évaluation de la vulnérabilité est un point critique des analyse du risque, telles qu'elles sont effectuées aujourd'hui au sein des institutions et des organismes responsables de la gestion du territoire.

Dans le cas du delta du Pô, nous avons observé un décalage fort entre une *représentation technique* et une *représentation sociale* de la vulnérabilité ; c'était notamment le cas du risque d'inondation :

- la représentation sociale de la vulnérabilité est liée à l'histoire du territoire, au sentiment de maîtrise de la *nature* et à la confiance dans les solutions techniques de prévention et gestion des risques.
- la vulnérabilité « technique » est calculée sur la base des données physiques, tels que le relief, le niveau du cours d'eau, le débit, la perméabilité des terrains, etc. Comme nous l'avons vu, ce critères ne sont pas applicables au delta du Pô, dans la mesure où la presque totalité de sa surface se situe en zone inondable, étant en dessous du niveau de la mer ; d'après ce calcul, le delta tout entier serait alors très vulnérable voire dangereux pour ses habitants.

Dans une approche technique, la vulnérabilité est définie comme la valeur exposée, en termes de vies humaines et de biens économiques.

Mais cette approche ne considère pas le *territoire*. Elle s'appuie sur des données, principalement quantitatives, qui décrivent la population, l'habitat, l'occupation du sol. Les sociétés sont prises en compte, mais d'une façon partielle, en considérant seulement certains aspects (densité de population, localisation de l'habitat, etc.).

Les habitants, notamment, sont considérés comme des éléments *passifs* : la vulnérabilité est calculée par rapport à la densité de population et à la localisation de l'habitat (notamment, la distance des berges). Mais les habitants ne sont pas passifs ; ils agissent, en fonction de leur rationalité, de leurs connaissances et de leurs moyens. Face au même aléa, les acteurs se conduisent de façon différente.

Au sein d'un territoire exposé à un risque d'inondation, les acteurs peuvent adopter des stratégies adéquates pour une diminution de la vulnérabilité ; par exemple, construire sur pilotis ou sur étages surélevés. Dans d'autre cas, dans une situation de risque tout à fait comparable, les habitants ne manifestent aucune conscience, aucune mémoire du risque et n'agissent donc pas en conséquence.

En conclusion :

- la vulnérabilité est donc liée à un ensemble de facteurs qui échappent à une quantification : la culture, de l'histoire, les relations entre les acteurs, les enjeux économiques et politiques ;
- les notions d'aléa et de vulnérabilité ne sont pas des variables simples ; au contraire, elles ont des dimensions multiples, pas toujours simples à quantifier ;
- au delà des ambiguïtés constantes dans la définition des notions de base, la formule classique n'est pas un acquis, mais plutôt un point de départ pour une étude du risque.

Des risques « naturels » dans des territoires de nature en construction

Nos réflexions, inspirées par l'étude du risque dans le delta du Pô, pourraient appliquer également à d'autres contextes, en dehors du milieu deltaïque. Néanmoins, le delta du Pô aussi bien que la Camargue, étaient des terrains d'étude idéals pour observer concrètement le lien entre le risque et le territoire : dans ce sens, ils ont été pour notre recherche de véritables laboratoires.

Le delta du Pô et la Camargue sont considérés comme des hauts lieux de nature, mais cette image de *lieu naturel* est trompeuse. Ces deltas sont en effet le résultat d'une longue histoire d'aménagements, parfois radicaux, qui ont façonné le territoire. Ils sont aujourd'hui caractérisés par une gestion en large partie artificielle du système hydraulique : par l'œuvre de bonification, les pompages d'eau, la gestion du débit et flux d'eau douce et salée. Il s'agit dans ce sens de lieux de nature *en reconstruction*.

De plus, nous assistons à une véritable *création de nature*, à travers des œuvres de *renaturation* de sites. La renaturation se fait souvent par la remise en eau de zones humides :

- pour un usage touristique ;
- pour un usage technique, de défense naturelle contre les risques hydrologiques et pour la phytoépuration.

Ces aménagements, en modifiant le territoire, conduisent à des nouvelles conditions de vulnérabilité ; dans ce nouveau territoire, les seuils de risque sont de plus en plus liés à l'homme, plutôt qu'à la « nature ».

A l'opposé, l'abandon de certains usages ne déterminerait pas un « retour à la nature » ; bien au contraire, il entraînerait une banalisation des milieux, avec une

diminution de la biodiversité. Ainsi l'abandon entraîne une régression du patrimoine naturel, alors que l'action anthropique crée la nature.

Dans les deux deltas, le risque paraît comme une construction sociale, dans des lieux de *nature* artificielle. La notion de risques « naturels » est finalement peu adéquate pour une application dans des espaces de nature en construction, comme c'était le cas pour le delta du Pô et la Camargue ; pour aborder la question des risques, il faudra alors abandonner le clivage nature/société.

Vers un modèle du risque dans les deltas ?

Chaque delta présente une certaine originalité, liée à sa propre évolution géo-historique. Quelles sont donc les conséquences de cette originalité en termes de risques ? La perception d'un même risque est-elle identique dans les deux sites, dans les deux pays ?

Nous avons constaté que, à partir d'aléas similaires, la réponse du territoire était diverse, en fonction des caractères spécifiques de l'organisation de l'espace. Dans le delta du Pô, la vulnérabilité et la perception des risques est très différente par rapport à la Camargue : d'autres formes de production, d'autres logiques d'exploitation ont produit, au fil du temps, un territoire aux caractères tout à fait singuliers. Il en résulte que les risques et leurs représentations sont différentes.

Par exemple, en Camargue la remontée du coin salé n'est pas considéré comme un risque : elle insiste sur un secteur, la Basse Camargue, qui se caractérise de façon stable par une salinisation accentuée. En ce qui concerne les formes d'exploitation des ressources, ce milieu est lié à la production salinière ; l'usage agricole est limité à la Haute Camargue, qui n'est pas touchée par ce phénomène.

Au contraire, dans le delta du Pô, l'agriculture est pratiquée dans un secteur atteint par la remontée de l'eau salée ; le coin salin est alors considéré comme un véritable danger.

Peut-on parler d'un modèle d'étude du risque en milieu deltaïque ? La méthode employée dans le delta du Pô et du Rhône, est-elle généralisable à des contextes différents ?

A la base de notre travail, l'hypothèse est que la notion de risque est relative ; elle s'inscrit dans un territoire, une société, une culture.

Une étude du risque doit donc prendre en considération :

- le risque comme phénomène complexe ;
- le risque comme construction sociale et culturelle ;
- le risque comme élément de structuration d'un territoire, clé de lecture des dynamiques territoriales.

En delà de l'originalité, de la spécificité de chaque delta, nous pouvons retenir un schéma d'étude du phénomène du risque, qui serait applicable dans d'autres delta (Fig.1) : le risque est traité comme une construction sociale, qui résulte d'une interaction entre le milieu physique, les activités économiques, la culture, les aménagements, les politiques de gestion (exprimée dans des plans et des lois) et les habitants. Dans ce cadre, les acteurs institutionnels, économiques, sociaux et politiques interviennent, selon des stratégies d'action. Celles-ci expriment des rapports au milieu physique et humain au sein duquel les acteurs évoluent.

Remettre le territoire au centre de l'analyse du risque : perspectives de recherche et d'application

Notre réflexion sur l'étude des risques pose finalement plus de question qu'il ne donne de réponses ; notamment, en ce qui concerne les choix méthodologiques.

En raison de la complexité du phénomène, nous avons privilégié une démarche centrée :

- sur une étude qualitative, plutôt que quantitative ;
- sur un territoire spécifique, plutôt qu'une démarche globale, visant à l'élaboration d'un modèle général.

De ce fait, le travail risque d'être circonscrit à une étude théorique du risque, comme phénomène et comme construction socioculturelle.

Nous avons cherché à comprendre comment les différentes logiques de *territorialisation* avaient entraîné une augmentation ou une diminution de la vulnérabilité. Ces logiques de territorialisation correspondent à des différences dans la perception des milieux humides, dans leur mise en valeur, dans les usages.

Nous avons été confrontés à la nécessité d'intervenir à une échelle spatiale et temporelle adéquate, prenant en compte le décalage entre les temps et les espaces des phénomènes naturels, et les temps et les espaces des administrations.

Dans les deux deltas, nous avons observés des concurrences et des conflits dans l'utilisation de l'espace, ce qui est une caractéristique commune à d'autres deltas méditerranéens.

Les réflexions développées au cours de cette thèse, ouvrent la voie à un travail ultérieur de modélisation plus vaste. Ceci peut contribuer à la mise en place d'outils de gestion du territoire en milieu deltaïque ; il s'agit là de la recherche d'un équilibre difficile entre des exigences d'ordre tout à fait différent :

- le maintien d'un niveau de risques considéré acceptable par les différents acteurs du territoire ;
- la conservation ou la restauration des équilibres naturels dans les deltas méditerranéens ;
- la mise en valeur de l'espace et l'intérêt des sociétés humaines ;
- la conservation du patrimoine naturel et culturel.

Une telle démarche permettrait d'améliorer les modes de gestion des risques actuels. Nous pensons notamment au cas de l'Italie, où la réflexion théorique et épistémologique sur les risques est peu ancrée dans la problématique d'une gestion concrète et technique du risque.

En général, dans la gestion technique du risque, les caractéristiques du territoire ne sont pas suffisamment prises en compte. La représentation du territoire est excessivement schématique, réduite à des critères principalement quantitatifs : densité de population, altitude, niveau et débit du cours d'eau, données climatiques, etc..

Reporter la relation entre territoire et ses habitants au centre de l'analyse des risques, serait donc une priorité.

Finalement, la prise de conscience des spécificités de la relation entre le territoire et ses habitants, est une pré condition pour une gestion pertinente des risques de la part des organismes responsables, mais aussi pour la création d'une véritable culture du risque. La vulnérabilité ne serait alors pas considérée comme un ennemi à éliminer, mais comme un élément à prendre en compte, au sein d'un système territorial complexe.

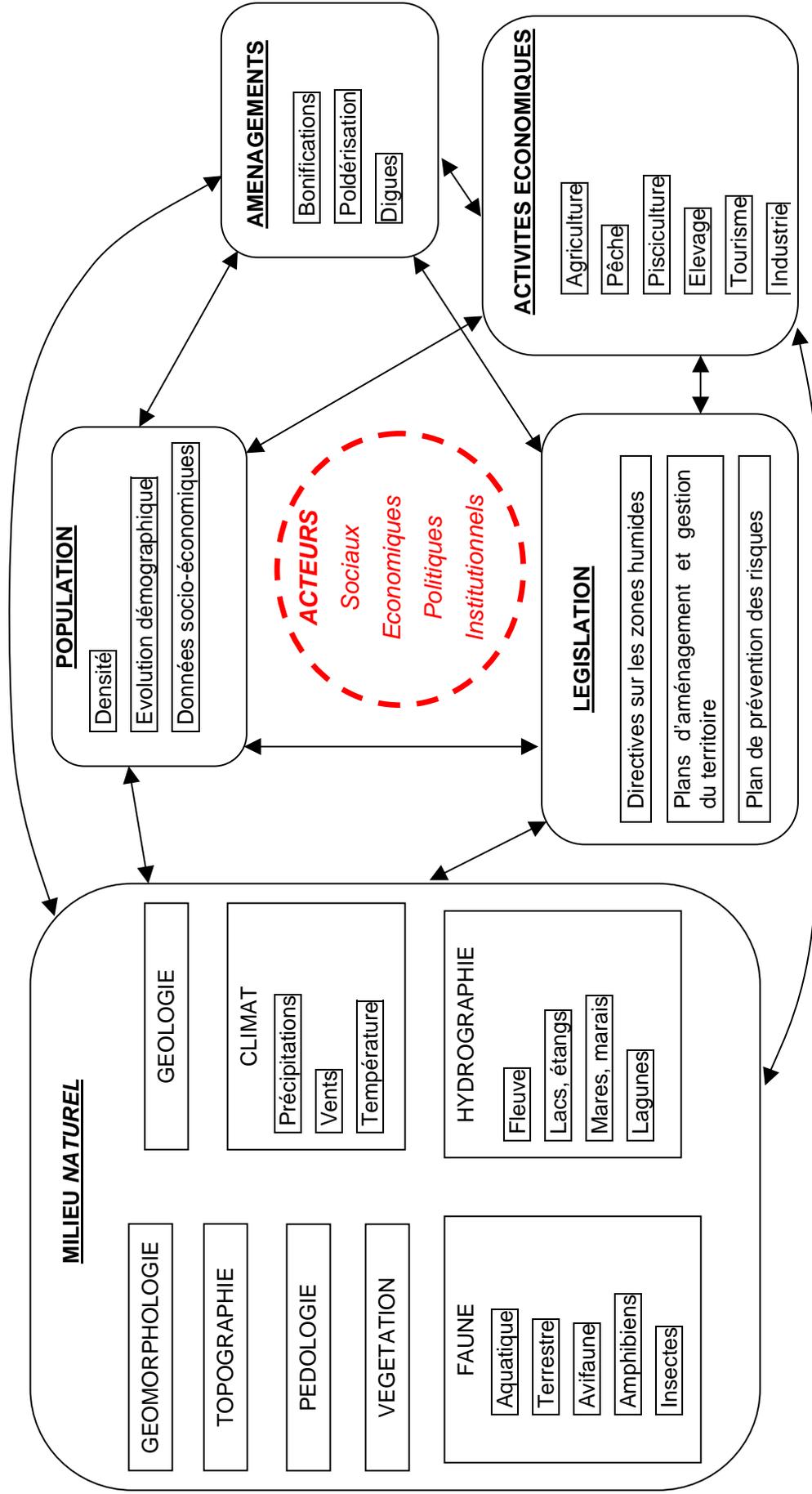


Fig. C.1 Un modèle d'étude des risques en milieu deltaïque

BIBLIOGRAPHIE

- ADAMI A., 1994, *Possibili sviluppi dei luoghi umidi nel Delta del Po* in "Il fiume e la sua terra : tutela e gestione del territorio a quarant'anni dall'alluvione del Polesine: 1951-1991 : atti del Convegno di studi", Rovigo, 27-28 settembre 1991, Venezia, Istituto veneto di scienze lettere ed arti
- AGel, Gruppo di lavoro Per una mappa del rischio e del degrado ambientale in Italia, 1993, *Giornate della Geografia, Roma, 6-7 maggio 1993*, Ercolano, La Buona Stampa
- AGel, Gruppo di lavoro Per una mappa del rischio e del degrado ambientale in Italia, 1994, *Giornate della Geografia, Padova, 12-13 maggio 1994*, Ercolano, La Buona Stampa
- AGel, Gruppo di lavoro, Per una mappa del rischio e del degrado ambientale in Italia, 1995, *Giornate della Geografia, Pisa, 10-12 maggio 1995*, Ercolano, La Buona Stampa
- ALEXANDER D., 1990, *Calamità naturali : lineamenti di geologia ambientale e studio dei disastri*, Bologna, Pitagora
- ALEXANDER D., 1993, *Natural disasters*, London, University College of London
- ALMAGIA R., 1907-1910, *Studi geografici sulle frane in Italia*, Memorie della società geografica italiana, XIII-XIV
- AMMINISTRAZIONI COMUNALI DI TAGLIO DI PO, CORBOLA, ARIANO POLESINE, *Atti del Convegno "« La sicurezza idraulica per lo sviluppo. Il Po, non più nemico... ma amico »"*, Taglio di Po, 27/11/1976, Taglio di Po
- ANASTASIA B., CORÒ G., 1996, *Evoluzione di un'economia regionale: il Nordest dopo il successo*, Portogruaro, Ediciclo
- ARIANO S., GIACOMINI L., PEZZULLO L., VANZO E., 2006, *Man, Environment And Risk. Phd Works On Geography Of Risk At The Department Of Geography - University Of Padova (Italy)*, Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tartuensis 101, "Proceedings of the 10th European Seminar on the Geography of Water", pp.152-160.
- ARNAUD-FASSETA G., 2000, *Quatre mille ans d'histoire hydrologique dans le delta du Rhône. De l'âge du bronze au siècle du nucléaire*, Grafigéo, 11, Coll. Mémoires et documents de l'UMR PRODIG, Paris
- Atlante del territorio costiero, lagunare e vallivo del Delta del Po*, 2003, Iniziativa cofinanziata dalla Comunità Europea - programma LEADER II Fondo strutturale F.E.S.R. - Piano Azione Locale "Delta Po" Distribuito dall'Ente Parco Regionale Veneto del Delta del Po
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO, 1999, *Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI)*, Legge 18 maggio 1989, n.183, art.17, comma 6-ter, Parma
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO, 2001, *Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del Delta (PAI Delta)*, Legge 18 maggio 1989, n.183, art.17, comma 6-ter, Parma
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO, 2006, *Caratteristiche del bacino del fiume Po e primo esame dell'impatto ambientale delle attività umane sulle risorse idriche*, Parma
- BAGNASCO A., 1977, *Tre Italie. La problematica territoriale dello sviluppo italiano*, Bologna, il Mulino
- BARATTA M., 1910, *La catastrofe sismica calabro messinese (28 dicembre 1908)*, Roma, Società Geografica Italiana
- BARATTA M., 1936, *I terremoti in Italia*, Firenze, Le Monnier

- BARBINA G., 1977, *Il Friuli centrale dopo gli eventi sismici del 1976*, Bollettino della Società Geografica Italiana, X, VI , pp. 607-636
- BARNAUD G., LE BLOCH F., LOMBARDI A., 1996, *Entre Terre et Eau. Agir pour les zones humides*, Dossier d'information, Ministère de l'Environnement, www.environnement-gouv.fr
- BECK U., 1986, *Risikogesellschaft: Auf dem Weg in eine andere Moderne*, Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main
- BECK U., 2004, *La société du risque : sur la voie d'une autre modernité*, Paris, Flammarion
- BECK U., GIDDENS A., LUSH S., 1994, *Reflexive Modernization. Politics, traditions and Aesthetics in the Modern Social Order*, Cambridge, Polity Press
- BELLINI L., 1962. *Le saline dell'antico delta Padano*. Ferrara, Libreria Taddei di Lunghini e Bianchini, 791 p.
- BERGE C., 1970, *Graphes et hypergraphes*, Paris, Dunod
- BERTHIER N., 2006, *Les techniques d'enquête en sciences sociales - méthode et exercices corrigés*, Paris, Colin
- BERTONCIN M., PASE A. (2006), *Perché il Delta del Po piace di più ai padovani che ai polesani...*, in « Economia e società regionale. Oltre il ponte », n. 1, Franco Angeli, Milano, p. 93
- BERTONCIN M., 1996, *Il Delta: uno spazio irrisolto*, in Cencini C., Nicolini G. (dir.), "Emilia Romagna. Una Regione di Transizione", Patron, Bologna, pp. 31-54
- BERTONCIN M., 2004, *Il Delta del Po. Logiche di terre e acque. Le geografie incerte del delta del Po*, Cierre, Padova
- BERTONCIN M., BICCIATO F., BONOLLO L., CROCE D., FAGGI P., MARIANI L., MINOIA P. E PASE A., 1995, *Irrigazione, stato e territorio in Sudan: il gioco della posta in gioco*, Terra d'Africa, pp. 15-58
- BERTONCIN M., PASE A. 2005, *Attori e logiche territoriali nel Delta del Po*, in "Logiche territoriali e progettualità locale", Atti del convegno, Rovigo, 24-25 settembre 2004, pp.156-169
- BETHEMONT J., 1989, *Le Rhône : une politique d'aménagement et ses résultantes*, in "L'uomo e il fiume. Le aste fluviali e l'uomo nei paesi del Mediterraneo e del Mar Nero", Settimo Milanese, Marzorati Ed.
- BETHEMONT J., VILLAIN-GANDOSSI C. (éd.), 1987, *Les deltas méditerranéens*, Vienne, Centre européen de coordination de recherche et de documentation en Sciences sociales
- BIANCHI E., 1993, *Uomo, rischio, natura: considerazioni intorno allo stato della ricerca*, in G.Botta (dir.), "Eventi naturali oggi. La Geografia e le altre discipline", pp.241-257
- BLAICKIE P., T. CANNON, I. DAVIS, B.WISNER, *At risk. Natural hazards, people's vulnerability, and disasters*, Routledge, London, 1994 (second edition : 2004)
- BLANCHET A., GOTMAN A., 2006, *L'enquête et ses méthodes. L'entretien*, Paris, Colin
- BONDESAN, M. 1990. *L'area deltizia padana: caratteri geografici e geomorfologici* in "Il Parco del Delta del Po" vol.1, Spazio Libri, Ferrara, pp.9-48
- BORIN M., BONAITI G., GIARDINI L., 2001, *Controlled Drainage and Wetlands to Reduce Agricultural Pollution: A Lysimetric Study*, Journal of Environmental Quality, 30, pp.1330-1340
- BOTTA G. (dir), 1991, *Prodigi Paure Ragione. Eventi naturali oggi*, Milano, Guerini Studio
- BOTTA G. (dir), 1993, *Eventi naturali oggi. La geografia e le altre discipline*, Cisalpino, Istituto Editoriale Universitario, Milano
- BOTTA G., 1989, *Eventi naturali oggi: nuove riflessioni, nuove prospettive*, in AGel, "L'Italia che cambia. Il contributo della geografia", Atti del XXV Congresso Geografico Italiano, Catania, pp. 399-413

- BOTTA G., 1998, *Gli studi di Roberto Almagià sulle frane in Italia : i criteri dell'interpretazione, i fondamenti della ricerca*, in « Atti del convegno "Roberto Almagià e la geografia italiana nella prima metà del secolo", Milano, dicembre 1986, a cura di G. Corna Pellegrini, Milano, Unicopli, pp.154-181
- BRUNET R-C., ASTIN K.B., 2000, *Rôle d'une zone inondable, filtre sélectif pour quelques éléments dissous ou particuliers issus d'un bassin versant*, in WICHEREK S., « L'eau, de la cellule au paysage », Paris, Elsevier, pp.157-170
- BULLO, G. 1940. *Le valli salse da pesca e la vallicoltura*, Venezia, Officine Grafiche Carlo Ferrari, 186 p.
- BURTON I., KATES R. W., WHITE G, 1978, *The environment has hazard*, New York, Oxford University Press
- CAMPBELL S., CURRIE G., 2006, *Against Beck. In Defence of Risk Analysis*, Philosophy of Social Sciences, 36, 2, pp.149-172
- CAMUFFO D., 1996, *The analysis of two bi-millennial series: Tiber and Po river floods*, in Jones P.D. et al. (dir.), "Climatic Variations and Forcing Mechanism of the Last 2000 Years", Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag
- CARDELLA G., 1968. *Le valli da pesca del Veneto*. Mémoire de maîtrise en économie, à l'Istituto Universitario di Venezia – Cà Foscari
- CARSON R., 1962, *Silent Spring*, Boston, Houghton Mifflin Company
- CASTIGLIONI G. B., 1986, *Geomorfologia*, Torino, UTET
- CHAUVELON PH., MATHEVET R., 2002, *Carrefour des eaux à l'interface nature – société : l'hydrosystème camarguais*, Faire Savoirs. Sciences humaines et sociales en région PACA, 2, p.57- 64
- CISSET, 2006, *Progetto strategico di sviluppo turistico della provincia di Rovigo*, Venezia, Università Ca' Foscari,
- COMITE INTERMINISTERIEL D'EVALUATION DES POLITIQUES PUBLIQUES, 1994, *Les zones humides. Rapport de l'instance d'évaluation*, Paris, La documentation française
- CORNA-PELLEGRINI G., 2005, *Per una geografia dell'imprevisto. Riflettendo sullo Tsunami nell'Oceano Indiano*, Ambiente, Società, Territorio. Geografia nelle Scuole, 1, pp.3-4
- COVELLO V., MUMPOWER J., 1985, *Risk Analysis and Risk Management: An Historical Perspective*, Risk Analysis, 5, 2, pp. 103-120
- CROCE D., 1984, *Paesaggi e strutture agrarie* ,in ZUNICA M. (dir.), "Il delta del Po: terra e gente aldilà dei monti di sabbia", Milano, Rusconi, pp.185-226
- CROCE D., 1984, *Paesaggi e strutture agrarie*, in Zunica (dir.), "Il Delta del Po. Terra e gente aldilà dei monti di sabbia", p.185-225
- CUTTER S., 1993, *Living with risk. The geography of technological hazards*, Edward Arnold, London, New York, Melbourne, Auckland
- CUTTER S., 2005, *The Geography of Social Vulnerability: Race, Class, and Catastrophe*, in "Understanding Katrina: Perspectives from the Social Sciences", <http://understandingkatrina.ssrc.org>
- DAUPHINÉ A., 2001 (nouvelle édition 2003), *Risques et catastrophes. Observer, spatialiser, comprendre, gérer*, Paris, Armand Colin
- DAUPHINÉ A., PROVITOLLO D., 2005, *Les catastrophes et la théorie des systèmes auto organisés critiques*, in Moriniaux V. (dir.), "Les risques", Nantes, Editions du Temps , pp. 23-37
- DE MARCHI B., PELLIZZONI L., UNGARO D., 2001, *Il rischio ambientale*, Bologna, Il Mulino
- DE NEGRI, U. 1935. *L'endemia malarica in Provincia di Rovigo (con speciale riguardo al Delta del Po)*. Rovigo, Istituto Veneto di Arti Grafiche, 55 p.

- DEREX J.M., 2001, *Pour une histoire des zones humides en France (xvii^e-xix^e siècle)*, Histoire & Sociétés Rurales, 15, pp.11-36
- DERVIEUX A., FRANCHESQUIN N., 2002, *Petite chronique de l'eau : modèle et écologie*, Faire Savoirs. Sciences humaines et sociales en région PACA, 2, p.65-74
- ENTE PARCO REGIONALE VENETO DEL DELTA DEL PO, 2007, *Verbale del Comitato Tecnico Scientifico*, 15 marzo 2007.
- FAGGI P., 2000, *La territorialisation hydraulique du Sourou: le cadre théorique*, in Faggi P., Mozzi P. (dir.), « La territorialisation hydraulique dans la vallée du Sourou (Burkina Faso). Lignes pour la recherche », *Materiali del Dipartimento di Geografia n. 22*, Università di Padova, pp.11-16
- FAUGERES L., 1991, *La géo-cyndinique, géoscience du risque*, Bulletin de l'Association de Géographes français, 3, pp. 179-193
- FOUCHER M., 1982, *Esquisse d'une géographie humaine des risques naturels*, Hérodoté, 24, pp. 40-67
- FUSTEC E., LEFEUVRE J.-C. et al., 2000, *Fonctions et valeurs des zones humides*, Paris, Dunod
- GAZZERRO M. L. (dir.), 1997, *Veneto: un ambiente a rischio*, Agei, Gruppo di lavoro: Per una mappa del rischio e del degrado ambientale in Italia, Padova, CLEUP
- GEIPEL R., 1979, *Friuli. Aspetti socio-geografici di una catastrofe sismica*, Milano, Franco Angeli
- GIACOMINI L., 2005, *Grandi frane e percezione del rischio: due casi nelle Prealpi bellunesi*, thèse en Géographie, à l'Università degli Studi di Padova
- GRANT M., HAWKINS R. (dir.), 1995, *The concise lexicon of environmental terms*, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore, John Wiley & Sons
- HAGGET P., 1983, *Geography. A modern synthesis, Revised third edition*, New York, Harper & Row
- HANEKAMP J. C., VERA-NAVAS G., VERSTEGEN S. W., 2005, *The historical roots of precautionary thinking: the cultural ecological critique and The Limits to Growth*, *Journal of Risk Research*, 8,4, pp. 295-310
- HEALY S., 2004, *A "post-foundational" interpretation of risk: risk as performance*, *Journal of Risk Research*, 7, 3, pp. 277-296
- HEWITT K. (dir.), 1997, *Regions of Risk. A geographical introduction to disasters*, Harlow, Longman
- HÄGERSTRAND T., 1968, *Innovation Diffusion as a Spatial Process*, Chicago, University Press
- HOWARD OF PENRITH, 1931, *The study of natural catastrophes. Pubblicazioni della commissione italiana per lo studio delle grandi calamità*, *The Geographical Journal* (Royal Geographical Society), 78, 5. (Nov., 1931), pp. 457-460
- IFEN Institut Français de l'Environnement, *A quoi servent les zones humides ?*
http://www.ifen.fr/zoneshumides/pages/medd_definition.htm
- KAPLAN S., 1997, *The words of Risk Analysis*, *Risk Analysis*, 17, 4, pp. 407-417
- KAPLAN S., GARRICK B. J., 1981, *On the Quantitative Definition of Risk*, *Risk Analysis* 1(1), pp.11-27
- KATES R., 1978, *SCOPE Report 8: Risk Assessment of Environmental Hazard*, Chichester, Wiley
- KERVERN J.-Y., RUBISE P., 1991, *L'archipel du danger. Introduction aux cindyniques*, Paris, Economica
- KNIGHT F., 1921, *Risk Uncertainty and Profit*, Chicago, University of Chicago press
- LAMARRE D. (dir.), 2005, *Les risques climatiques*, Paris, Belin

- LAMARRE D., 2003, *Les risques, à tous les niveaux de la géographie : question et débat*, Historiens et Géographes, 384, pp. 401-408
- LASKA S. B., 1990, *Homeowner Adaptation to Flooding. An Application of the General Hazard Coping Theory*, Environment and Behavior (Sage), 22, 3, pp. 320-357
- LATOUR B., 1999, *Politiques de la nature : comment faire entrer les sciences en démocratie*, Paris, La Découverte
- LEMARTINEL B. (dir.), 2001, *Au chevet d'une catastrophe : les inondations des 12 et 13 novembre 1999 dans le sud de la France. Actes du colloque du laboratoire de géographie physique Médi-Terra 26-28 juin 2000*, Perpignan, Presses Universitaires de Perpignan, 2001
- LEONE U. (dir.), 1998, *Rischio e degrado ambientale in Italia*, Bologna, Patron (Gruppo di lavoro AGel Per una mappa del rischio e del degrado ambientale in Italia)
- LEONE U., 1993, *Per una mappa del rischio e del degrado ambientale in Italia*, in AGel, "Materiali", pp.515
- LORENZONI G.G., 1984, *Le componenti floro-faunistiche: un momento eclatante*, in ZUNICA M. (dir.), "Il delta del Po: terra e gente aldilà dei monti di sabbia", Milano, Rusconi, pp.66-96
- LUPTON D., 1999, *Risk*, Londres, Routledge
- LUPTON D., 2003, *Il rischio. Percezione, simboli, culture*, Bologna, il Mulino
- MAGNAGHI Alberto (2000), *Il progetto locale*, Bollati Boringhieri, Torino
- MARANGONI G., 1997, *Polesine Delta del Po*, C.T.G. Rovigo, Turismo e Cultura Editore
- MATHEVET R., 2004, *Camargue incertaine : sciences, usages et natures*, Paris, Buchet-Chastel
- MATHEVET R., MAUCHAMP A., GRILLAS P., 2002, *Multi-usage et conservation des zones humides ou quel développement durable pour la Camargue ?*, in PICON B., SCHLEYER-LINDENMANN A., « Dossier Camargues », Faire Savoirs 2- octobre, pp.75-80
- MEDDELT, *Impact of Climatic Change on Northwestern Mediterranean Deltas, Final workshop*, Venezia, 1996
- MERMET I., 1995, *Les infrastructures naturelles : statut, principe, concept, ou slogan ?*, Zones Humides Info, 7, pp.7-9
- MESCHINET DE RICHEMOND, 2003, *Statut et perception des catastrophes passées : vers une histoire des risques naturels*, in V. Moriniaux (dir.), « Questions de Géographie. Les risques », Nantes, Editions du Temps
- MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT, Direction de la prévention des pollutions et des risques, Ministre de l'Equipement, des Transports et du Logement, Direction de l'aménagement foncier et de l'urbanisme, 1997, *Plans de Prévention des risques naturels prévisibles (PPR). Guide Général*, La Documentation française, Paris
- MOREL V., DEBOUDT P., HELLEQUIN A.-P., HERBERT V., MEUR-FEREC C., 2006, *Regard rétrospectif sur l'étude des risques en géographie à partir des publications universitaires (1984-2004)*, L'information Géographique, 1, pp. 6-24
- MORINIAUX V.(dir.), 2003, *Les Risques*, Nantes, Editions du Temps
- MUSCARÀ C. (dir.), 1995, *Piani parchi paesaggi*, Roma, Laterza
- NOVEMBER V., 2000, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, thèse de doctorat, Université de Genève
- NOVEMBER V., 2002, *Les territoires du risque*, Bern, Peter Lang SA
- OMRI M., 2007, *Les décharges clandestines de la plaine de Venise (Italie) : essai de localisation par télédétection*, thèse en Géographie, à l'Université Paris I Panthéon Sorbonne et Università degli Studi di Padova

- PARC NATUREL REGIONAL DE CAMARGUE, *Occupation du sol en Camargue. Cartographie du territoire du Parc naturel régional de Camargue en 2001 et évolution depuis 1991*
- PASCOLINI M., 1981, *Il terremoto e la percezione del rischio sismico. Risultati di un'indagine a Cividale del Friuli*, Università di Padova, Istituto di geografia, 4, pp. 5-24
- PASKOFF R., 1998, *Les littoraux. Impact des aménagements sur leur évolution*, Paris, Colin
- PASKOFF R., 2004, *Les littoraux sableux et dunaires : de l'abondance à la pénurie en sédiments*, Bulletin de l'Association de Géographes Français – Géographies, 3, pp.373-382
- PECSI M., PROBALD F., 1974, *Man and Environment*, Budapest, Research Institute of Geography, Hungarian Academy of Sciences
- PERETTI-WATEL P., 2001, *La société du risque*, Paris, La Découverte
- PERIGORD M., 2005, *La banalisation des paysages*, http://www.cafe-geo.net/article.php3?id_article=770
- PERUSSIA F., 1980, *Fattori psicologici nell'analisi del territorio*, Rivista Geografica Italiana, 87, pp. 106-113
- PEZZOLI G., 1995, *Il Rischio idraulico del Po*, in Accademia delle Scienze di Torino, Accademia dei Concordi di Rovigo, "Risorsa Po: un bene da proteggere, un bene da valorizzare", Atti del Convegno, Torino 2-3 giugno 1994, Accademia delle Scienze, Quaderno 1
- PEZZULLO L., 2006, *Il rischio territoriale tra geografia della percezione e psicologia dell'emergenza. Approcci teorico-metodologici ad orientamento qualitativo*, thèse en Géographie, à l'Università degli Studi di Padova, Dottorato "Uomo e Ambiente"
- PICO L., 2006, *Géographie et assurance. Le risque sismique dans les espaces urbains mal documentés. Le cas de Beyrouth*, thèse soutenue le 27/10/2006 à l'Université Paris-Sorbonne
- PICON B., 2000, *Le delta du Rhône : une production sociale de « Nature »*, in « Marais et zones humides », *Æstuarina*, 2000, 1, pp.177-193
- PICON B., 2005, *De 1856 à 2003, les évolutions des rapports au risque inondation dans le Delta du Rhône*, in « Evaluation et Prise en compte des Risques naturels et technologiques », Actes du colloque « Débat et prospective entre chercheurs, gestionnaires et décideurs du risque », Cemagref, Programme de recherche EPR du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable Paris 16-17 juin 2005, Paris, pp.39-51
- PICON B., 2006, *Gestion du risque inondation et changement social dans le delta du Rhône : les catastrophes de 1856 et 1993-1994*, Cemagref
- PICON B., CHATELAIN A., NAIZOT T., 2000, *Variabilité des zones humides du delta du Rhone et changements d'usages*, Cybergéo
- PICON B., 1988, *L'espace et le temps en Camargue*, Arles, Actes Sud
- PICON B., 1988, *L'espace et le temps en Camargue*, Arles, Actes Sud, ARCANÉ
- PIGEON P., 2002, *Réflexions sur les notions et les méthodes en géographie des risques dits naturels*, Annales de Géographie, 627-628, pp. 452-470
- PIGEON P., 2002, *Réflexions sur les notions et les méthodes en géographie des risques dits naturels*, Annales de Géographie, 627-628, pp. 452-470
- PIGEON P., D'ERCOLE R., 1999, *L'expertise internationale des risques dits naturels : intérêt géographique*, Annales de Géographie, 608, pp. 339-357
- PROTEZIONE CIVILE NAZIONALE, Servizio Rischio idro-geologico, idraulico, idrico, marittimo e costiero, *Aggiornamento della situazione idrologica in Italia ai fini della prevenzione delle crisi idriche (al 6 maggio 2007)*
- PUPILLO D., 1995. *L'economia del Delta antico : spunti di ricerca*. Annali dell'Università di Ferrara (nuova serie), sezione VI-Lettere, VIII,2, Università degli Studi di Ferrara, 63 p.
- PUPPO A., 1957. *L'affondamento del Delta Padano : primi lineamenti di una cinematica del fenomeno*. in "Metano, Petrolio e Nuove Energie", XI,10. Padova, Officine Grafiche Stediv

- RAFFESTIN C., 1980, *Pour une géographie du pouvoir*, Paris, LibTec
- RAFFESTIN C., 2007, *Il concetto di territorialità*, in Bertoncin M., Pase A., 2007, "Territorialità. Necessità di regole condivise e nuovi vissuti territoriali. Atti del Convegno Rovigo, 8-9 giugno 2006", Milano, Franco Angeli, pp. 21-31
- RAMADE F., 1987, *Les catastrophes écologiques*, Auckland, Paris, Mc Graw-Hill
- RAVAGNAN L., 2002, *Il delta e la sua vallicoltura*, in "Aspetti dell'ambiente del Polesine. Relazioni di studio sull'ambiente della Provincia di Rovigo", Provincia di Rovigo, Rovigo, Tipografia Lendinarese
- RIVIERE HONNEGGER A., 1990, *L'eau en Camargue : contribution de la géographie culturelle à la définition de paramètres pour une gestion optimale de l'espace de l'eau*. Montpellier, Université Paul Valéry.
- ROBIN M., 2002, *Etude des risques côtiers sous l'angle de la géomatique*, Annales de Géographie 627-628 « Approches géographiques aux risques "naturels" », pp.471-502
- SAJALOLI B., 2004, *Biodiversité dans des bassins d'assainissement autoroutiers entre Orléans et Vierzon (A71)*, in GASSER M., VARLET J. et BAKALOWICZ M., « Autoroutes et aménagements : interactions avec l'environnement », Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes
- SCARAMELLINI, 1991, *Prefazione*, in Botta G. (dir), 1991, "Prodigi Paure Ragione. Eventi naturali oggi", Milano, Guerini Studio
- SLOVIC P., 1974, in White et al., *Natural Hazards. Local, National, Global*, New York, London, Toronto, Oxford University Press
- SLOVIC P., 1987, *Perception of risk*, Science, 236 (4799), pp.280-285
- SMITH K., 1992, *Environmental Hazard. Assessing Risk & Reducing Disaster*, London, New York, Routledge
- STARR C., 1969, *Social Benefits Versus Technological Risk: What is Our Society Willing to Pay for Safety?*, Science, 165, p 1232-1238
- STELLA G.A., 1996, *Schei. Dal boom alla rivolta: il mitico Nordest*, Milano, Baldini & Castoldi
- STRASSOLDO R, CATTARINUSSI B. (dir.), 1978, *Il Friuli e la prova del terremoto*, Milano, Franco Angeli
- SUR S., 2006, *Révolte des éléments et relations internationales*, Questions internationales, 19, Dossier « Les catastrophes naturelles », pp.4-11
- TEISSIER-ENSMINGER A., SAJALOLI B., 1997, *Radioscopie des mares*, Paris, L'Harmattan
- THOURET J.-C., 2004, *Risques naturels, risques de société*, Bulletin de l'Association de Géographes français- Géographies, 1, pp. 59-63
- THOURET J.C., LEONE F., 2003, *Aléas, vulnérabilités et gestion des risques naturels*, in Moriniaux V.(dir.), « Les Risques », Nantes, Editions du Temps
- TOMASIN A., 1990, *L'ipotesi di parco del Delta del Po. Materiali di analisi*, QUADERNI, Cassa di Risparmio di Padova e Rovigo, Padova, CEDAM
- TOSINI L., 2006, *La difesa idraulica nel delta del Po alla luce di recenti eventi. Relazione del Direttore del Consorzio di Bonifica Delta Po Adige, Rovigo, mars 2006*
- TOSINI L., 2006, *La difesa idraulica nel delta del Po alla luce d recenti eventi*, communication au colloque "La difesa idraulica nella pianura veneta", Rovigo, 3/3/2006
<http://www.regione.veneto.it/Ambiente+e+Territorio/Ambiente/Acqua+e+difesa+del+suolo/Difesa+del+suolo/Atti+convegno+difesa+idraulica.htm>
- TOSINI L., ZAMBON M., MURMORA R., 1993, *Progetto esecutivo. Lavori per la ricostruzione e valorizzazione dell'ambiente dell'Oasi Cà Mello in comune di Porto Tolle (Rovigo)*, Ariano Polesine, Consorzio di Bonifica Delta Po Adige
- TRAINA G., 1988. *Paludi e bonifiche del mondo antico : saggio di archeologia geografica*. Roma, L'Erma di Bretschneider, 159 p.

- TRENTINI M., 2006, *Rischio e società*, Roma, Carocci
- TUGNOLO J., 2000, *Terminal GNL. Un progetto per il delta del Po*, Mémoire de maîtrise en sciences politiques, Università degli Studi di Padova
- TUGNOLO J., 2001 *Terminal GNL, un progetto per il delta del Po*, Mémoire de maîtrise en Sciences politiques, Università degli Studi di Padova.
- TURCO A., 1988, *Verso una teoria geografica della complessità*, Milano, UNICOPLI
- UNDRO, 1982, *Natural disasters and vulnerability analysis*, Geneva, Office of the United Nations Disaster Relief Co-ordinator
- VALUSSI G., 1991, Nuovi orizzonti per la ricerca geografica sugli eventi sismici, in Botta G. (dir), 1991 "Prodigi Paure Ragione. Eventi naturali oggi", Milano, Guerini Studio p.189-203
- VEYRET Y. (dir.), 2001, *Géographie des risques naturels*, "La documentation photographique", 8023 (dossier et projetables), Paris, La documentation française
- VEYRET Y. (dir.), 2003, *Les risques*, Paris, SEDES
- VEYRET Y. (dir.), 2004, *Géographie des risques naturels en France : de l'aléa à la gestion*, Paris, Hatier
- VEYRET Y., MESCHINET DE RICHEMOND N., DAUPHINE A., BOST F., DONZE J., VIELLARD-BARON H., 2003a, *Les risques. 1^{ère} Partie*, Historiens & Géographes, 383, pp. 213-232
- VEYRET Y., MESCHINET DE RICHEMOND N., DAUPHINE A., DONZE J., BOST F., VIELLARD-BARON H., 2003b, *Les risques. 2^e Partie*, Historiens & Géographes, 384, pp. 213-225
- VEYRET Y., VIGNEAU J.-P., 2004, *Risques et développement durable*, Historiens & Géographes, 387, pp. 241-247
- WACKERMANN G. (dir.), 2004, *La géographie des risques dans le monde*, Paris, Ellipses
- WHITE G. et al., 1958, *Changes of urban occupancy of Flood Plains in the United States*, Chicago, University of Chicago, Department of Geography, Research paper n°57
- WHITE G., 1945, *Human Adjustment to Floods: A Geographical Approach to the Flood Problem in the United States*, Chicago, University of Chicago, Department of Geography, Research paper n°29
- WHITE G., 1974, *Natural Hazards. Local, National, Global*, Oxford University Press, New York, London, Toronto
- WHYTE A., BURTON I. (dir.), 1980, *SCOPE 15: Environmental Risk Assessment*, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, John Wiley & Sons
- WISNER B., BLAIKIE P., CANNON T., DAVIS I., 1994, *At Risk. Natural Hazards, people's vulnerability and disasters*, London, New York, Routledge
- ZALEWSKI M., WAGNER-LOTKOWSKA I. (dir.), 2004, *Integrated Watershed Management – Ecohydrology & Phytotechnology – Manual*, UNESCO
- ZAMBON P., BOVO E. GUZZINATI S., TOGNAZZO S., VETTORAZZI M., 2001, *Studio di mortalità nel comune di Porto Tolle: 1980-1997*, Servizio di Epidemiologia dei Tumori, Registro Tumori del Veneto, Azienda Ospedaliera di Padova, Università degli Studi di Padova
- ZERBINATI C., MARZOLLA P., PARROZZANI P., CATTOZZO L. (dir.), 2003, *Atlante dei vincoli paesaggistici e ambientali della Provincia di Rovigo*, Rovigo, Provincia di Rovigo, Europrint
- ZUNICA M., 1984, *Sul filo della piena*, in Zunica (dir.), "Il Delta del Po. Terra e gente aldilà dei monti di sabbia", p.31-64
- ZUNICA M., 1992, *Ambiente costiero e valutazione d'impatto*, Bologna, Patron

BIBLIOGRAPHIE PAR SUJET

1. Les risques, les géographies des risques

- AGel, Gruppo di lavoro Per una mappa del rischio e del degrado ambientale in Italia, 1993, *Giornate della Geografia, Roma, 6-7 maggio 1993*, Ercolano, La Buona Stampa
- AGel, Gruppo di lavoro Per una mappa del rischio e del degrado ambientale in Italia, 1994, *Giornate della Geografia, Padova, 12-13 maggio 1994*, Ercolano, La Buona Stampa
- AGel, Gruppo di lavoro, Per una mappa del rischio e del degrado ambientale in Italia, 1995, *Giornate della Geografia, Pisa, 10-12 maggio 1995*, Ercolano, La Buona Stampa
- ALEXANDER D., 1990, *Calamità naturali : lineamenti di geologia ambientale e studio dei disastri*, Bologna, Pitagora
- ALEXANDER D., 1993, *Natural disasters*, London, University College of London
- ALMAGIA R., 1907-1910, *Studi geografici sulle frane in Italia*, Memorie della società geografica italiana, XIII-XIV
- BARATTA M., 1910, *La catastrofe sismica calabro messinese (28 dicembre 1908)*, Roma, Società Geografica Italiana
- BARATTA M., 1936, *I terremoti in Italia*, Firenze, Le Monnier
- BARBINA G., 1977, *Il Friuli centrale dopo gli eventi sismici del 1976*, Bollettino della Società Geografica Italiana, X, VI , pp. 607-636
- BECK U., 1986, *Risikogesellschaft: Auf dem Weg in eine andere Moderne*, Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main
- BECK U., 2004, *La société du risque : sur la voie d'une autre modernité*, Paris, Flammarion
- BECK U., GIDDENS A., LUSH S., 1994, *Reflexive Modernization. Politics, traditions and Aesthetics in the Modern Social Order*, Cambridge, Polity Press
- BERGE C., 1970, *Graphes et hypergraphes*, Paris, Dunod
- BIANCHI E., 1993, *Uomo, rischio, natura: considerazioni intorno allo stato della ricerca*, in G.Botta (dir.), "Eventi naturali oggi. La Geografia e le altre discipline", pp.241-257
- BLAICKIE P., T. CANNON, I. DAVIS, B.WISNER, *At risk. Natural hazards, people's vulnerability, and disasters*, Routledge, London, 1994 (second edition : 2004)
- BOTTA G. (dir), 1991, *Prodigi Paure Ragione. Eventi naturali oggi*, Milano, Guerini Studio
- BOTTA G. (dir), 1993, *Eventi naturali oggi. La geografia e le altre discipline*, Cisalpino, Istituto Editoriale Universitario, Milano
- BOTTA G., 1989, *Eventi naturali oggi: nuove riflessioni, nuove prospettive*, in AGel, "L'Italia che cambia. Il contributo della geografia", Atti del XXV Congresso Geografico Italiano, Catania, pp. 399-413
- BOTTA G., 1998, *Gli studi di Roberto Almagià sulle frane in Italia : i criteri dell'interpretazione, i fondamenti della ricerca*, in « Atti del convegno "Roberto Almagià e la geografia italiana nella prima metà del secolo", Milano, dicembre 1986, a cura di G. Corna Pellegrini, Milano, Unicopli, pp.154-181
- BURTON I., KATES R. W., WHITE G, 1978, *The environment has hazard*, New York, Oxford University Press
- CAMPBELL S., CURRIE G., 2006, *Against Beck. In Defence of Risk Analysis*, Philosophy of Social Sciences, 36, 2, pp.149-172

- CARSON R., 1962, *Silent Spring*, Boston, Houghton Mifflin Company
- CORNA-PELLEGRINI G., 2005, *Per una geografia dell'imprevisto. Riflettendo sullo Tsunami nell'Oceano Indiano*, Ambiente, Società, Territorio. Geografia nelle Scuole, 1, pp.3-4
- COVELLO V., MUMPOWER J., 1985, *Risk Analysis and Risk Management: An Historical Perspective*, Risk Analysis, 5, 2, pp. 103-120
- CUTTER S., 1993, *Living with risk. The geography of technological hazards*, Edward Arnold, London, New York, Melbourne, Auckland
- DAUPHINÉ A., 2001 (nouvelle édition 2003), *Risques et catastrophes. Observer, spatialiser, comprendre, gérer*, Paris, Armand Colin
- DAUPHINÉ A., PROVITOLLO D., 2005, *Les catastrophes et la théorie des systèmes auto organisés critiques*, in Moriniaux V. (dir.), "Les risques", Nantes, Editions du Temps , pp. 23-37
- DE MARCHI B., PELLIZZONI L., UNGARO D., 2001, *Il rischio ambientale*, Bologna, Il Mulino
- FAUGERES, 1991, *La géo-cyndinique, géoscience du risque*, Bulletin de l'Association de Géographes français, 3, pp. 179-193
- FOUCHER M., 1982, *Esquisse d'une géographie humaine des risques naturels*, Hérodote, 24, pp. 40-67
- GAZZERRO M. L. (dir.), 1997, *Veneto: un ambiente a rischio*, Agei, Gruppo di lavoro: Per una mappa del rischio e del degrado ambientale in Italia, Padova, CLEUP
- GEIPEL R., 1979, *Friuli. Aspetti socio-geografici di una catastrofe sismica*, Milano, Franco Angeli
- GIACOMINI L., 2005, *Grandi frane e percezione del rischio: due casi nelle Prealpi bellunesi*, thèse en Géographie, à l'Università degli Studi di Padova
- GRANT M., HAWKINS R. (dir.), 1995, *The concise lexicon of environmental terms*, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore, John Wiley & Sons
- HÄGERSTRAND T., 1968, *Innovation Diffusion as a Spatial Process*, Chicago, University Press
- HANEKAMP J. C., VERA-NAVAS G., VERSTEGEN S. W., 2005, *The historical roots of precautionary thinking: the cultural ecological critique and The Limits to Growth*", Journal of Risk Research, 8,4, pp. 295-310
- HEALY S., 2004, *A "post-foundational" interpretation of risk: risk as performance*, Journal of Risk Research, 7, 3, pp. 277-296
- HEWITT K. (dir.), 1997, *Regions of Risk. A geographical introduction to disasters*, Harlow, Longman
- HOWARD OF PENRITH, 1931, *The study of natural catastrophes. Pubblicazioni della commissione italiana per lo studio delle grandi calamità*, The Geographical Journal (Royal Geographical Society), 78, 5., pp. 457-460
- KAPLAN S., 1997, *The words of Risk Analysis*, Risk Analysis, 17, 4, pp. 407-417
- KAPLAN S., GARRICK B. J., 1981, *On the Quantitative Definition of Risk*, Risk Analysis 1(1), pp.11-27
- KATES R., 1978, *SCOPE Report 8: Risk Assessment of Environmental Hazard*, Chichester, Wiley
- KERVERN J.-Y., RUBISE P., 1991, *L'archipel du danger. Introduction aux cindyniques*, Paris, Economica
- KNIGHT F., 1921, *Risk Uncertainty and Profit*, Chicago, University of Chicago press
- LAMARRE D. (dir.), 2005, *Les risques climatiques*, Paris, Belin
- LAMARRE D., 2003, *Les risques, à tous les niveaux de la géographie : question et débat*, Historiens et Géographes, 384, pp. 401-408

- LASKA S. B., 1990, *Homeowner Adaptation to Flooding. An Application of the General Hazard Coping Theory*, Environment and Behavior (Sage), 22, 3, pp. 320-357
- LATOURE B., 1999, *Politiques de la nature : comment faire entrer les sciences en démocratie*, Paris, La Découverte
- LEMARTINEL B. (dir.), 2001, *Au chevet d'une catastrophe : les inondations des 12 et 13 novembre 1999 dans le sud de la France. Actes du colloque du laboratoire de géographie physique Médi-Terra 26-28 juin 2000*, Perpignan, Presses Universitaires de Perpignan, 2001
- LEONE U. (dir.), 1998, *Rischio e degrado ambientale in Italia*, Bologna, Patron (Gruppo di lavoro AGel Per una mappa del rischio e del degrado ambientale in Italia)
- LEONE U., 1993, *Per una mappa del rischio e del degrado ambientale in Italia*, in AGel, "Materiali", pp.515
- LUPTON D., 1999, *Risk*, Londres, Routledge
- LUPTON D., 2003, *Il rischio. Percezione, simboli, culture*, Bologna, il Mulino
- MESCHINET DE RICHEMOND, 2003, *Statut et perception des catastrophes passées : vers une histoire des risques naturels*, in V. Moriniaux (dir.), « Questions de Géographie. Les risques », Nantes, Editions du Temps
- MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT, Direction de la prévention des pollutions et des risques, Ministre de l'Equipement, des Transports et du Logement, Direction de 'aménagement foncier et de l'urbanisme, 1997, *Plans de Prévention des risques naturels prévisibles (PPR). Guide Général*, La Documentation française, Paris
- MOREL V., DEBOUDET P., HELLEQUIN A.-P., HERBERT V., MEUR-FEREC C., 2006, *Regard rétrospectif sur l'étude des risques en géographie à partir des publications universitaires (1984-2004)*, L'information Géographique, 1, pp. 6-24
- MORINIAUX V.(dir.), 2003, *Les Risques*, Nantes, Editions du Temps
- NOVEMBER V., 2000, *Les territoires du risque. Le risque comme objet de réflexion géographique*, thèse de doctorat, Université de Genève
- NOVEMBER V., 2002, *Les territoires du risque*, Bern, Peter Lang SA
- PASCOLINI M., 1981, *Il terremoto e la percezione del rischio sismico. Risultati di un'indagine a Cividale del Friuli*, Università di Padova, Istituto di geografia, 4, pp. 5-24
- PECSI M., PROBALD F., 1974, *Man and Environment*, Budapest, Research Institute of Geography, Hungarian Academy of Sciences
- PERETTI-WATEL P., 2001, *La société du risque*, Paris, La Découverte
- PERUSSIA F., 1980, *Fattori psicologici nell'analisi del territorio*, Rivista Geografica Italiana, 87, pp. 106-113
- PEZZULLO L., 2006, *Il rischio territoriale tra geografia della percezione e psicologia dell'emergenza. Approcci teorico-metodologici ad orientamento qualitativo*, thèse en Géographie, à l'Università degli Studi di Padova, Dottorato "Uomo e Ambiente"
- PICO L., 2006, *Géographie et assurance. Le risque sismique dans les espaces urbains mal documentés. Le cas de Beyrouth*, thèse soutenue le 27/10/2006 à l'Université Paris-Sorbonne
- PIGEON P., 2002, *Réflexions sur les notions et les méthodes en géographie des risques dits naturels*, Annales de Géographie, 627-628, pp. 452-470
- PIGEON P., D'ERCOLE R., 1999, *L'expertise internationale des risques dits naturels : intérêt géographique*, Annales de Géographie, 608, pp. 339-357
- RAFFESTIN C., 1980, *Pour une géographie du pouvoir*, Paris, LibTec
- RAMADE F., 1987, *Les catastrophes écologiques*, Auckland, Paris, Mc Graw-Hill

- SCARAMELLINI, 1991, *Prefazione*, in Botta G. (dir), 1991, "Prodigi Paure Ragione. Eventi naturali oggi", Milano, Guerini Studio
- SLOVIC P., 1974, in White et al., *Natural Hazards. Local, National, Global*, New York, London, Toronto, Oxford University Press
- SLOVIC P., 1987, *Perception of risk*, Science, 236 (4799), pp.280-285
- SMITH K., 1992, *Environmental Hazard. Assessing Risk & Reducing Disaster*, London, New York, Routledge
- STARR C., 1969, *Social Benefits Versus Technological Risk: What is Our Society Willing to Pay for Safety?*, Science, 165, p 1232-1238
- STRASSOLDO R, CATTARINUSSI B. (dir.), 1978, *Il Friuli e la prova del terremoto*, Milano, Franco Angeli
- SUR S., 2006, *Révolte des éléments et relations internationales*, Questions internationales, 19, Dossier « Les catastrophes naturelles », pp.4-11
- THOURET J.-C., 2004, *Risques naturels, risques de société*, Bulletin de l'Association de Géographes français- Géographies, 1, pp. 59-63
- THOURET J.C., LEONE F., 2003, *Aléas, vulnérabilités et gestion des risques naturels*, in Moriniaux V.(dir.), « Les Risques », Nantes, Editions du Temps
- TRENTINI M., 2006, *Rischio e società*, Roma, Carocci
- TURCO A., 1988, *Verso una teoria geografica della complessità*, Milano, UNICOPLI
- UNDRO, 1982, *Natural disasters and vulnerability analysis*, Geneva, Office of the United Nations Disaster Relief Co-ordinator
- VALUSSI G., 1991, *Nuovi orizzonti per la ricerca geografica sugli eventi sismici*, in Botta G. (dir), 1991 "Prodigi Paure Ragione. Eventi naturali oggi", Milano, Guerini Studio p.189-203
- VEYRET Y. (dir.), 2001, *Géographie des risques naturels*, "La documentation photographique", 8023 (dossier et projetables), Paris, La documentation française
- VEYRET Y. (dir.), 2003, *Les risques*, Paris, SEDES
- VEYRET Y. (dir.), 2004, *Géographie des risques naturels en France : de l'aléa à la gestion*, Paris, Hatier
- VEYRET Y., MESCHINET DE RICHEMOND N., DAUPHINE A., BOST F., DONZE J., VIELLARD-BARON H., 2003a, *Les risques. 1^{ère} Partie*, Historiens & Géographes, 383, pp. 213-232
- VEYRET Y., MESCHINET DE RICHEMOND N., DAUPHINE A., DONZE J., BOST F., VIELLARD-BARON H., 2003b, *Les risques. 2^e Partie*, Historiens & Géographes, 384, pp. 213-225
- VEYRET Y., VIGNEAU J.-P., 2004, *Risques et développement durable*, Historiens & Géographes, 387, pp. 241-247
- WACKERMANN G. (dir.), 2004, *La géographie des risques dans le monde*, Paris, Ellipses
- WHITE G. et al., 1958, *Changes of urban occupancy of Flood Plains in the United States*, Chicago, University of Chicago, Department of Geography, Research paper n°57
- WHITE G., 1945, *Human Adjustment to Floods: A Geographical Approach to the Flood Problem in the United States*, Chicago, University of Chicago, Department of Geography, Research paper n°29
- WHITE G., 1974, *Natural Hazards. Local, National, Global*, Oxford University Press, New York, London, Toronto
- WHYTE A., BURTON I. (dir.), 1980, *SCOPE 15: Environmental Risk Assessment*, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, John Wiley & Sons
- WISNER B., BLAIKIE P., CANNON T., DAVIS I., 1994, *At Risk. Natural Hazards, people's vulnerability and disasters*, London, New York, Routledge

2. La méthodologie, le cadre conceptuel

- ARIANO S., GIACOMINI L., PEZZULLO L., VANZO E., 2006, *Man, Environment And Risk. Phd Works On Geography Of Risk At The Department Of Geography - University Of Padova (Italy)*, Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tartuensis 101, "Proceedings of the 10th European Seminar on the Geography of Water", pp.152-160.
- BERTHIER N., 2006, *Les techniques d'enquête en sciences sociales - méthode et exercices corrigés*, Paris, Colin
- BERTONCIN M., BICCIATO F., BONOLLO L., CROCE D., FAGGI P., MARIANI L., MINOIA P. E PASE A., 1995, *Irrigazione, stato e territorio in Sudan: il gioco della posta in gioco*, Terra d'Africa, pp. 15-58
- BLANCHET A., GOTMAN A., 2006, *L'enquête et ses méthodes. L'entretien*, Paris, Colin
- FAGGI P., 2000, *La territorialisation hydraulique du Sourou: le cadre théorique*, in Faggi P., Mozzi P. (dir.), « La territorialisation hydraulique dans la vallée du Sourou (Burkina Faso). Lignes pour la recherche », *Materiali del Dipartimento di Geografia n. 22*, Università di Padova, pp.11-16
- HAGGET P., 1983, *Geography. A modern synthesis, Revised third edition*, New York, Harper & Row
- RAFFESTIN C., 1980, *Pour une géographie du pouvoir*, Paris, LibTec
- RAFFESTIN C., 2007, *Il concetto di territorialità*, in Bertoncini M., Pase A., "Territorialità. Necessità di regole condivise e nuovi vissuti territoriali. Atti del Convegno Rovigo, 8-9 giugno 2006", Milano, Franco Angeli, pp.21-31
- TURCO A., 1988, *Verso una teoria geografica della complessità*, Unicopli, Milano

3. Les zones humides, les deltas

- BARNAUD G., LE BLOCH F., LOMBARDI A., 1996, *Entre Terre et Eau. Agir pour les zones humides, Dossier d'information*, Ministère de l'Environnement, www.environnement-gouv.fr
- BERTONCIN M., 1996, *Il Delta: uno spazio irrisolto*, in Cencini C., Nicolini G. (dir.), "Emilia Romagna. Una Regione di Transizione", Patron, Bologna, pp. 31-54
- BERTONCIN M., 2004, *Il Delta del Po. Logiche di terre e acque. Le geografie incerte del delta del Po*, Cierre, Padova
- BETHEMONT J., VILLAIN-GANDOSSI C. (éd.), 1987, *Les deltas méditerranéens*, Vienne, Centre européen de coordination de recherche et de documentation en Sciences sociales
- BORIN M., BONAITI G., GIARDINI L., 2001, *Controlled Drainage and Wetlands to Reduce Agricultural Pollution: A Lysimetric Study*, *Journal of Environmental Quality*, 30, pp.1330-1340
- BRUNET R-C., ASTIN K.B., 2000, *Rôle d'une zone inondable, filtre sélectif pour quelques éléments dissous ou particuliers issus d'un bassin versant*, in WICHEREK S., « L'eau, de la cellule au paysage », Paris, Elsevier, pp.157-170
- COMITE INTERMINISTERIEL D'EVALUATION DES POLITIQUES PUBLIQUES, 1994, *Les zones humides. Rapport de l'instance d'évaluation*, Paris, La documentation française
- CUTTER S., 2005, *The Geography of Social Vulnerability: Race, Class, and Catastrophe*, in "Understanding Katrina: Perspectives from the Social Sciences", <http://understandingkatrina.ssrc.org>

- DEREX J.M., 2001, *Pour une histoire des zones humides en France (xviiè-xixè siècle)*, Histoire & Sociétés Rurales, 15, pp.11-36
- FUSTEC E., LEFEUVRE J.-C. et coll., 2000, *Fonctions et valeurs des zones humides*, Paris, Dunod
- IFEN Institut Français de l'Environnement, *A quoi servent les zones humides ?*
http://www.ifen.fr/zoneshumides/pages/medd_definition.htm
- MATHEVET R., 2004, *Camargue incertaine. Sciences, usages et natures*, Paris, Buchet-Chastel
- MERMET I., 1995, *Les infrastructures naturelles : statut, principe, concept, ou slogan ?*, Zones Humides Info, 7, pp.7-9
- PASKOFF R., 1998, *Les littoraux. Impact des aménagements sur leur évolution*, Paris, Armand Colin
- PASKOFF R., 2004, *Les littoraux sableux et dunaires : de l'abondance à la pénurie en sédiments*, Bulletin de l'Association de Géographes Français – Géographies, 3, pp.373-382
- PICON B., 1988, *L'espace et le temps en Camargue*, Arles, Actes Sud
- ROBIN M., 2002, *Etude des risques côtiers sous l'angle de la géomatique*, Annales de Géographie 627-628 « Approches géographiques aux risques "naturels" », pp.471-502
- SAJALOLI B., 2004, *Biodiversité dans des bassins d'assainissement autoroutiers entre Orléans et Vierzon (A71)*, in GASSER M., VARLET J. et BAKALOWICZ M., « Autoroutes et aménagements : interactions avec l'environnement », Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes
- TEISSIER-ENSMINGER A., SAJALOLI B., 1997, *Radioscopie des mares*, Paris, L'Harmattan
- ZALEWSKI M., WAGNER-LOTKOWSKA I. (dir.), 2004, *Integrated Watershed Management – Ecohydrology & Phytotechnology – Manual*, UNESCO
- ZUNICA M., 1992, *Ambiente costiero e valutazione d'impatto*, Bologna, Patron

4. Le delta du Pô

- ADAMI A., 1994, *Possibili sviluppi dei luoghi umidi nel Delta del Po* in "Il fiume e la sua terra : tutela e gestione del territorio a quarant'anni dall'alluvione del Polesine: 1951-1991 : atti del Convegno di studi", Rovigo, 27-28 settembre 1991, Venezia, Istituto veneto di scienze lettere ed arti
- AMMINISTRAZIONI COMUNALI DI TAGLIO DI PO, CORBOLA, ARIANO POLESINE, *Atti del Convegno "« La sicurezza idraulica per lo sviluppo. Il Po, non più nemico... ma amico »"*, Taglio di Po, 27/11/1976, Taglio di Po
- ANASTASIA B., CORÒ G., 1996, *Evoluzione di un'economia regionale: il Nordest dopo il successo*, Portogruaro, Ediciclo
- Atlante del territorio costiero, lagunare e vallivo del Delta del Po*, 2003, Iniziativa cofinanziata dalla Comunità Europea - programma LEADER II Fondo strutturale F.E.S.R. - Piano Azione Locale "Delta Po" Distribuito dall'Ente Parco Regionale Veneto del Delta del Po
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO, 1999, *Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI)*, Legge 18 maggio 1989, n.183, art.17, comma 6-ter, Parma
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO, 2001, *Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del Delta (PAI Delta)*, Legge 18 maggio 1989, n.183, art.17, comma 6-ter, Parma

- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO, 2006, *Caratteristiche del bacino del fiume Po e primo esame dell'impatto ambientale delle attività umane sulle risorse idriche*, Parma
- BAGNASCO A., 1977, *Tre Italie. La problematica territoriale dello sviluppo italiano*, Bologna, il Mulino
- BELLINI, L. 1962. *Le saline dell'antico delta Padano*. Ferrara, Libreria Taddei di Lunghini e Bianchini, 791 p.
- BERTONCIN M., 1996, *Il Delta: uno spazio irrisolto*, in Cencini C., Nicolini G. (dir.), "Emilia Romagna. Una Regione di Transizione", Patron, Bologna, pp. 31-54
- BERTONCIN M., 2004, *Il Delta del Po. Logiche di terre e acque. Le geografie incerte del delta del Po*, Cierre, Padova
- BERTONCIN M., PASE A. 2005, *Attori e logiche territoriali nel Delta del Po*, in "Logiche territoriali e progettualità locale", Atti del convegno, Rovigo, 24-25 settembre 2004, pp.156-169
- BERTONCIN M., PASE A., 2006, *Perché il Delta del Po piace di più ai padovani che ai polesani...*, in « Economia e società regionale. Oltre il ponte », n. 1, Franco Angeli, Milano, p. 93
- BONDESAN, M. 1990. *L'area deltizia padana: caratteri geografici e geomorfologici* in "Il Parco del Delta del Po" vol.1, Spazio Libri, Ferrara, pp.9-48
- BULLO, G. 1940. *Le valli salse da pesca e la vallicoltura*, Venezia, Officine Grafiche Carlo Ferrari, 186 p.
- CAMUFFO D., 1996, *The analysis of two bi-millennial series: Tiber and Po river floods*, in Jones P.D. et al. (dir.), "Climatic Variations and Forcing Mechanism of the Last 2000 Years", Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag
- CARDELLA, G. 1968. *Le valli da pesca del Veneto*. Mémoire de maîtrise en économie, à l'Istituto Universitario di Venezia – Cà Foscari
- CASTIGLIONI G. B., 1986, *Geomorfologia*, Torino, UTET
- CISSET, 2006, *Progetto strategico di sviluppo turistico della provincia di Rovigo*, Venezia, Università Ca' Foscari,
- CROCE D., 1984, *Paesaggi e strutture agrarie*, in Zunica (dir.), "Il Delta del Po. Terra e gente al di là dei monti di sabbia", p.185-225
- DE NEGRI, U. 1935. *L'endemia malarica in Provincia di Rovigo (con speciale riguardo al Delta del Po)*. Rovigo, Istituto Veneto di Arti Grafiche, 55 p.
- ENTE PARCO REGIONALE VENETO DEL DELTA DEL PO, 2007, *Verbale del Comitato Tecnico Scientifico*, 15 marzo 2007.
- LORENZONI G.G., 1984, *Le componenti floro-faunistiche: un momento eclatante*, in ZUNICA M. (dir.), "Il delta del Po: terra e gente al di là dei monti di sabbia", Milano, Rusconi, pp.66-96
- MAGNAGHI Alberto (2000), *Il progetto locale*, Bollati Boringhieri, Torino
- MARANGONI G., 1997, *Polesine Delta del Po*, C.T.G. Rovigo, Turismo e Cultura Editore
- MUSCARÀ C. (dir.), 1995, *Piani parchi paesaggi*, Roma, Laterza
- OMRI M., 2007, *Les décharges clandestines de la plaine de Venise (Italie) : essai de localisation par télédétection*, thèse en Géographie, à l'Université Paris I Panthéon Sorbonne et Università degli studi di Padova
- PERIGORD M., 2005, *La banalisation des paysages*, http://www.cafe-geo.net/article.php3?id_article=770
- PEZZOLI G., 1995, *Il Rischio idraulico del Po*, in Accademia delle Scienze di Torino, Accademia dei Concordi di Rovigo, "Risorsa Po: un bene da proteggere, un bene da valorizzare", Atti del Convegno, Torino 2-3 giugno 1994, Accademia delle Scienze, Quaderno 1

- PROTEZIONE CIVILE NAZIONALE, Servizio Rischio idro-geologico, idraulico, idrico, marittimo e costiero, *Aggiornamento della situazione idrologica in Italia ai fini della prevenzione delle crisi idriche (al 6 maggio 2007)*
- PUPILLO D. 1995. *L'economia del Delta antico : spunti di ricerca*. Annali dell'Università di Ferrara (nuova serie), sezione VI-Lettere, VIII,2, Università degli Studi di Ferrara, 63 p.
- PUPPO A. 1957. *L'affondamento del Delta Padano : primi lineamenti di una cinematica del fenomeno*. in "Metano, Petrolio e Nuove Energie", XI,10. Padova, Officine Grafiche Stediv
- RAVAGNAN L., 2002, *Il delta e la sua vallicoltura*, in "Aspetti dell'ambiente del Polesine. Relazioni di studio sull'ambiente della Provincia di Rovigo", Provincia di Rovigo, Rovigo, Tipografia Lendinarese
- STELLA G.A., 1996, *Schei. Dal boom alla rivolta: il mitico Nordest*, Milano, Baldini & Castoldi
- TOMASIN A., 1990, *L'ipotesi di parco del Delta del Po. Materiali di analisi*, QUADERNI, Cassa di Risparmio di Padova e Rovigo, Padova, CEDAM
- TOSINI L., 2006, *La difesa idraulica nel delta del Po alla luce di recenti eventi. Relazione del Direttore del Consorzio di Bonifica Delta Po Adige, Rovigo, mars 2006*
- TOSINI L., 2006, *La difesa idraulica nel delta del Po alla luce di recenti eventi*, communication au colloqui "La difesa idraulica nella pianura veneta", Rovigo, 3/3/2006
<http://www.regione.veneto.it/Ambiente+e+Territorio/Ambiente/Acqua+e+difesa+del+suolo/Difesa+del+suolo/Atti+convegno+difesa+idraulica.htm>
- TOSINI L., ZAMBON M., MURMORA R., 1993, *Progetto esecutivo. Lavori per la ricostruzione e valorizzazione dell'ambiente dell'Oasi Cà Mello in comune di Porto Tolle (Rovigo)*, Ariano Polesine, Consorzio di Bonifica Delta Po Adige
- TRAINA, G. 1988. *Paludi e bonifiche del mondo antico : saggio di archeologia geografica*. Roma, L'Erma di Bretschneider, 159 p.
- TUGNOLO J., 2000, *Terminal GNL. Un progetto per il delta del Po*, Mémoire de maîtrise en sciences politiques, Università degli Studi di Padova
- ZAMBON P., BOVO E. GUZZINATI S., TOGNAZZO S., VETTORAZZI M. (2001), *Studio di mortalità nel comune di Porto Tolle: 1980-1997*, Servizio di Epidemiologia dei Tumori, Registro Tumori del Veneto, Azienda Ospedaliera di Padova, Università degli Studi di Padova
- ZERBINATI C., MARZOLLA P., PARROZZANI P., CATTOZZO L. (dir.), 2003, *Atlante dei vincoli paesaggistici e ambientali della Provincia di Rovigo*, Rovigo, Provincia di Rovigo, Europrint
- ZUNICA M., 1984, *Sul filo della piena*, in Zunica (dir.), "Il Delta del Po. Terra e gente aldilà dei monti di sabbia", p.31-64

5. La Camargue

- ARNAUD-FASSETA G., 2000, *Quatre mille ans d'histoire hydrologique dans le delta du Rhône. De l'âge du bronze au siècle du nucléaire*, Grafigéo, 11, Coll. Mémoires et documents de l'UMR PRODIG, Paris
- BETHEMONT J., 1989, *Le Rhône : une politique d'aménagement et ses résultantes*, in "L'uomo e il fiume. Le aste fluviali e l'uomo nei paesi del Mediterraneo e del Mar Nero", Settimo Milanese, Marzorati Ed.
- CHAUVELON PH., MATHEVET R., 2002, *Carrefour des eaux à l'interface nature – société : l'hydrosystème camarguais*, Faire Savoirs. Sciences humaines et sociales en région PACA, 2, p.57- 64

- DERVIEUX A., FRANCHESQUIN N., 2002, *Petite chronique de l'eau : modèle et écologie*, Faire Savoirs. Sciences humaines et sociales en région PACA, 2, p.65-74
- MATHEVET R., 2004, *Camargue incertaine : sciences, usages et natures*, Paris, Buchet-Chastel
- MATHEVET R., MAUCHAMP A., GRILLAS P., 2002, *Multi-usage et conservation des zones humides ou quel développement durable pour la Camargue ?*, in PICON B., SCHLEYER-LINDENMANN A., « Dossier Camargues », Faire Savoirs 2- octobre, pp.75-80
- MEDDELT, *Impact of Climatic Change on Northwestern Mediterranean Deltas, Final workshop*, Venezia, 1996
- PARC NATUREL REGIONAL DE CAMARGUE, *Occupation du sol en Camargue. Cartographie du territoire du Parc naturel régional de Camargue en 2001 et évolution depuis 1991*
- PICON B., 2000, *Le delta du Rhône : une production sociale de « Nature »*, in « Marais et zones humides », *Æstuarina*, 2000, 1, pp.177-193
- PICON B., 2006, *Gestion du risque inondation et changement social dans le delta du Rhône : les catastrophes de 1856 et 1993-1994*, Cemagref
- PICON B., CHATELAIN A., NAIZOT T., 2000, *Variabilité des zones humides du delta du Rhone et changements d'usages*, Cybergéo
- PICON B., 2005, *De 1856 à 2003, les évolutions des rapports au risque inondation dans le Delta du Rhône*, in « Evaluation et Prise en compte des Risques naturels et technologiques », Actes du colloque « Débat et prospective entre chercheurs, gestionnaires et décideurs du risque », Cemagref, Programme de recherche EPR du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable Paris 16-17 juin 2005, Paris, pp.39-51
- PICON B., 1988, *L'espace et le temps en Camargue*, Arles, Actes Sud, ARCANÉ
- RIVIERE HONNEGGER A., 1990, *L'eau en Camargue : contribution de la géographie culturelle à la définition de paramètres pour une gestion optimale de l'espace de l'eau*. Montpellier, Université Paul Valéry

ANNEXES

ANNEXE 1

LISTE DES PERSONNES RESSOURCES INTERPELLES POUR L'ENQUETE DE TERRAIN

Delta du Pô	
Personne-ressource	rôle, institution
Giancarlo Mantovani	Consorzio di Bonifica Delta Po Adige
Lino Tosini	Consorzio di Bonifica Delta Po Adige
Gustavo de Filippo	Parco Regionale Veneto del Delta del Po - Comitato tecnico-scientifico
Massimino Zaninello	Vicesindaco, Comune di Porto Tolle
Gino Ravagnan	ingénieur, propriétaire
Luigino Bellan	géomètre, Studio Tecnico Bellan
Sandro Vidali	Cooperativa Aqua (secteur: tourisme)
Luigi Flamini	Coordinamento dei Comitati per la difesa dell'ambiente
Tarcisio Veronese	Relations publiques- Centrale Enel Polesine Camerini
Pietro Parrozzani	Provincia di Rovigo, Area Trasporti, Pianificazione e Tutela del Territorio
Fabio Galiazzo	Distretto idrografico Delta Po Adige, Segreteria regionale Ambiente e Territorio Regione Veneto
Roberto Braga	Autorità di Bacino, Parma

Camargue	
Personne-ressource	Institution
Regis Vianet	Parc Régional de Camargue
Eric Coulet	Réserve Nationale de Camargue Société Nationale de Protection de la Nature, La Capelière
Alain Romac	SYMADREM ,Syndicat Mixte Interrégional d'Aménagement des Dignes du Delta du Rhône et de la Mer
Alain Dervieux	Conseil Municipal, Parc (Commission de l'eau) Mairie d'Arles

Pour la Camargue, un séjour d'étude et de recherche a été réalisé auprès de l'Equipe DESMID (Dynamiques Ecologique et Sociale en Milieu Deltaïque), Université de la Méditerranée - UMR ESPACE 6012, sous la supervision de M. **Bernard PICON**, Directeur de Recherche CNRS.

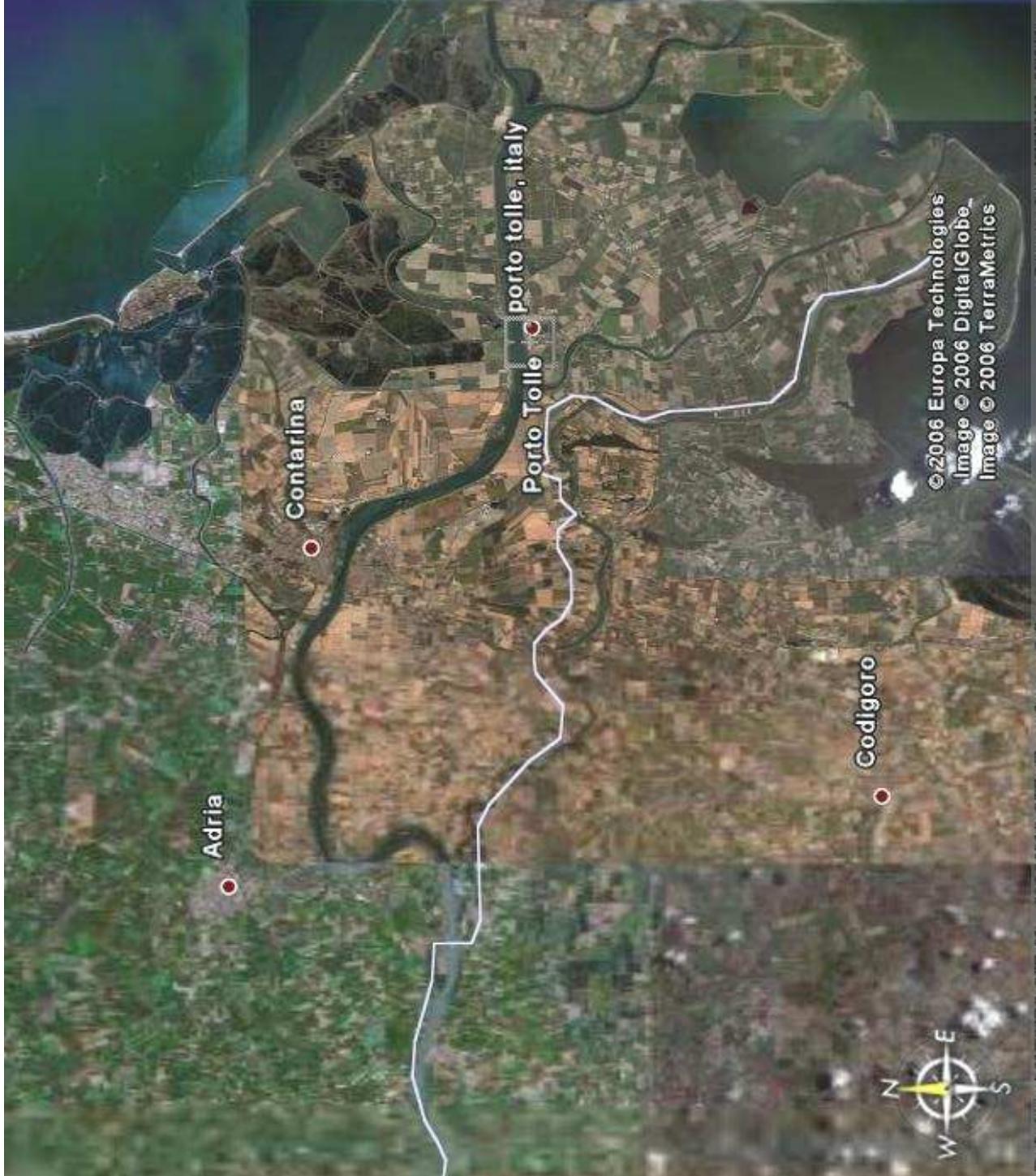


ANNEXE 2

Le delta du Pô

Source : Istituto Geografico Militare





ANNEXE 3

**Le delta du Pô :
vue aérienne**

Source : Google earth



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUMERO
PO

Progetto di Piano stralcio
per l'Assetto Idrogeologico
del Delta
(PAI-Delta)



Legge 18 Maggio 1989, n. 183,
art. 17, comma 5-ter
Adottato dal Comitato Istituzionale
con deliberazione n° 28
del 18 dicembre 2001

Allegato alla Relazione Generale
Analisi del rischio residue

----- Linea di bacino

Cella limitrofe agli argini di Po



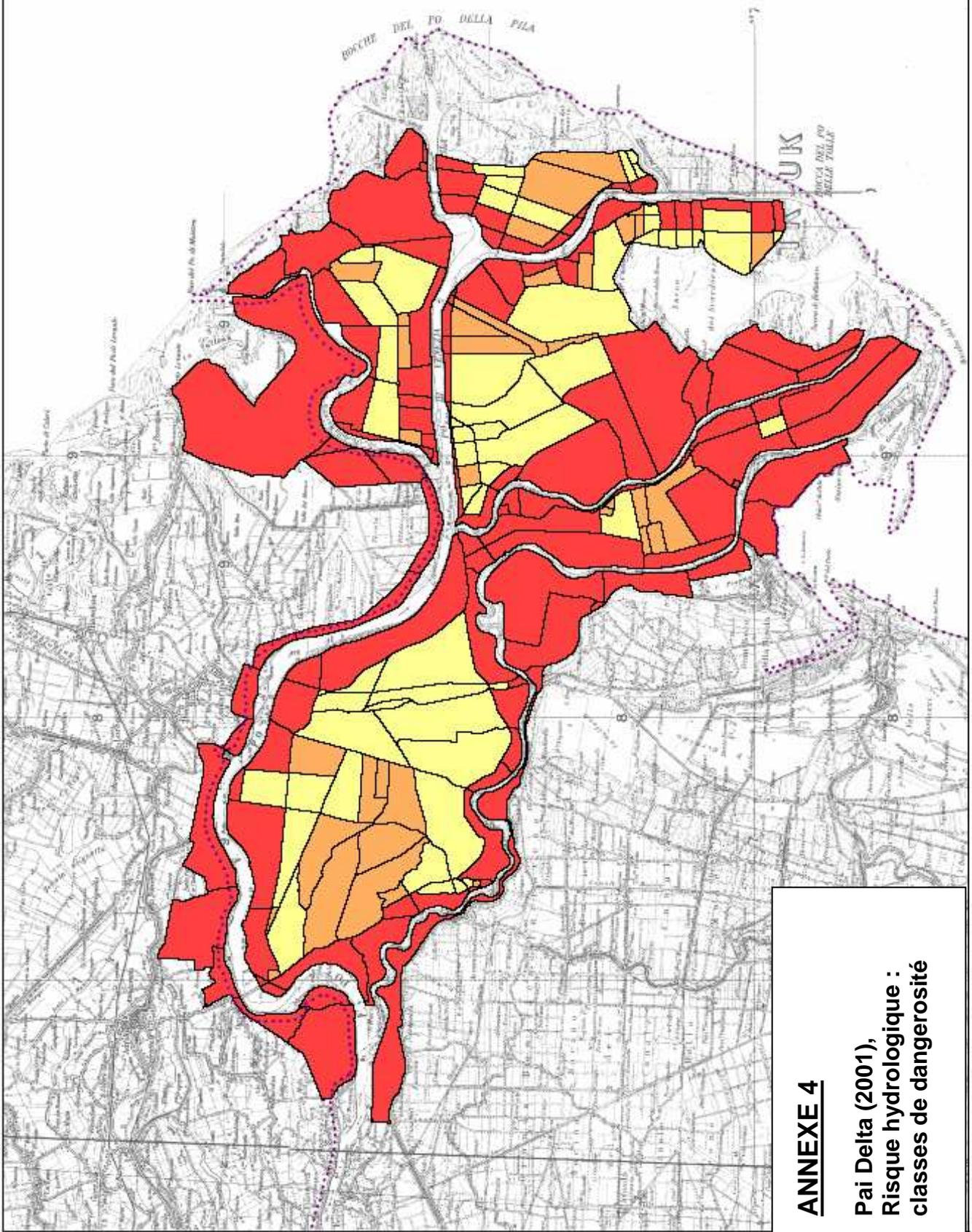
Cella interne alleicole dettate



Tav. 5

Classi di pericolosità

Scala 1:140,000



ANNEXE 4

**Pai Delta (2001),
Risque hydrologique :
classes de dangerosité**

ANNEXE 5

CRITERES D'EVALUATION DU RISQUE, APPLIQUE PAR L'AUTORITE DE BASSIN DU FLEUVE PO

Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Interventi sulla rete idrografica e sui versanti

Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter

Adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n.1 in data 11.05.1999

2. Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici

Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo

La valutazione del rischio idraulico e idrogeologico a livello comunale (p.81)

3.1.1. Definizione del rischio

I diversi fattori che compongono il rischio, secondo la definizione riconosciuta in sede internazionale¹, si riassumono nella seguente espressione:

$$R = (E) (H \times V)$$

dove:

- R = rischio relativo a un determinato elemento, inteso come il valore atteso del danno che mediamente può subire l'elemento stesso in un prefissato periodo di tempo;
- E = entità degli elementi a rischio, cioè le persone e i beni che possono subire danni quando si verifica un evento, misurata in modo diverso a seconda della loro natura;
- H = pericolosità (*Hazard*), cioè probabilità di accadimento di un determinato fenomeno potenziale in uno specifico periodo di tempo e in una data area; il valore di H è strettamente connesso al tempo di ritorno di un evento T , che esprime l'intervallo di tempo nel quale l'evento si verifica in media una volta. Vale infatti la relazione $H = 1 - (1 - 1/T)^t$.

¹ Landslide Hazard Zonation: a review of principles and practise" - UNESCO 1984 che riprende quanto proposto dall'UNDRO, Office of United Nations Disaster Relief Coordinator.

- V = vulnerabilità, definita come attitudine dell'elemento a rischio a subire danni per effetto dell'evento stesso (aliquota dell'elemento a rischio che viene danneggiata); è compresa tra 0 e 1.

È evidente che ad un determinato elemento a rischio possono competere, in funzione delle caratteristiche dell'evento, valori diversi di E e V ; inoltre, a parità di condizioni, gli stessi E e V possono variare in base a fattori puramente casuali, quali ad esempio il periodo dell'anno, il giorno della settimana e l'ora a cui l'evento si verifica. Pertanto E e V possono essere considerate come variabili casuali.

L'equazione del rischio è stata applicata per la costituzione dell'Atlante in forma semplificata, soprattutto in relazione alla presa in conto delle forme di dissesto tipiche dei bacini montani, fenomeni gravitativi e di dinamica torrentizia, per i quali risulta molto complessa la valutazione quantitativa della pericolosità H , richiedendo informazioni dettagliate sulla ricorrenza temporale dei fenomeni e/o sulle loro cause, che non sono compatibili con la scala regionale del lavoro.

Sono pertanto state adottate le seguenti semplificazioni:

- l'entità E degli elementi a rischio è stata rappresentata mediante il valore economico medio (espresso in lire) degli insediamenti, delle infrastrutture e delle attività produttive presenti nell'unità territoriale di riferimento; la quantificazione esclude la presa in conto del rischio per l'incolumità delle persone;
- la vulnerabilità V è stata stimata come valore medio riferito a ogni singola tipologia di elemento a rischio;
- la pericolosità H è stata valutata tramite un indicatore correlato allo stato di dissesto presente all'interno dell'unità territoriale elementare di riferimento, espresso tramite valori parametrici di densità superficiale.

La versione semplificata della relazione del rischio idraulico e idrogeologico diventa pertanto:

$$R = S \times E \times V$$

dove S costituisce l'indicatore di pericolosità.

Con le semplificazioni assunte l'espressione del rischio esprime una valutazione relativa, ovvero consente una zonizzazione del territorio su basi semi-quantitative la cui funzione principale è quella di evidenziare in termini relativi la distribuzione del rischio a cui il territorio soggiace a causa di fenomeni naturali idrogeologici.

I valori di rischio determinati tramite l'impiego dell'equazione sono stati aggregati in quattro classi a valore crescente (1=Moderato, 4=Molto Elevato); i limiti di ciascuna classe sono stati individuati attraverso procedure d'analisi statistica della distribuzione dei valori ottenuti.



ANNEXE 6

La Camargue

source: Institut Géographique National

0 5 10 kilomètres



ANNEXE 7
**La Camargue :
vue aérienne**
Source : Google Earth