



**PERCEPTION DU RISQUE ET EVALUATION  
ECONOMIQUE DE L'EXPOSITION AUX INONDATIONS  
ÉTUDE DE DEUX TERRITOIRES AUX CONTEXTES  
HYDROLOGIQUES DIFFERENTS**

**Programme RDT  
Rapport de fin de contrat**

UMR G-EAU  
Cemagref, groupement de Montpellier  
361 rue Jean-François Breton – BP 5095  
34196 Montpellier cedex 5  
Responsable du projet de recherche :  
Frédéric Grelot  
[Frederic.grelot@cemagref.fr](mailto:Frederic.grelot@cemagref.fr)  
04 67 04 63 45

Date : 25/01/2010

N° de contrat : M07.13 (PUCA)

Date du contrat : 26 /10/2007

## SYNTHESE

# PERCEPTION DU RISQUE ET EVALUATION ECONOMIQUE DE L'EXPOSITION AUX INONDATIONS ÉTUDE DE DEUX TERRITOIRES AUX CONTEXTES HYDROLOGIQUES DIFFERENTS

## PROGRAMME DE RECHERCHE RISQUE-DÉCISION-TERRITOIRE

**Responsable scientifique : Frédéric Grelot**

### Liste des partenaires scientifiques participants

**UMR G-EAU, Cemagref** : Jessica Arnal (vacataire, enquêtrice) ; Pauline Brémond (IGREF, doctorante en économie) ; Katrin Erdlenbruch (chargée de recherche en économie) ; Cyril Durand (vacataire, enquêteur) ; Séverine Durand (doctorante en anthropologie) ; Guy Gleyses (IDAE, ingénieur de recherche en économie) ; Frédéric Grelot (IGREF, chercheur en économie) ; Pierre Jarnet (étudiant M2 en géomatique) ; Marc Liberti (vacataire, enquêteur) ; Sébastien Martini (étudiant M2 en géographie) ; Audrey Richard-Ferroudji (IGREF, chercheuse en sociologie).

**UMR TETIS, ENGREF** : Laurent Albrecht (technicien en topographie) ; Jean-Stéphane Bailly (IGREF, enseignant-chercheur en géomatique) ; Nathalie Saint-Geours (IGREF, étudiante M2 en géomatique).

**Laboratoire COSTEL, UMR LETG 6554 Université Rennes 2** : Nadia Dupont (maître de conférence en géographie) ; Véronique van Tilbeurgh (maître de conférence en sociologie)

**Laboratoire RESO, UMR ESO 6590, Université Rennes 2** : Erwan Quesseveur, (maître de conférence en géographie).

**EGIS-EAU** : Guylain Anguil (ingénieur géomaticien - Nantes) ; Éric Gilbert (ingénieur géomaticien - Montpellier) ; Christophe Lescoulier (ingénieur hydrologue-hydraulicien - Montpellier) ; Pierre-Alain Rielland (ingénieur hydraulicien - Nantes).

## **CONTEXTE GENERAL**

Dans le cadre des inondations, il a été pointé, à de nombreuses reprises, que la pratique de l'évaluation des politiques publiques visant à gérer ce phénomène était particulièrement peu développée en France. Au moment du montage de ce projet, en 2006, ce constat ne souffrait d'aucune contestation. La situation a évolué depuis, à tel point que le ministère en charge de l'environnement a prévu de rendre nécessaire la réalisation d'une évaluation, de type analyse coût-bénéfice, pour prétendre profiter de subventions au titre de la prochaine procédure « PAPI » (Programme d'Action de Prévention des Inondations). Ce changement de position semble de nature à briser le cercle vicieux qui s'était mis en place en France, où le manque d'exigence des financeurs pour l'évaluation était alimenté par le manque d'expertise pour la réaliser, et réciproquement. Il est également aidé par un intérêt croissant des gestionnaires de bassin pour des démarches qui peuvent les aider à mieux analyser l'exposition de leur territoire aux inondations.

À l'instar de ce qui s'est passé pour les politiques de l'eau en général, la question de la prise en compte du point de vue des habitants a été mise en avant de façon accrue par un changement de réglementation au niveau européen (Directive Cadre Inondation du 23 octobre 2007). Ces exigences rencontrent également d'autres besoins exprimés par les gestionnaires des inondations : la « culture du risque » est-il un levier d'action ? Comment construire des politiques qui répondent aux besoins des habitants ? Qui suscitent leur adhésion ?

## **OBJECTIFS GENERAUX DU PROJET**

Les objectifs généraux de ce projet sont de contribuer à :

- la pratique de l'évaluation économique, au sens de l'analyse-coût-bénéfice, des politiques de gestion des inondations à l'échelle d'un bassin versant ;
- la pratique du recueil des points de vue des habitants d'un bassin versant, à la fois sur les inondations mais également sur les politiques de leur gestion.

Le croisement entre les deux contributions se fait par l'intermédiaire de la discussion de la « fiabilité sociale » d'une analyse de type coût-bénéfice, plus particulièrement en discutant l'adéquation entre les façons de représenter la « valeur » accordée à des actions de gestion des inondations.

Concernant l'évaluation économique, il est important de préciser que l'objectif affiché n'était pas de proposer des « courbes de dommage ». Cet aspect est très important, mais son traitement rigoureux dépasse la portée de ce projet.

Ces objectifs généraux ont été déclinés, localement, avec les partenaires de terrain qui ont accompagné l'équipe du projet : Syndicat Mixte de la Vallée de l'Orb (SMVO) et Institution d'Aménagement de la Vilaine (IAV). Ainsi, l'enquête sur le point de vue a été également l'occasion pour les gestionnaires de l'Orb de « prendre le pouls » de la population sur la question des inondations, comme ils l'ont eux-même formulé. Sur le bassin de la Vilaine, l'évaluation économique a été également l'occasion de faire un inventaire précis des enjeux et de leur localisation.

## **QUELQUES ELEMENTS DE METHODOLOGIE**

### **Comparaison entre les terrains**

Le projet a été construit de telle façon à pouvoir comparer deux terrains aux contextes hydrologiques contrastés :

- le delta de l'Orb un fleuve côtier du pourtour méditerranéen, caractérisé par l'occurrence de crues à dynamique rapide,
- une partie de la Vilaine un fleuve Breton, dont la dynamique des crues est bien plus lente.

Cette comparaison entre les deux terrains était supposée être facilitée par des travaux antérieurs des chercheurs impliqués dans notre projet : une analyse coût-bénéfice sur le bassin versant de l'Orb

(ErdlenbruchK2006a), un travail pluridisciplinaire sur la perception des inondations sur le bassin versant de la Vilaine [DupontN2008a].

Les deux territoires étudiés sont volontairement dans des contextes hydrologiques différents : crues lentes sur la Vilaine, crues plus rapides sur l'Orb, même si sur ce terrain, la zone étude correspondait au delta de ce fleuve.

Lors de la spécification des terrains étudiés, notamment sur la Vilaine où les zones étudiées correspondaient, d'autres différences sont apparues, concernant la nature et la qualité des données : occupation du sol différente (avec ou sans enjeux agricoles), connaissance hydrologique différente (50 ans ou 30 ans de mesures), superficie différente, nombre d'enjeux différents. Ces différences jouent sur les incertitudes simulées sur les facteurs testés en analyse de sensibilité, incertitudes liées dans les deux cas essentiellement à des notions d'imprécision des données.

### **Analyse Coût-Bénéfice**

Le cadre de travail utilisé pour la partie économique a été l'analyse coût-bénéfice basée sur les dommages évités (ACB-DE), dont l'équipe a proposé plusieurs descriptions [ErdlenbruchK2008a, GrelotF2008a]. Le principe de l'analyse coût-bénéfice (ACB) est de proposer un indicateur synthétique de l'efficacité d'une politique, la valeur actuelle nette (VAN), qui propose une comparaison des avantages (les bénéfices) et des inconvénients (les coûts) de la politique, en tenant compte de l'actualisation dans le temps. La mise en place d'une ACB nécessite donc la définition d'une politique, qu'il faut entendre dans le cadre du projet, comme un programme d'actions collectives visant à modifier l'exposition d'un territoire donné aux inondations.

Nous avons plus particulièrement utilisé la méthode dite des dommages évités pour estimer les conséquences attendues des politiques relativement à la modification de l'exposition des territoires aux inondations. Le principe des dommages évités est de comparer la situation avec la politique évaluée et la situation dite initiale, sans la mise en place de la politique évaluée.

### **Analyse de sensibilité**

Le cadre de l'ACB-DE implique l'utilisation d'une succession de modèles sur un même terrain : modèle hydrologique (pour associer la rareté à l'ampleur des crues), modèle numérique de terrain (pour représenter le relief du territoire), modèle hydraulique (pour estimer un champ d'expansion de crue), modèle d'information géographique (pour localiser les enjeux), modèle d'endommagement (pour estimer les conséquences des inondations sur les enjeux).

Un des objectifs du projet a été d'avancer sur l'analyse de la fiabilité des analyses coûts-bénéfices appliquées aux politiques de gestion des inondations. Pour ce faire, nous avons choisi de nous d'effectuer d'une part une analyse d'incertitude (quelle incertitude finale étant données les incertitudes sur les paramètres d'entrée des modèles) et d'autre part une analyse de sensibilités (quelles sont les paramètres d'entrée dont les incertitudes sont les plus importantes pour comprendre l'incertitude finale).

Pour mener à bien l'analyse d'incertitude, nous avons choisi de travailler avec les indices de Sobol, une méthode basée sur la variance. Nous avons également utilisé la méthode de Monte-Carlo, qui permet d'estimer la valeur des indices de Sobol à partir d'un nombre de tirage important des paramètres d'entrée.

### **Point de vue des habitants**

Bien que nous ayons utilisé le terme de « perception » dans l'intitulé du projet, nous avons finalement opté pour celui de « point de vue » dans le projet final. Ce changement de vocable s'explique par une discussion sur la façon que nous, chercheurs, avions de nous représenter l'objet d'étude. Il est en effet apparu, que nous ne nous situions pas dans une perspective de la perception où nous voulions analyser la façon dont des individus se représentaient « mentalement » un objet dont la spécification serait objectivable.

Les méthodes mobilisées pour le recueil du point des habitants ont été les suivantes :

- l'analyse de matériau déjà collecté sur le terrain (entretiens, coupures de presse).

## RDT-EPI

- des entretiens qualitatifs avec retranscription intégrale
- des entretiens collectifs focalisés (avec retranscription intégrale) pour tester le questionnaire de l'enquête.
- une enquête par questionnaire auprès des habitants des 6 communes du delta de l'Orb.

## RESULTATS OBTENUS

### Analyse Coûts-Bénéfices

Le cadre du projet RDT-EPI a permis d'appliquer, sur deux territoires différents (delta de l'Orb et zone de Redon sur la Vilaine), une approche similaire de l'ACB-DE.

Nous avons premièrement travaillé sur la comparaison de courbes de dommages à une échelle micro sur la Vilaine : celles utilisées lors de l'étude préalable sur l'Orb et d'autres adaptées à partir des travaux de l'équipe du Flood Hazard Research Center (FHRC). Ce travail de comparaison a nécessité une analyse de la localisation des enjeux permettant de s'adapter à la catégorisation des enjeux nécessaires à l'application des courbes de dommages testées (type d'habitat et type d'activités). Il a également permis de poser la question de l'adaptation des courbes, avec deux stratégies possibles selon les courbes de dommages utilisées. Par manque de comparaison avec des données de type retour d'expérience, ce travail de comparaison n'a pas donné de résultats directement mobilisables quant à la définition des « bonnes » courbes de dommage. Il a par contre alimenté la question de la spécification des incertitudes, étape nécessaire dans une analyse de sensibilité. Il a également permis de relativiser l'intérêt d'une adaptation trop directe de données issues de terrains éloignés : la stratégie utilisée pour l'adaptation des courbes FHRC, similaire à celle utilisée lors d'une étude sur le PAPI Nîmes a montré, sur le cas de la Vilaine, des limites non visibles lors de sa précédente utilisation.

Nous avons également fait un travail de modélisation des enjeux exposés aux inondations. L'objectif de ce travail de modélisation est de proposer un cadre permettant de comprendre et d'estimer quantitativement les effets induits sur des enjeux « complexes » par des inondations en tenant compte de l'organisation interne des enjeux, y compris dans leur dimension spatiale et temporelle. Cette stratégie de modélisation vise à répondre à deux questions : les méthodes actuelles, faisant fi de cette question de l'organisation des enjeux, estiment-elles suffisamment correctement les dommages des enjeux concernés ? Comment utiliser la méthode ACB-DE pour des projets dont l'impact principal se situe justement sur ces aspects organisationnels (mesures de réduction de la vulnérabilité) ?

Inspirée d'un travail très préliminaire sur la modélisation des campings sur la basse vallée de l'Orb, nous avons principalement développé notre réflexion sur la question des exploitations agricoles, qui possède également comme caractéristiques d'être étendues à l'échelle de la résolution de l'aléa et de supporter des activités fortement saisonnières. Au final, nous avons développé un cadre de modélisation fonctionnelle de l'enjeu permettant d'explicitier les liens entre la vulnérabilité des composantes physiques (directement touchés par la submersion due à l'inondation) et la propagation des conséquences sur les autres composants de l'enjeu (organisation, finance). L'application du cadre de modélisation en est encore dans une phase préliminaire : nous avons pour objectifs, dans l'année qui vient, d'appliquer le modèle sur le cas des exploitations agricoles de la basse vallée du Rhône, ainsi que sur les campings de la basse vallée de l'Orb. Le choix du travail sur la question des exploitations agricoles, ainsi que sur le site de la basse vallée du Rhône a tenu à l'intérêt du développement de la méthode par les gestionnaires du Plan Rhône, non partenaires du présent projet, enclins à mobiliser des financements complémentaires pour l'acquisition des données nécessaires aux application (financement FEDER-Rhône).

### Analyse de sensibilité

Les analyses de sensibilité menées sur les deux cas d'étude Orb et Redon ont été réalisées avec des modèles d'incertitude des facteurs d'entrée assez comparables. Les résultats qui peuvent donner lieu à une comparaison entre les deux terrains sont uniquement ceux qui portent sur les dommages, pour le même groupe de cinq facteurs (hydrologie, MNT, carte des enjeux, table d'endommagement et coefficient correcteur pour les dommages des crues les plus extrêmes).

## RDT-EPI

Dans les deux cas, les points suivants sont comparables :

- L'incertitude sur les conséquences des phénomènes extrêmes n'a pas d'importance.
- Les courbes d'endommagement viennent en position intermédiaire.
- L'incertitude sur les facteurs d'aléas et d'enjeux est du même ordre de grandeur mais les dommages moyens annualisés (DMA) sont un peu plus sensibles aux incertitudes sur l'aléa que sur les enjeux.

L'examen des indices de sensibilité des différents facteurs d'entrée de l'outil ACB-DE pour le cas de l'Orb et celui de Redon fait apparaître des différences importantes sur trois facteurs :

- la place du facteur hydrologie (périodes de retour) est radicalement différente : de très loin le facteur le plus important dans le cas de l'Orb, les périodes de retour se trouvent reléguées au troisième rang dans le cas de Redon. Cela même alors que dans le cas de Redon, les incertitudes sur les périodes de retour sont plus fortes que dans le cas de l'Orb.
- la carte des enjeux et le MNT suivent un chemin inverse : facteurs presque négligeables dans le cas de l'Orb, ils apparaissent être les plus influents sur la variabilité des DMA dans le cas de Redon.

Ces différences peuvent de prime abord paraître contre-intuitives. Nous pensons qu'elles découlent d'un effet de compensations des erreurs liées aux échelles différentes des deux terrains d'étude. (zone de 17 km<sup>2</sup> avec 600 enjeux élémentaires pour Redon contre une zone de 56 km<sup>2</sup> et 60 000 enjeux élémentaires pour l'Orb).

Concernant les périodes de retour, nous pensons que, au-delà des simples incertitudes faites sur chacune des périodes de retour des crues simulées, c'est le nombre et la répartition (en fréquences de retour) de ces crues simulées qui semble jouer un rôle important sur la précision des DMA. Pour explorer ce point, il serait intéressant de mieux étudier comment le nombre et la distribution des fréquences des crues modélisées en hydraulique (notamment celles très fréquentes) influent sur les indices de sensibilité eux-mêmes. Pour ce faire, il serait peut-être plus intéressant de travailler sur des scénarios de séries de crues complètes sur des horizons temporels longs.

La réalisation d'une analyse de sensibilité de l'outil ACB-DE sur l'Orb et sur Redon a permis de mettre au point une démarche et des outils transposables à d'autres cas d'étude. Cet investissement initial a été coûteux en temps (appropriation des méthodes statistiques d'indices de Sobol, développement d'outils informatiques...). S'il est souhaitable de voir se développer plus largement ce type d'analyses de sensibilité, il faut néanmoins préciser que, la démarche étant assimilée, sa mise en œuvre a un coût. L'investissement en temps nécessaire pour mener une analyse de sensibilité de l'outil ACB-DE en mobilisant les outils déjà développés, est estimé à environ une semaine, ce qui paraît raisonnable dans la chaîne des analyses pour évaluer un projet, comprenant le coût lié à l'acquisition de collecte de données complémentaires et au temps de calcul nécessaire. Ce temps n'inclut pas les éventuels allers-retours qui pourraient paraître nécessaire pour affiner la précision de certains paramètres dont l'imprécision serait jugée trop importante.

Enfin, pour l'Orb comme pour Redon, les interactions entre les facteurs incertains ne jouent qu'un rôle mineur dans la variabilité des DMA : l'outil ACB-DE est proche en comportement d'un modèle linéaire, du moins pour un territoire où le nombre d'enjeux est suffisamment important (> 500). Cet aspect mérite d'être creusé, par exemple en cherchant à savoir si ce comportement quasi-linéaire se maintient à différentes échelles d'étude (de l'enjeu, du groupe d'enjeux, du territoire). Le cas échéant, il pourrait alors être intéressant de mettre en œuvre des stratégies de simplification de modèle (méta-modélisation).

### **Point de vue des habitants**

Les enquêtes conduites sur la basse vallée de l'Orb visaient une meilleure connaissance de la relation des habitants aux inondations tout en comparant les résultats obtenus à ceux d'une enquête précédente menée sur la Vilaine. Les résultats obtenus contribuent à comprendre et discuter de l'internalisation

d'une inondation par une société. Comment les inondations mettent à l'épreuve les constructions sociale ? Comment participent-t-elles à leur façonnement ? Quelle place leur est laissée ?

### ***Revue des questionnaires***

Le projet a été l'occasion d'une analyse détaillée de 10 questionnaires réalisés sur un thème proche de la « perception des inondations », avec une mise en liste et en catégorie des questions posées. Comme elle l'a été dans la cadre de notre projet, nous pensons que cette analyse détaillée peut être une base utile à tout chercheur ou gestionnaire désirant mener une enquête sur le thème de la « perception des inondations ».

### ***Les personnes interrogées face au risque d'inondation***

À partir des résultats des enquêtes, nous avons discuté de la position des personnes interrogées face aux inondations. Nous avons en particulier étudié leur connaissance de l'exposition aux inondations. Contrairement aux résultats des enquêtes sur la Vilaine, l'estimation des personnes touchées correspond à la vision des « experts » (zone rouge, vallée, littoral). Dans ces zones les personnes ont une conscience du risque assez importante pour leur habitation.

L'interrogation sur la connaissance de l'exposition a été complétée par un questionnement sur la représentation du phénomène inondation en termes d'origine de l'eau et de ces causes. Comme sur la Vilaine on constate une bonne identification des phénomènes conduisant aux inondations en comparaison aux identifications des experts. La connaissance est fortement liée à une expérience locale de l'écoulement des eaux qui participe à sa construction. Concernant les causes des inondations, l'urbanisation est identifiée comme une cause importante. Par ailleurs, nous sommes revenues sur les deux types de causalité identifiées sur la Vilaine qui peuvent être privilégiées par des personnes enquêtées pour désigner les responsables des inondations : les causalités naturelle ou anthropique. Les personnes interrogées par questionnaire ne se rangent pas strictement dans une telle catégorisation.

Un traitement de la qualification des inondations a mis en lumière une dualité du rapport aux inondations. La majorité des enquêtés associent aux inondations les adjectifs « dangereux » et « naturel ». Le terme « naturel » arrive en tête pour les personnes ayant vécu une inondation sans être touchées. Ensuite, toujours pour mettre en perspective la relation aux inondations, nous avons considéré les inondations comme une dimension de la relation à un territoire en proposant de les positionner comme un risque environnemental parmi d'autre sur une commune, comme une manifestation de l'Orb parmi d'autres et comme l'un des facteurs du choix d'installation dans une habitation. Nous avons par exemple mis en évidence, l'importance du critère du « cadre de vie », de « l'attrait de la région » et de « l'attachement au lieu » dans les choix d'installation. L'outil questionnaire ne permet cependant qu'une mise en perspective limitée étant donné son centrage sur l'objet inondation. Ainsi, le fait que le risque d'inondation arrive en tête des risques environnementaux mentionnés tient-il au format d'enquête où à une prédilection réelle pour cette réponse ? Les réponses à ces questions permettent cependant de renforcer des distinctions géographiques.

Pour épaissir la description de la manière dont une personne peut se sentir concernée par les inondations, nous avons exploré ce que les personnes faisaient en cas de forte pluie et les mesures plus préventives prises dans leurs habitations. Les résultats montrent qu'une partie importante des enquêtées ont pris des mesures dans leur habitation pour se protéger en cas d'arrivée d'eau. Ils montrent en outre des différences selon l'exposition et l'expérience des inondations. Il serait intéressant de poursuivre les enquêtes sur ces pratiques, en testant l'hypothèse que c'est moins sur la connaissance de l'exposition ou de l'origine de l'eau que sur les actions mises en œuvre que se distinguent les habitants : ceux qui ont vécu de ceux qui n'en ont pas vécu et ceux qui sont exposés de ceux qui ne le sont pas.

### ***Le regard sur la gestion des inondations***

En ce qui concerne les modes d'action possibles pour une collectivité, sont particulièrement choisis la contrainte de l'urbanisation en zone inondable et l'entretien des rivières et des ruisseaux. Le jugement des personnes sur les actions de circulation de l'eau montrent la sélection d'une pluralité d'actions, parmi lesquelles les digues sont rarement choisies. Si cela peut être interprété comme un changement

des représentations vis-à-vis de la gestion des eaux vers des actions plus intégrées, les résultats montrent que les mesures de ralentissement dynamique des crues doivent encore faire leur chemin.

La discussion des mesures liées à l'aménagement du territoire, à sa réglementation et à l'information / communication montrent des tensions entre les demandes vis-à-vis d'une réglementation de l'urbanisation et les limites dans son application locale via les PPRI. Ceci invite à enquêter plus finement sur leur élaboration et leur mise en œuvre et à questionner l'implication de la population dans ce processus. Il est à noter sur ce point que si la connaissance de son nom est peu répandue, de nombreux enquêtés connaissent le zonage lié au PPRI et peuvent discuter de cet outil. Les demandes d'information sont manifestes, cependant, les enquêtés expriment la nécessité que celle-ci se fasse à des moments clés pour toucher sa cible. Le moment d'installation sur le territoire est à ce titre un moment clé. Concernant les sources d'information, la commune apparaît comme une source privilégiée. Dans le même temps, les enquêtes qualitatives ont montré l'importance de l'équipement du territoire mémoire des inondations. Des enquêtes complémentaires mériteraient d'être conduites sur la mobilisation de ces repères : panneaux de signalisation, repères de crue, échelles de crue... Qui les mobilise ? Quelle « mémoire » produisent-ils ? Enfin, si de nombreuses personnes revendiquent la nécessité de prendre le point de vue des habitants, les enquêtés ne remettent pas en cause la délégation à des spécialistes de la gestion des inondations.

Dans la suite de ces questions, nous nous sommes intéressés aux rôles et responsabilités de différents acteurs avant de discuter de la place accordée à différents niveaux de solidarité. Si la responsabilité des individus est souvent mise en cause lors de dégât et son manque de culture du risque souligné, les personnes interrogées ne se prononcent pas en faveur d'une responsabilité individuelle vis-à-vis des risques. L'autorité publique doit intervenir dans la régulation de l'aménagement du territoire, sans qu'il soit nécessaire d'augmenter les impôts pour investir dans de nouvelles mesures de protection. La commune apparaît comme un acteur central de la gestion des inondations et les associations ont un rôle à jouer dans l'organisation et la prévention des inondations. Dans le Faubourg à Béziers ou l'association de quartier organise l'alerte et sensibilise les habitants depuis plus de 50 ans, la pertinence de l'intervention des associations est soulignée. Différemment, les intercommunalités agissant dans le domaine des inondations sont quasi invisibles. Le travail du SMVO (Syndicat mixte de la Vallée de l'Orb) est apprécié par les acteurs impliqués dans la gestion des inondations mais souvent inconnu des habitants. Les questions traitant de la solidarité ont montré que si les habitants interrogés souhaiteraient en priorité être indemnisés de leurs dommages et être assurés que des mesures soient prises suite à une inondation, les solidarités sur lesquelles ils pourraient compter en priorité sont celles de la famille et des amis puis du voisinage.

Enfin, en revenant sur la question de l'acceptabilité des inondations, nous avons identifié et discuté de cinq registres pour justifier de la pertinence d'un projet lié aux inondations : 1) « Garantir la sécurité des biens et des personnes » ; 2) « Optimiser la gestion des flux d'eau : les inondations maîtrisables » ; 3) « Favoriser la croissance économique et le développement : les inondations contraignantes ou opportunes » ; 4) « Vivre avec : les inondations et l'Orb patrimonialisés » et 5) « Préserver l'environnement : les inondations ou la nature qui reprend ces droits ». Ces registres permettent d'expliquer l'ambivalence entre une certaine acceptation des inondations et une volonté de maîtrise du danger. Dans plusieurs questionnaires analysés, les inondations sont entendues immédiatement comme danger. Sans conduire à minimiser cette dimension les enquêtes sur l'Orb conduisent à épaissir la représentation que l'on peut s'en faire. Les inondations peuvent participer à la construction de l'identité d'un territoire, être un facteur de solidarité, être bénéfiques pour les écosystèmes... L'inondation peut dans certains cas être considérée comme un « phénomène normal » avec lequel on peut vivre. Interroger les habitants sur ses différentes dimensions permet de comprendre l'acceptation des inondations ou le fait de ne pas se sentir en danger autrement que par la méconnaissance, l'oubli, le déni ou la relativisation de ce phénomène vis-à-vis d'autres dangers pour la personne. Dans le même temps, les registres correspondent à différentes conceptions du rapport entre humains et nature ou non humains, abordé dans la section en termes d'affectation de causalité. Ils s'appuient sur des distinctions entre maîtrise ou humilité vis-à-vis de la nature, exclusion des inondations ou cohabitation. Des enquêtes complémentaires mériteraient d'être conduites sur « Le vivre avec les inondations » et la qualification de ce phénomène de « naturel » par de nombreuses personnes enquêtées. Le

questionnaire pourrait être affiné sur ses points mais cela demande également de développer des approches ethnographiques sur des zones où il est « naturel » de vivre avec les inondations.

### ***Quelles catégorisations des habitants ?***

Les personnes concernées par les inondations peuvent être catégorisées de différentes manières : gestionnaires, experts, professionnels, représentants associatifs, victimes... Dans le projet, nous avons choisi de nous interroger à une catégorie spécifique de personnes : les habitants. Une telle catégorie cache la variété qui la compose en termes de relations aux inondations. Un enjeu du travail était d'identifier différents déterminants personnels explicatifs et de les mettre à l'épreuve dans le questionnaire. Ainsi, nous avons proposé et discuté de 3 catégorisations explicatives basées sur des critères : géographiques, d'expérience des inondations et d'ancienneté sur le territoire.

Le projet a permis d'affiner les catégorisations selon l'expérience et l'ancienneté sur le territoire et de les mettre à l'épreuve. Les résultats montrent leur pertinence et ouvrent des perspectives de travaux complémentaires. Le questionnement sur les critères géographiques était plus avancé, s'appuyant sur des travaux précédents. Les résultats montrent bien des différences sur la perception des habitants de ces phénomènes selon le lieu d'habitation (communes, situation géographiques). Enfin, si des différences sont observés, les résultats permettent de contredire l'inutilité d'interroger l'ensemble des habitants d'un territoire concerné par les inondations.

## **IMPLICATIONS PRATIQUES, RECOMMANDATIONS, REALISATIONS PRATIQUES, VALORISATION**

### **Implications pratiques**

Le projet RDT-EPI a eu pour implication pratique l'amélioration de la connaissance sur les deux bassins versants sur lesquels il a porté.

L'enquête auprès des habitants du delta de l'Orb a été l'occasion, pour les gestionnaires du SMVO, d'obtenir une photographie de leur point de vue. Le travail de réalisation du questionnaire, co-construit avec ces gestionnaires, a permis d'aborder certains éléments qui leur semblaient particulièrement importants.

La démarche d'évaluation économique entreprise sur la Vilaine a notamment permis d'établir un protocole de localisation et de catégorisation des enjeux de type habitation et activités, testé dans le cadre strict du projet sur un nombre limité de communes, mais étendu par la suite à l'ensemble du bassin versant de la Vilaine.

Enfin, le projet a également permis de se faire rencontrer des gestionnaires de bassins fort éloignés et partager leurs expériences et préoccupations.

### **Recommandations et limites éventuelles**

#### **- Analyse Coût-Bénéfice**

Concernant la pratique de l'analyse coût-bénéfice, il ressort que dans un souci d'adaptation des expériences passées, l'accès aux données les plus primaires possibles sont recommandées, pour le moins il faut au moins accéder aux informations de type « courbes de dommages » plutôt qu'à celle de type de « courbes d'endommagement ». L'amélioration de la pratique ne peut passer que par un travail sérieux de retour d'expérience, réalisé à un niveau national, à une échelle compatible avec les enjeux dont on cherche à calculer les dommages (et non pas trop agrégées comme ce qui est produit à l'heure actuelle par le monde des assurances). Dans l'état actuel, nous ne conseillons pas aux gestionnaires de bassin versant de se lancer dans de tels recueils de données, il nous semble que cette démarche doit être supporté par l'échelon national. Des bases de données existent (notamment auprès de la CCR), le travail semble donc techniquement réalisable. Dans le cas d'une impossibilité d'accès à ces bases de données existantes, les données pourraient être recueillies auprès des experts d'assurance en charge de l'estimation des dommages suite à un sinistre. Dans ce cas, un travail de formalisation des données à recueillir reste à mener.

Etendre la pratique de l'analyse coût-bénéfice à des politiques de gestion des inondations (telles que la réduction de la vulnérabilité étudiée dans le projet mais les autres politiques

comme celles de la gestion de la crise, de l'alerte etc. peuvent être concernées) pose la question de mesurer les effets de ces politiques, bien plus que d'estimer une valeur monétaire de ces effets. L'avancée de la pratique de l'ACB sur ces politiques passe donc nécessairement par une meilleure compréhension des impacts de ces politiques.

#### - **Analyse de sensibilité**

L'analyse de sensibilité de l'outil ACB-DE a pour finalité de montrer les facteurs dont l'incertitude (imprécision) est négligeable ou au contraire prépondérante sur la précision de l'estimation des indicateurs économiques. Dans le notre modèle les indicateurs économiques étaient les dommages moyens annualisés (DMA : indicateur de l'exposition d'un territoire aux inondations), les dommages évités moyens annualisés (DEMA : indicateur de l'impact de la politique étudiée) et surtout la valeur actuelle nette (VAN ; indicateur de l'efficacité de la politique étudiée). Pour une recherche de précision donnée des ces indicateurs économiques, elle permet donc de mieux cerner les facteurs pour lesquels un effort sur la prise de données complémentaire est inutile ou au contraire nécessaire.

Sur la base de ce qui a été analysé (sans prise en compte des incertitudes hydrauliques), les recommandations suivantes peuvent être émises :

- Pour l'estimation de la VAN, les incertitudes sur le MNT se compensent dans les situations avant et après projet, et elles ont donc peu d'impact. Les relevés topographiques usuellement réalisés (campagne de photogrammétrie aérienne) semblent donc amplement suffisants.
- En revanche, lorsque l'on souhaite obtenir une estimation de DMA précise, mieux vaut privilégier une prise de points topographiques régulièrement répartis sur le territoire (pas de trou de données topographiques dans l'espace), ce qui est malheureusement contraire aux relevés topographiques utiles à l'hydraulique (qui privilégient la prise de données le long des lignes de rupture ou singularités du relief).
- Plus le territoire à traiter est important en surface, plus les efforts de précision doivent être portés sur les paramètres qui sont distribués globalement sur tout le territoire : par exemple les paramètres hydrologiques (périodes de retour).
- Une meilleure estimation des paramètres contrôlant les dommages pour les crues les plus sévères (au-delà des simulations hydrauliques) et autres paramètres scalaires semble peu prioritaire.
- Selon l'hypothèse que l'incertitude des courbes d'endommagement réalisée est réaliste, un effort considérable sur des données d'endommagement par entité d'enjeu indépendante n'est pas prioritaire. On pourrait même se permettre de dégrader encore leurs précisions sans altérer fondamentalement la précision des indicateurs économiques.

#### - **Point de vue des habitants**

Le projet RDT-EPI proposait d'utiliser l'outil questionnaire comme outil d'enquête principal. Cet outil a été couplé avec des enquêtes par entretien, des observations de réunions et l'organisation d'entretiens collectifs focalisés. Un retour sur ces méthodes peut être fait afin de discuter des outils en appui aux gestionnaires, en particulier avec la perspective de la construction d'observatoires des inondations. Se pose alors la question de mettre en visibilité les relations des personnes concernées aux inondations et d'analyser leurs évolutions. Comment rendre compte de la pluralité de rapports aux inondations sur un territoire ? Comment tenir compte de cette pluralité dans les décisions ?

- Adresser un questionnaire aux habitants ?  
Les enquêtes nous ont conduits à relativiser des propos récurrents quant au manque d'intérêt d'interroger des personnes qui n'auraient pas expérimenté les inondations. Ce n'est pas parce que l'on n'a pas vécu d'inondation que l'on n'a pas de point de vue sur la question ni que l'on ne se sent pas concerné ni solidaire. Nous avons cependant bien observé des différences de perception selon des critères de situation géographique,

d'expérience et d'ancienneté sur le territoire. Des enquêtes plus ciblées peuvent être menées, par exemple sur des espaces géographiques différents mais moins nombreux pour avoir plus de personnes sur un espace et réduire le nombre de critères explicatifs. La taille de l'échantillon et le nombre de critères dans le cas de l'enquête menée n'ont pas permis d'interpréter certains résultats.

L'utilisation d'indicateurs recueillis par sondage des habitants permet de quantifier l'évolution de représentation des inondations ou la diffusion de connaissances objectivées. Ce sont des simplificateurs cognitifs et normatifs qui participent au gouvernement des pratiques par la diffusion de la norme. Pour cela, des choix de forme et de format sont nécessaires en proposant une mise en mot et en variables du rapport aux inondations. L'enquête quantitative par questionnaire contraint alors souvent les acteurs à se prononcer sur un sujet pour lequel ils ne se sentent pas forcément concernés ou qu'ils ne comprennent pas. Cela invite les personnes interrogées à un effort de montée en généralité d'un rapport émotif aux inondations qui a du mal à se ranger dans des cases. Les indicateurs stabilisés peuvent échouer à montrer des faits qui comptent néanmoins pour ceux qui vivent avec l'inondation, telle l'atteinte personnelle et profonde suite à son passage. Le mode de passation en face à face favorise des interactions entre enquêteurs et enquêtés qui demandent souvent des précisions et accompagnent leurs réponses de commentaires. La passation du questionnaire crée un moment de communication. La question d'interroger les habitants ne peut se poser sans poser celle de l'objectif du questionnaire et de son contenu étant donné les champs d'interrogations possibles et les pré-requis pour aborder certaines questions.

○ Quel objectif ? Quel contenu ?

La question a été posée du caractère réducteur du questionnaire face à la complexité du problème des inondations. Cette critique ne peut évidemment pas être levée tant elle tient à la structure de l'outil qui propose des classifications. Une autre critique soulevée est celle de l'objectivité des résultats. Le prolongement de cette critique est que certains sujets peuvent bien être traités objectivement dans le questionnaire et d'autres non. Le format questionnaire demande d'interroger des items de sens commun. Cela présuppose l'existence de tels éléments. Or les enquêtes en amont du questionnaire ont montré la malléabilité des qualificatifs. Le questionnaire participe au travail d'objectivation en proposant des classements.

Une autre critique concerne ainsi l'utilisation des résultats de l'enquête. Ce questionnement s'accompagne tantôt d'une crainte de manipulation des personnes peu informées et d'autres fois d'un souci d'éviter une multiplication des études. Pour certaines personnes interrogées, le questionnaire doit permettre de valider ou d'invalidier la stratégie de son commanditaire.

Dans le cas du questionnaire du projet, les questions n'étaient pas conçues dans une telle perspective de validation d'une stratégie d'action. Par ailleurs, la pluralité de ses commanditaires nuit à sa lisibilité. L'exploitation des différentes questions permet cependant de faire un retour critique sur leur formulation et leur pertinence selon 3 catégories :

- les questions abordant la position de la personne face aux inondations ;
- les questions abordant la position de la personne face à la gestion des inondations dont l'évaluation économique des projets ;
- les questions permettant de recueillir des déterminants personnels, par exemple la commune de résidence ou l'ancienneté sur le territoire.

○ Une nécessité de solliciter une pluralité de moyens de recueil et de modalités de rendre compte }

L'utilisation d'indicateurs quantitatifs ne constitue qu'une modalité de rendre compte de la variété de rapports aux inondations. Il existe différentes façons d'observer,

d'identifier et de rendre compte de la ou plutôt des relations des habitants aux inondations et de leurs évolutions. Les sociétés ont toujours utilisé d'autres modalités pour rendre compte d'expériences et les désingulariser, tel le témoignage d'expérience typique, la mise en récit littéraire de la catastrophe ou plus récemment la mise en récit dans un film ou un documentaire. Il existe différentes façons d'observer, d'identifier et de rendre compte des rapports aux inondations et de leurs évolutions selon différents « formats d'information » ou différentes modalités d'objectivation. Nous souhaitons particulièrement en promouvoir deux :

- les approches ethnographiques de communautés locales ou de pratiques spécifiques ;
- les jurys de citoyens pour débattre d'un projet et contribuer à son évaluation.

### **PARTENARIATS MIS EN PLACE, PROJETS, ENVISAGES**

Concernant les partenariats, le projet RDT-EPI a été l'occasion du développement d'actions intéressantes directement les gestionnaires de bassins partenaires du projet, qui ont largement dépassé la tenue des comités de pilotage du projet :

- Si elle n'a pas été développée uniquement dans ce sens, l'enquête sur l'Orb visait également à proposer une prise de pouls du point de vue des habitants du delta sur la question des inondations, préalable à la poursuite des projets de travaux et, jalonnant des actions de sensibilisation menées depuis quelques années.
- Sur la Vilaine, l'étude économique a contribué à acquérir des connaissances concernant la localisation des enjeux sur une partie du bassin versant, mais également à proposer une méthodologie pour cette localisation qui a été ensuite utilisée pour l'ensemble du bassin.

Ce partenariat a vocation à être étendu :

- le SMVO, et dans une moindre mesure l'IAV, se sont déclarés intéressés par la mise en place d'un observatoire de la « perception » des inondations, qui puissent permettre par une observation inscrite dans la durée et mobilisant des techniques d'observations complémentaires. L'intérêt des chercheurs pour un observatoire décliné sur les deux territoires est fort.
- Il est par ailleurs prévu de continuer à travailler avec l'IAV, dans le cadre du futur appel à projet PAPI, sur l'évaluation économique des politiques.

Notons également que, sur la base des actions menées dans le cadre du présent projet, il est également prévu de consolider le partenariat avec le gestionnaire de bassin versant du Rhône, notamment sur les questions suivantes :

- celle de l'analyse de sensibilité, sur le Rhône la question des échelles spatiales d'analyse prennent tout leur sens ;
- celle du développement appliqué de modèles d'estimation des dommages pour les enjeux agricoles.

D'un point de vue scientifique, le projet RDT-EPI a également servi de socle à la préparation d'un projet ANR RiskNat déposé en 2009, faisant intervenir, outre les partenaires du présent projet, des hydrauliciens et hydrologues du Cemagref de Lyon, des chercheurs en génie civil du Cemagref d'Aix en Provence, des géographes de l, ainsi que des ingénieurs de la SOGREAH. Ce projet n'a pas été retenu.

### **POUR EN SAVOIR PLUS (QUELQUES REFERENCES)**

Erdlenbruch, K., V. Germano, et al. (2006). Mise au point d'une méthode d'évaluation économique du coût des inondations. Application à la basse vallée de l'Orb, Conseil Général de l'Hérault - Pôle Environnement, Eau, Cadre de Vie et Aménagement Rural.

Grelot, F., J.-S. Bailly, et al. (2008). "Sensibilité d'une analyse coût-bénéfice. Enseignements pour l'évaluation des projets d'atténuation des inondations." *Ingénieries Eau-Agriculture-Territoires*(N° spécial « La prévention des inondations. Aspects techniques et économiques des aménagements de ralentissement dynamique des crues »): 95-108.

Dupont, N., E. Agasse, et al. (2008). *Approche pluridisciplinaire des perceptions des inondations sur le bassin de la Vilaine*. France, Rennes, Université de Haute-Bretagne, Rennes 2.

**LISTE DES OPERATIONS DE VALORISATION ISSUES DU CONTRAT (ARTICLES DE VALORISATION, PARTICIPATIONS A DES COLLOQUES, ENSEIGNEMENT ET FORMATION, COMMUNICATION, EXPERTISES...)**

| <b>PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES</b>      |   |
|--|---|
| Publications scientifiques prévues     | <p>Article sur la modélisation des exploitations agricoles, dans <i>Agricultural System</i></p> <p>Article sur la question du concernement</p>  |
| <b>COLLOQUES</b>                       |   |
| Participations passées à des colloques | <p>« Modéliser la vulnérabilité des exploitations agricoles face aux inondations pour l'évaluation économique de projets » aux Cinquième rencontre Géorisque, « L'apport de la modélisation dans la connaissance et la gestion des risques naturels », Université Paul-Valéry, Montpellier, le 3 Février 2009 (Communication orale)</p> <p>“Modelling farm vulnerability to flooding: Towards the appraisal of adaptation policies” à “European Geosciences Union General Assembly 2009”, Vienne, Autriche, 19 au 24 avril 2009. (Poster)</p> <p>“Sensitivity analysis on uncertainties in chained spatial models: Case study on cost-benefit analysis (CBA) for flood prevention projects” à “European Geosciences Union General Assembly 2009”, Vienne, Autriche, 19 au 24 avril 2009. (Communication orale)</p> <p>« Modèles et Apprentissage en Sciences Humaines et Sociales » MASHS organisé à Toulouse les 8 et 9 juin 2009 : « Modélisation conceptuelle UML de la vulnérabilité des exploitations agricoles aux inondations : Lier les dimensions spatiale, organisationnelle et temporelle d'un système complexe ». (Communication)</p> <p>PhD Workshop 2009 de l'European Association of Agricultural Economics “Modelling farm vulnerability to flooding: towards the appraisal of vulnerability mitigation policies” organisé à Giessen les 10 et 11 Septembre 2009. (Communication)</p> <p>Journées en Sciences Sociales de la Société Française d'Economie Rurale « Caractérisation des stratégies de gestion pour la modélisation de la vulnérabilité des exploitations agricoles aux inondations » à Montpellier les 9, 10 et 11 décembre 2009. (Communication)</p> <p>Doctoriales de l'UMR G-Eau « Caractérisation des stratégies de gestion pour la modélisation de la vulnérabilité des exploitations agricoles aux inondations »</p> |

|   |   |
|---|---|
| Participations futures à des colloques        | <p>à Montpellier les 16 et 17 décembre 2009. (Communication)</p> <p>“Modelling farm vulnerability to flooding: towards the appraisal of vulnerability mitigation policies” à Second International Conference on Flood Recovery Innovation and Response 26 - 28 May 2010, Milano, Italy</p> <p>“Is there room to optimise the use of geostatistical simulations for sensitivity analysis of spatially distributed models ?” Accuracy 2010, July, Milano, Italy.</p> <p>« Des outils en appui aux gestionnaires des inondations : méthodes d'évaluation économiques et moyens d'implication des habitants » OPDE 2010, Aide à la décision et gouvernance, Montpellier, Septembre 2009</p> |
| <b>THESES</b>                                 |   |
| Thèses en cours                               | <p>« Caractérisation et évaluation économique de la vulnérabilité des zones agricole face au risque d'inondation » (Pauline Brémond)</p> <p>« Modèles spatiaux, incertitude et analyse de sensibilité : application à un outil d'évaluation économique du risque d'inondation » (Nathalie Saint-Geours)</p>   |
| <b>ARTICLES DE VALORISATION-VULGARISATION</b> |   |
| Articles de valorisation parus                | <p>Erdlenbruch, K., É. Gilbert, et al. (2008). "Une analyse coût-bénéfice spatialisée de la protection contre des inondations. Application de la méthode des dommages évités à la basse vallée de l'Orb." <i>Ingénieries Eau-Agriculture-Territoires</i> 53: 3-20.</p> <p>Grelot, F., J.-S. Bailly, et al. (2008). "Sensibilité d'une analyse coût-bénéfice. Enseignements pour l'évaluation des projets d'atténuation des inondations." <i>Ingénieries Eau-Agriculture-Territoires</i> (N° spécial « La prévention des inondations. Aspects techniques et économiques des aménagements de ralentissement dynamique des crues »): 95-108.</p>   |
| Articles de valorisation à paraître           | <p>Grelot, F., J.-S. Bailly, et al. (2008). "Sensibilité d'une analyse coût-bénéfice. Enseignements pour l'évaluation des projets d'atténuation des inondations." <i>Ingénieries Eau-Agriculture-Territoires</i> (N° spécial « La prévention des inondations. Aspects techniques et économiques des aménagements de ralentissement dynamique des crues »): 95-108.</p>  |
| Articles de valorisation prévus               | <p>Article sur l'adaptation des courbes de dommages à des contextes différents</p> <p>Articles sur la modélisation des enjeux « campings » pour l'estimation économique</p>   |
| <b>ENSEIGNEMENT – FORMATION</b>               |   |
| Enseignements/formations dispensés            | <p>Le projet a également permis la mise en place de projets pédagogiques réalisés dans le cadre d'un module « hydrologie et territoires » à destination des étudiants du</p>  |

GREF de deuxième année en voie d'approfondissement « Eau », et du Mastère spécialisé « Gestion de l'Eau », formations organisées conjointement par AgroParisTech à Montpellier :

- 2009 : Cours ACB (6 heures) 12 étudiants
- 2009 Projet d'étudiants « Sensibilité DMA Redon » (4,5 jours) 5 étudiants
- 2009 Projet d'étudiants « Incertitudes DEMA spatialisés Orb » (4,5 jours) 5 étudiants
- 2008 Cours ACB (3 heures) 7 étudiants
- 2008 Projet d'étudiants « incertitudes DEMA spatialisés Orb » (4,5 jours) 7 étudiants
- 2007 Cours ACB (3 heures) 7 étudiants
- 2007 Projet d'étudiants « ACB et incertitudes Orb » (4,5 jours) 7 étudiants
- 2007 Projet d'étudiants « ACB Touloubre » (4,5 jours) 6 étudiants

Ces modules ont vocation à continuer les années qui viennent.

Les cours sur la pratique de l'ACB ont également été dispensés dans le cadre du master 2 GESTER (université de Montpellier 3), pour un volume de 6h auprès d'une vingtaine d'étudiants, en 2008 et 2009.

#### METHODOLOGIES (GUIDES...)

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| méthodologies en cours d'élaboration | Méthodologie d'estimation des dommages des enjeux agricoles suite aux inondations<br><br>Méthodologie pour l'analyse de sensibilité dans le cadre d'une ACB-DE |
| méthodologies prévues                | Méthodologie d'estimation des dommages des enjeux « campings » suite aux inondations   |

#### AUTRES

|             |  |
|-------------|--|
| Mémoires M2 | Jarnet, P. (2008). Évaluation économique des inondations sur le bassin versant de la Vilaine, France, Rennes, Université de Haute Bretagne - Rennes 2.<br><br>Martini, S. (2008). Inondation et perception. Comment différencier la perception des groupes sociaux au travers de leur représentation de l'inondation ?, France, Montpellier, Université Montpellier 3 - Paul Valéry.<br><br>Saint-Geours, N. (2009). Modèles spatialisés, incertitudes et analyse de sensibilité, Montpellier, France, AgroParisTech - ENGREF. |
|-------------|--|

## RESUMES

### RESUME

Les objectifs de cette proposition sont à différents niveaux. Au premier niveau, cette proposition vise à consolider deux actions de recherche menées de façon parallèle et à les mettre en réseau. La première action de recherche consiste en une étude interdisciplinaire sur la perception du risque d'inondation sur le bassin versant de la Vilaine, la seconde en une évaluation économique de l'exposition d'un territoire aux inondations, avec pour cas d'étude le bassin versant de l'Orb. Cette mise en réseau consistera en l'application de chacune des actions (perception ou évaluation) sur chacun des bassins. Elle est justifiée par les faits que (1) les contextes (au moins hydrologiques) des deux bassins versants sont contrastés et (2) l'approche spatialisée favorisée pour les deux actions est un atout pour étudier les relations pressenties entre exposition d'un territoire aux inondations et perception du risque par les habitants ou acteurs de ce territoire. Le choix de deux bassins versants aux caractéristiques contrastées est d'ailleurs une condition nécessaire à une montée en généralité des résultats de la présente proposition.

Au second niveau, les objectifs de recherche sont propres à chacune des approches. Concernant la perception, la proposition visera à tester et consolider les techniques de recueil de la perception du risque d'inondation pour différents groupes d'acteurs sociaux (acteurs de la prévention ; individus directement soumis au risque ; individus non directement soumis au risque). Les méthodes s'appuieront sur des enquêtes ouvertes et fermées, avec un effort particulier d'interdisciplinarité (géographie, géomatique, sociologie et économie). L'objectif de ces enquêtes sera d'identifier les principaux paramètres qui participent à la construction des perceptions des inondations par les acteurs sociaux. Concernant l'évaluation de l'exposition d'un territoire aux inondations, la proposition visera à proposer une modélisation de la vulnérabilité du territoire (relation entre événement de submersion et conséquences induites). En s'appuyant sur les approches existantes, cette modélisation aura une entrée spatiale forte (les enjeux seront localisés, les conséquences subies dépendront de la submersion qu'ils subissent). La proposition visera à discuter le grain de résolution adéquat en fonction du type d'enjeux (ponctuel, surfacique, non territorialisé pour les effets indirects par exemple) ; l'adéquation entre la modélisation proposée et la disponibilité des données. Un accent particulier sera mis sur l'analyse des incertitudes. Les différents points de cette discussion seront favorisés par une approche interdisciplinaire (économie, géographie, géomatique, hydrologie-hydraulique).

Outre les avancées sur chacune des approches, l'un des enjeux de recherche central à notre proposition repose sur l'articulation possible entre les approches elles-mêmes (approche plutôt « objective » de l'évaluation et approche plutôt « subjective » de la perception). Cette articulation est l'un des enjeux de cette proposition, qui vise à dépasser une simple juxtaposition d'approches supposées complémentaires. La consolidation des connaissances sur chacun des terrains d'études est aussi un des résultats attendus.

### MOTS CLES

inondation ; évaluation économique ; analyse coût-bénéfice ; dommages évités ; analyse de sensibilité ; enquête ; point de vue

## **SUMMARY**

Objectives of this project are at different levels. First, it aims at strengthen and links two research actions conducted in parallel so far. The first action is an interdisciplinary study of risk perception, conducted on Vilaine catchment, second one is an economic valuation of territory exposure to flood, conducted in Orb catchment. The link expected between the two research actions consists in applying each action (perception and valuation) in both catchment. We expect that contrasted hydrological contexts and spatial approach underlying each action is an opportunity to study relations between a territory exposure and the perception inhabitants or actors have of flood risk. The choice of two catchments with contrasted characteristics is perceived as a necessary condition for generalization of results.

Second, we expect results for each research actions. For the perception study, we aim at testing and strengthening survey techniques for collecting opinions from different group of social actors. Methodology used will used both opened and closed surveys, with an effort of interdisciplinary (economic, geomatics, sociology and economics). Aims of the surveys are to identify main parameters that contribute to the construction of flood perception. For the economic valuation of territory exposure study, we aim at propose a modelling of territory vulnerability (relation between of submersion hazard and induced consequences). The question of the scale of study will be investigated, depending on stakes studied. A consequent part of the study will concern the study of uncertainty of the modelling proposed, which will be allowed by an interdisciplinary approach (economics, geography, geomatics, hydrology and hydraulics).

We expect to find an articulation between both approaches: perception and economic valuation. Consolidation of knowledge on both study areas is also en expected outcome.

## **KEYWORDS**

Flood ; economic valuation ; cost-benefit analysis ; damage avoided ; sensitivity analysis ; survey ; opinion