

# La vulnérabilité des établissements recevant du public et des entreprises face aux inondations : une méthode d'analyse appliquée dans le bassin de l'Orb (Hérault)

Cyndie Chauviteau et Freddy Vinet

*Les épisodes de crues catastrophiques survenus depuis quelques années posent la question de la prévention de ces risques. Dans cet article, les auteurs présentent une méthode d'évaluation de la vulnérabilité des établissements recevant du public et des entreprises sur un territoire soumis au risque inondation. Cette méthode simple, lisible et relativement peu coûteuse, s'appuie sur une démarche participative et diagnostique destinée à mettre en évidence les établissements les plus sensibles et à repérer les différentes lacunes en matière de protection.*

La vulnérabilité des hommes et des biens est un champ d'étude de plus en plus investi depuis une dizaine d'années par de nombreuses disciplines scientifiques qui s'intéressent aux risques et à leur gestion. De nombreux chercheurs travaillent à l'élaboration de méthodes qui permettraient d'évaluer la vulnérabilité d'un lieu face à un aléa naturel afin d'en réduire les conséquences. L'émergence, lente mais irréversible, de la prise en compte de la vulnérabilité dans la définition et la gestion des risques naturels s'accompagne d'un double mouvement apparemment contradictoire. D'un côté, la notion de vulnérabilité est de mieux en mieux définie même si les acceptions sont plus ou moins vastes en fonction des méthodes d'évaluation. D'un autre côté, les méthodes d'évaluation de la vulnérabilité ont du mal à s'uniformiser et à s'imposer au-delà de l'exercice monographique souvent guidé par les caractéristiques spécifiques de chaque territoire et les cahiers des charges des organismes commanditaires. À ce titre, l'étude de la vulnérabilité des populations et des biens par rapport au risque d'inondation a donné lieu à de nombreuses démarches empiriques. Comme nombre d'entre elles, la démarche engagée dans le bassin versant de l'Orb dont nous allons rendre compte, est sous-tendue par deux volontés politiques : celle des pouvoirs publics qui incitent de plus en plus à la prise en compte de la vulnérabilité dans les documents de maîtrise d'occupation du sol (plans de prévention des risques) et celle des syndicats de bassin versant, qui, sous la pression de l'État et des populations,

tendent d'engager des mesures concrètes de réduction des risques.

Après une mise en perspective de la méthode développée dans le bassin de l'Orb, nous déterminerons comment et dans quel cadre cette méthode s'est mise en place. Outre le recensement des zones les plus vulnérables, la démarche vise à mettre au point un outil simple de fiche de vulnérabilité pour chaque établissement qui, couplé à un système d'information géographique (SIG), puisse être opérationnel en cas de crise. Enfin, l'application de cette méthode a permis de mettre en avant des défaillances en matière de gestion du risque dans ces communes et de proposer des mesures aptes à réduire la vulnérabilité des établissements enquêtés.

## Contexte, objectifs et conditions de mise en place de l'analyse de la vulnérabilité

### Comment aborder la vulnérabilité des enjeux<sup>1</sup> ?

Dans la plupart des cas, l'approche de la vulnérabilité d'un territoire est sectorielle. Elle s'attache à analyser le plus finement possible la vulnérabilité de biens ou de groupes de personnes au comportement suffisamment homogène face à un aléa pour que soit appliquée une grille d'analyse : vulnérabilité de l'habitat, des réseaux, des entreprises. Cette démarche a été développée en France par l'équipe pluridisciplinaire Loire sur les

1. Le terme « enjeu » qualifie ici les personnes et les biens exposés à un aléa. Leur vulnérabilité est leur capacité d'endommagement, leur fragilité.

#### Les contacts

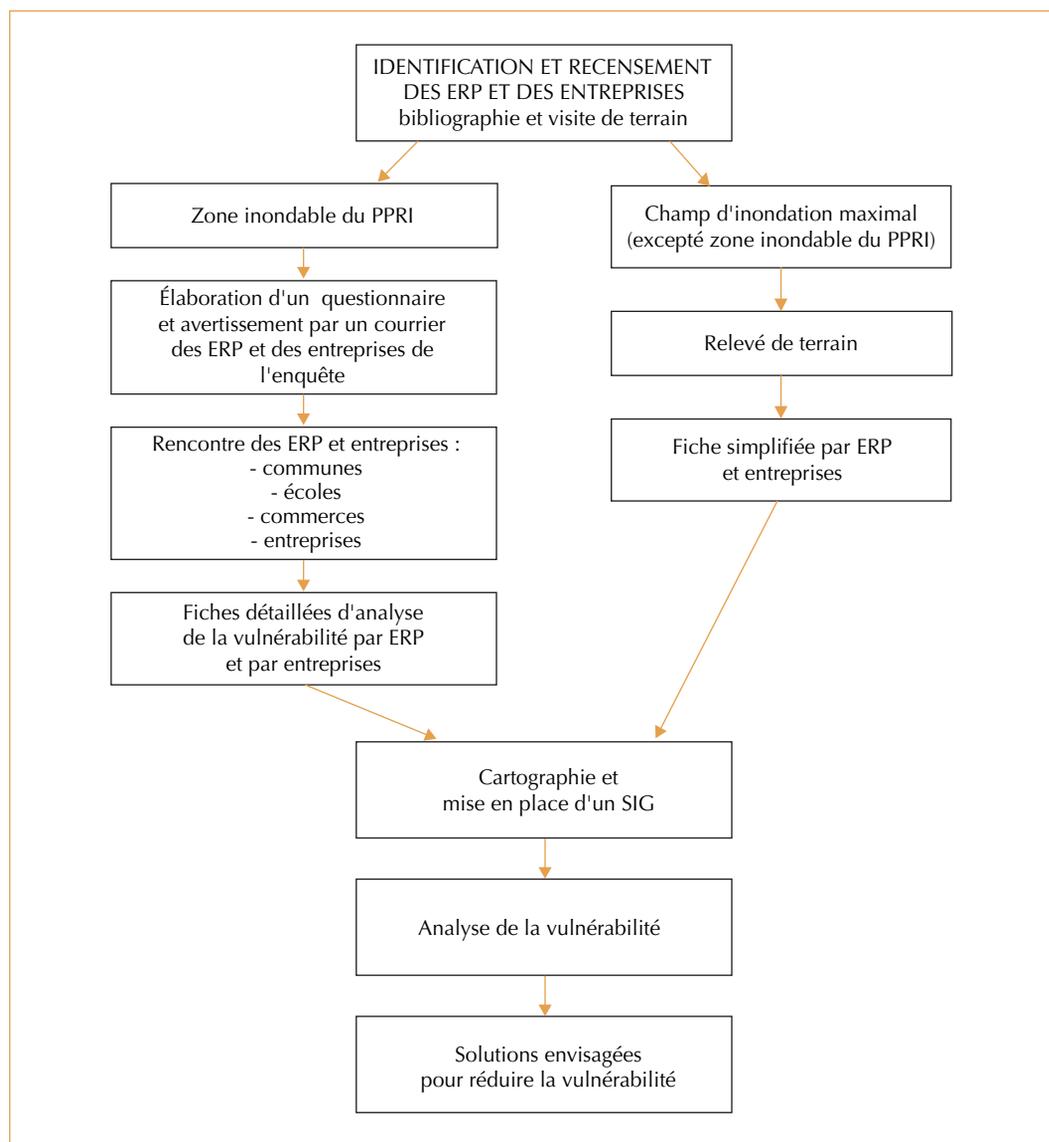
Université Montpellier III, EA 3766  
GESTER, Route de Mende, 34199 Montpellier Cedex 5

entreprises (Ledoux, 1999) puis sur les espaces agricoles (Barbut *et al.*, 2004). Cette approche a l'avantage d'être relativement facile, reproductible d'un territoire à l'autre moyennant quelques adaptations et assez peu coûteuse. Le DEFRA (*Department for Environment, Food and Rural Affairs*), au Royaume-Uni, a mis au point une méthode pour évaluer le risque d'inondation et la vulnérabilité des personnes (DEFRA/Agency Environment, 2003). Face à un aléa donné (temps de montée des eaux, durée de l'inondation, caractéristique de la crue – torrentielle, de plaine), les promoteurs de la méthode envisagent différents critères de vulnérabilité : caractéristique

sociale de la zone, caractéristiques du bâti (zone d'immeuble à plusieurs étages, zone résidentielle d'habitat individuel ou zone commerciale ou industrielle, présence d'établissements recevant du public : écoles, camping), existence ou non de système d'alerte. Ils déterminent ainsi des zones de vulnérabilités avec des critères relativement précis. Cette méthode a pour objectif de hiérarchiser les priorités en matière de prévention et de secours.

La méthode utilisée dans le bassin versant de l'Orb concerne les établissements recevant du public (ERP) et les entreprises (figure 1).

► Figure 1 –  
Synoptique de la  
méthode d'analyse de  
la vulnérabilité pour  
les établissements  
recevant du public  
et les entreprises  
(Chauviteau, 2005).



Sa mise en œuvre était cadrée par plusieurs contraintes : elle devait pouvoir être réalisable et opérationnelle dans un délai court (5 mois), son coût devait être limité tout en ayant une étude et une appréciation la plus globale et la plus exacte possible. Cette analyse devait mettre en évidence et localiser les établissements à forts enjeux tout en étant un outil, à la fois compréhensible par les élus et les populations concernés, mais aussi être utilisable par les membres du Syndicat mixte de la Vallée de l'Orb et facilement actualisable.

Pour toutes ces raisons, l'intérêt ne s'est porté que sur les établissements recevant du public (ERP) et les entreprises. Il s'agit donc d'une analyse sectorielle de la vulnérabilité, mais pour ces deux secteurs (ERP et entreprises), l'analyse de la vulnérabilité s'est faite dans l'acception la plus large possible : facteurs structurels de vulnérabilité, vulnérabilité humaine (fréquentation), mais aussi la vulnérabilité perçue par les utilisateurs des bâtiments et les mesures de prévention prises ou non prises en compte.

### L'inondation dans la vallée de l'Orb : un aléa potentiellement fort mais oublié

L'espace de référence pour la mise au point de cette méthode est celui des communes de la Haute-Vallée de l'Orb dont le plan de prévention du risque inondation (PPRI) a été approuvé en juin 2003 (carte 1) : Bédarieux (6 213 habitants), La Tour sur Orb (1 074 habitants), Le Bousquet d'Orb (1 505 habitants), Avène (279 habitants) et Lunas (650 habitants).

Les crues du bassin amont de l'Orb sont des crues dites de type « cévenol », dues à des épisodes pluvieux très intenses et le plus souvent répétés sur plusieurs jours. La crue se caractérise par une montée des eaux rapides avec un pic atteint en quelques heures et une décrue tout aussi rapide. Les débits sont très importants : on estime que pour une crue centennale (crue de référence : 1953) à Bédarieux, ils peuvent atteindre près de  $530 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , avec des hauteurs d'eau dans les rues qui peuvent être supérieures à 1,50 m. L'enjeu est fort en termes de sécurité des personnes. Rappelons non loin de là les inondations catastrophiques du Vernazobre, affluent de l'Orb, le 12 septembre 1875, qui firent une centaine de morts à Saint-Chinian (Antoine *et al.*, 2001 ; Morange, 1994). Si l'Orb n'a pas connu de crue meurtrière depuis longtemps, les bassins versants voisins de

l'Aude (1999) et du Gard ou du Vidourle (2002, 2003) ont subi des crues catastrophiques qui ont ravivé la conscience du risque au niveau régional et national.

Suite aux crues dramatiques des 8 et 9 septembre 2002 dans le Gard (23 morts), le ministère de l'Écologie et du Développement durable (MEDD) a lancé un appel à projet auprès des EPCI<sup>2</sup> ayant la compétence de la gestion des inondations. Ce plan dit plan « Bachelot<sup>3</sup> » a pour objectif de prévenir le risque d'inondation dans une gestion globale à l'échelle d'un bassin versant. Trente-cinq projets furent retenus, dont celui présenté par le syndicat mixte de la Vallée de l'Orb qui prévoit un plan de financement et des actions de prévention qui se déclinent en six axes sur la période 2003-2006 (tableau 1).

En 2005, le Syndicat mixte de la Vallée de l'Orb décide, pour répondre à l'axe 3 du plan Bachelot : « Élaborer et améliorer les plans de prévention des risques d'inondations et les mesures réductrices de la vulnérabilité des bâtiments et des activités implantés en zone à risque », de se doter de sa propre méthode de caractérisation de la vulnérabilité des biens et des populations des zones exposées. Le but est de constituer une base de travail pour la réalisation des plans communaux de sauvegarde (PCS) car, même si la connaissance de l'aléa inondation sur l'Orb est assez complète, la maîtrise des vulnérabilités et la réduction des enjeux est une piste encore peu explorée.

Ce contexte a conditionné les objectifs et les raisons de la mise en place de cette étude.

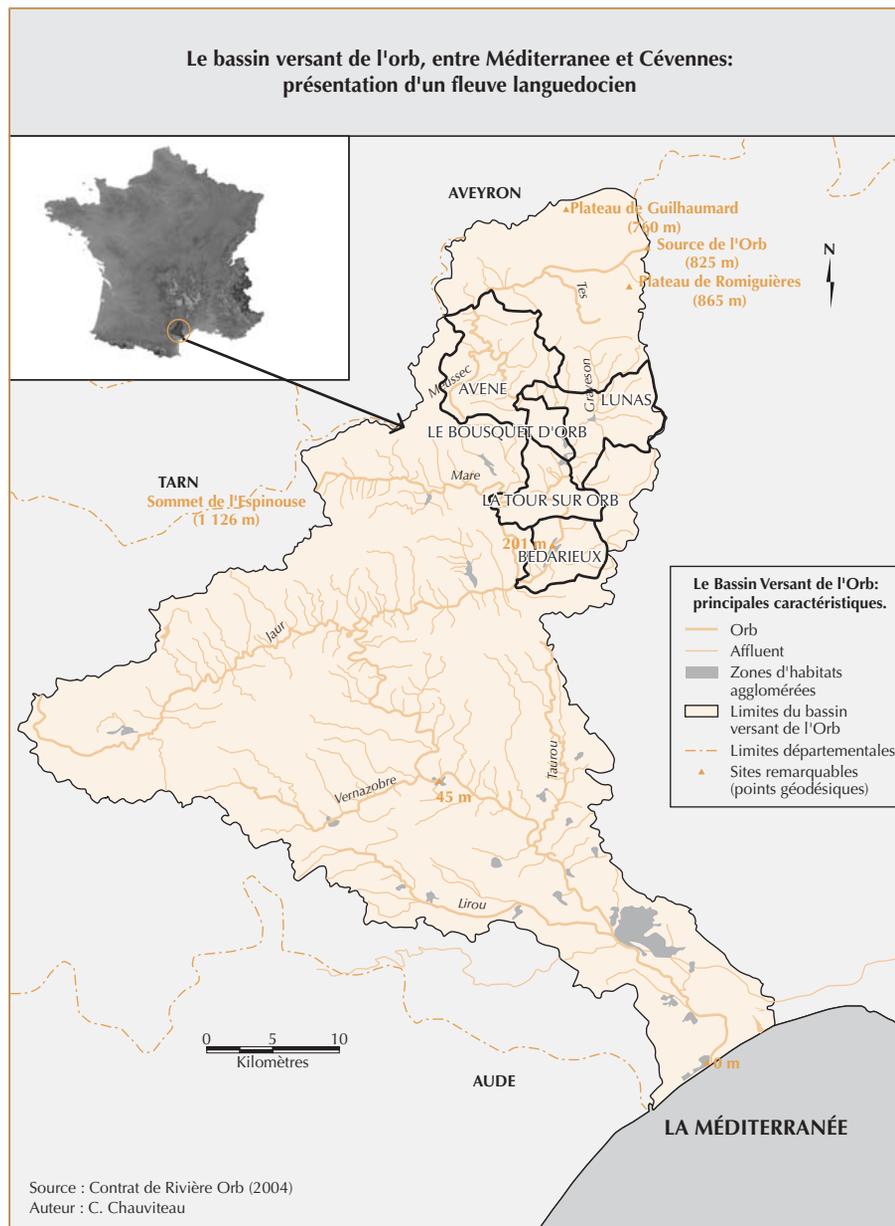
2. Établissement public de coopération intercommunale.

3. Circulaire du 1<sup>er</sup> octobre 2002.

▼ Tableau 1 – Les principaux axes du plan Bachelot pour le bassin versant de l'Orb (source : Contrat de rivière Orb, 2004).

Axe 1	Améliorer la connaissance et le renforcement de la conscience du risque par des actions de formation et d'informations.
Axe 2	Améliorer la surveillance et les dispositifs de prévisions et d'alerte.
Axe 3	Élaborer et améliorer les plans de prévention des risques d'inondations et les mesures réductrices de la vulnérabilité des bâtiments et des activités implantés en zone à risque.
Axe 4	Ralentir l'écoulement en amont des zones exposées avec la restauration des berges de l'Orb.
Axe 5	Améliorer et développer des aménagements collectifs de protection localisés des lieux densément habités.
Axe 6	Conduite et concertation par le renforcement en effectif du Syndicat mixte de la Vallée de l'Orb.

► Carte 1 –  
La Haute-Vallée  
de l'Orb – Site et  
situation.



### Les objectifs de l'étude et de la méthode testée

Les objectifs opérationnels de la méthode mise en place sont d'œuvrer pour la sécurité des personnes et des biens. Les ERP et les entreprises sont le cœur social et économique d'une région. Dans la vallée de l'Orb, les entreprises sont souvent fragiles et un sinistre peut être fatal. On se souviendra des industries de la vallée du Thoré et de Mazamet fortement touchées en novembre 1999. Quelques

usines déjà fragiles durent fermer définitivement après l'inondation de leurs locaux (Vinet, 2003). On notera d'ailleurs que les études sectorielles les plus avancées en matière de diagnostic de vulnérabilité ont eu pour support les entreprises (Ledoux, 1999 ; Équipe pluridisciplinaire Plan Loire, 2001).

L'étude de la vulnérabilité complète la mise en place des plans de prévention des risques (PPR), où la vulnérabilité est encore peu traitée

malgré la publication récente d'un guide allant en ce sens (MEDD-DPPR, 2004). L'analyse et la cartographie de la vulnérabilité doivent déboucher sur des préconisations visant à réduire les dysfonctionnements et les dommages en cas de crise. Ce diagnostic de vulnérabilité peut servir de base à la mise en place des plans communaux de sauvegarde.

Les objectifs affichés dans le plan d'action de prévention des inondations confirment l'évolution méthodologique et épistémologique dans la connaissance et la gestion des risques. Longtemps orientée vers la réduction du seul aléa par des mesures structurelles (Laganier et Scarwell, 2004), la prévention des risques s'est orientée depuis une dizaine d'années vers la prise en compte des enjeux et la réduction de leur vulnérabilité. L'autre volet de la politique actuelle de l'État est de responsabiliser les collectivités territoriales. Pour que ces dernières engagent des actions efficaces de prévention, la conscientisation des populations concernées est essentielle. Sans conscience du risque, point de prévention efficace à long terme. Les études d'aléa (notamment celles contenues dans les PPR) et de vulnérabilité (la présente étude) ont pour but d'afficher le risque, de dire le risque afin de raviver la conscience du risque. Les actions visent à entretenir la mémoire du risque (pose des repères de crue comme le préconise la loi du 30 juillet 2003). Identifier, quantifier et cartographier la vulnérabilité des ERP et des entreprises face au risque inondation est donc un signal envoyé aux responsables politique et économique locaux.

Dans cet esprit, le parti a été pris de rencontrer, dans ce temps limité, tous les acteurs concernés : la mairie de chaque commune ainsi que tous les gérants ou propriétaires de ces établissements. Dans le cadre de la Vallée de l'Orb, l'implication des mairies a permis de prévenir et d'impliquer la population, améliorant le taux de retour des enquêtes. À Avène, où nous n'avons pas pu rencontrer les élus, le taux de participation à l'enquête fut de 0 %. Cette implication de la municipalité et des populations est un premier pas vers l'appropriation des conclusions et l'acceptation d'éventuelles mesures de sauvegarde.

### Modalités d'application de la méthode d'analyse

Afin de pouvoir mettre en évidence la vulnérabilité globale de chaque ERP et de localiser les établissements à forts enjeux, un système de clas-

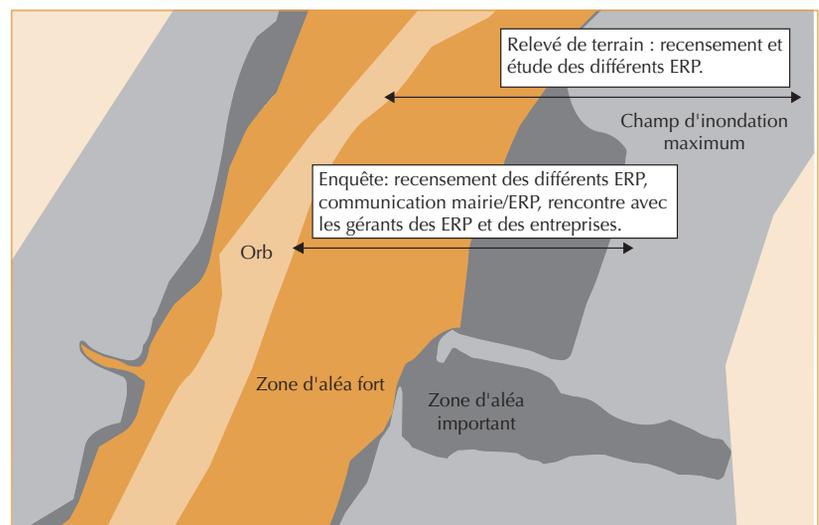
sement fonctionnant sur l'attribution des points à chaque type de vulnérabilité est mis en place

Bien que, comme nous l'avons vu plus haut, la zone vulnérable ne se confonde pas à la zone exposée, l'étude a été limitée à la zone la plus exposée identifiée par le plan de prévention des risques naturels inondation. La mise en place de plan de prévention des risques est souvent une étape nécessaire avant de conduire des études de vulnérabilité, car elle suscite des études hydrauliques qui identifient l'aléa et elle justifie la démarche auprès des personnes exposées. Toutefois, les limites du PPR peuvent apparaître restrictives, en ce sens où ils ne prennent en compte qu'une crue maximale d'occurrence centennale. Or, en matière de sécurité des personnes et des biens, on ne peut exclure un événement plus grand. Les services instructeurs du plan de prévention des risques naturels d'inondation ont assorti le zonage réglementaire d'une zone non soumise à réglementation lors de l'étude hydraulique : la zone hydrogéomorphologique du cours d'eau qui correspond au champ maximal d'inondation ou lit majeur (pour l'Orb, à Bédarieux, la période de retour est estimée à 10 000 ans).

L'évaluation de la vulnérabilité est modulée en fonction des niveaux d'aléa (figure 2) :

– les établissements situés dans le zonage PPR feront l'objet d'une enquête approfondie avec un recensement des données qui passe par une rencontre avec les principaux acteurs concernés et le renseignement des critères de vulnérabilité énoncés plus loin ;

▼ Figure 2 – Les conditions d'applications de la méthode ORB.



– pour les établissements situés hors zonage réglementaire du PPR mais qui se localisent dans le lit majeur, la recherche s’est limitée à un simple relevé de terrain des mesures de prévention contre les crues. Pour ces établissements peu exposés, la vulnérabilité est supposée faible sous réserve d’une expertise plus fine. Ils n’ont pas bénéficié de l’application de cette méthode et ont été classés d’office dans la catégorie des établissements dont la vulnérabilité par rapport aux inondations est supposée très faible.

quatre axes : la vulnérabilité humaine, la vulnérabilité structurelle des bâtiments, la vulnérabilité économique et les mesures de protection existantes. La détermination de ces quatre bases vient de plusieurs constats.

Il est apparu comme une évidence de caractériser la vulnérabilité globale d’un établissement en prenant un compte la vulnérabilité humaine, c’est-à-dire le nombre de personnes qui peuvent être concernées par un événement exceptionnel, mais aussi la capacité de ces personnes à faire face aux phénomènes. De plus, la plupart des études de diagnostic de la vulnérabilité ne prennent pas en compte directement les personnes concernées ou ce critère est assez mal défini au profit de la détermination de la capacité du bâtiment à faire face à un phénomène. En

### La mise en place d’une analyse semi-quantitative de vulnérabilité

Pour les établissements situés dans la zone PPR, l’étude de la vulnérabilité sera conduite selon

► Tableau 2 – Récapitulatif des axes selon les critères d’évaluation de la vulnérabilité.

Axes	Critères	Type de critères	Sources
Vulnérabilité humaine	Nombre de personnes concernées quotidiennement	Quantitatif	INSEE, enquête de terrain
	Fréquentation moyenne par jour de l’établissement par le public	Quantitatif	Enquête de terrain
	Type de public	Qualitatif	Enquête de terrain
	Possibilité(s) d’évacuation	Qualitatif ordinal	Enquête de terrain
	Perception des crues de l’Orb	Qualitatif ordinal	Enquête de terrain
	Comportement en cas de crise	Qualitatif ordinal	Enquête de terrain
Vulnérabilité structurelle du bâtiment	Qualité des fondations	Qualitatif ordinal	Enquête de terrain
	Qualité de la structure	Qualitatif ordinal	Enquête de terrain
	Mode de chauffage utilisé	Qualitatif	Enquête de terrain
	Hauteur du compteur électrique	Qualitatif	Enquête de terrain
	Hauteurs des prises électriques	Qualitatif	Enquête de terrain
	Hauteurs des prises téléphoniques	Qualitatif	Enquête de terrain
	La couverture du sol	Qualitatif	Enquête de terrain
	La couverture des murs	Qualitatif	Enquête de terrain
	Les mesures de protections spécifiques	Binaire	Enquête de terrain
Vulnérabilité économique	Matériel lié à l’activité	Qualitatif ordinal	Enquête de terrain, CCI <sup>4</sup>
	Possibilité de mettre ce matériel hors d’eau	Binaire	Enquête de terrain
	Pertes maximales envisagées	Quantitatif	Enquête de terrain
	Modalité d’assurance	Binaire	Enquête de terrain, assurance
Les mesures de prévention existantes	Présence de plan de mise en sécurité	Qualitatif ordinal	Enquête de terrain, commune

4. Chambres de commerce et d’industrie.

effet, déterminer la vulnérabilité du bâtiment est essentiel. De même, et notamment dans le cadre de la possibilité d'un retour à la normale, on a déterminé la vulnérabilité économique. Ces trois aspects de la vulnérabilité ont été pondérés par la prise en compte des mesures de protection et de prévention existantes. Les études récentes de Bahoken et Guillande (2004) ont montré le déficit d'information et la demande de connaissance du risque dans les PME/PMI<sup>5</sup> lorsque ce dernier est

affiché. Ainsi, l'étude de la vulnérabilité passe par l'analyse des quatre axes déclinés en fonction de plusieurs critères (tableau 2).

Pour chacun des axes de vulnérabilité, des classes ont été créées afin de caractériser la vulnérabilité humaine, structurelle et économique de chaque bâtiment, mais aussi de mettre en avant les mesures de protection et de prévention qui font défaut et qui pourraient être mises en place. Dans la mesure du possible, les critères sont

5. Petites et moyennes entreprises/petites et moyennes industries.

	Classe	Points
Nombre de personnes concernées quotidiennement	1 à 10	1
	11 à 100	2
	100 et plus	3
Fréquentation par jour (public)	NC	0
	1 à 99	1
	100 à 300	2
	301 à 700	3
	701 à 1 500	4
	1 501 et plus	5
Type de public	Adulte en bonne santé	0
	Mixte	1
	Personne âgée sans invalidité	2
	Population entre 12 et 18 ans	2
	Enfant entre 0 et 12 ans	3
	Personne handicapée, invalide ou malade	4
Possibilité d'évacuation	1 accès hors zone inondable	- 2
	1 ou plusieurs accès mais classés en zone inondable	- 1
	Pas d'accès	0
Perception des crues de l'Orb	Bonne connaissance du risque inondation sur l'Orb	- 2
	Connaissance du risque mais ne conçoit pas que son bâtiment soit inondé	- 1
	Pas de connaissance du risque	0
	NC	0
	Bonne connaissance des mesures de prévention existantes	- 2
	Connaissance de certaines mesures de prévention et de protection	- 1
	Pas de connaissance des mesures de prévention existante	0
	NC	0
Évaluation du comportement en cas de crise	Attitude positive et logique	- 2
	Attitude positive mais quelques mauvais réflexes	- 1
	Attitude négative (fait tout ce qui ne faut pas faire)	0
	NC	0

► Tableau 3 – Les critères et les classes de la vulnérabilité humaine.

NC : données non communiquées ou non disponibles.

## 6. Centre scientifique et technique du bâtiment.

quantitatifs cardinaux (fréquentation...). Lorsque le critère n'est pas renseigné par une mesure ou un dénombrement, nous avons eu recours à une hiérarchisation qui revient grosso modo à une quantification ordinale ou alternative (oui ou non désigné sous l'appellation variable binaire). Des éléments de vulnérabilité sont purement qualitatifs comme le type de matériaux de construction. Ces éléments qualitatifs sont ensuite codés selon des modalités que nous évoquerons ci-dessous. Le tableau 2 présente les indicateurs retenus et les critères afférents.

### La vulnérabilité humaine

La vulnérabilité humaine s'apprécie en fonction de six critères qui se définissent en plusieurs classes (tableau 3). Pour le nombre de personnes concernées quotidiennement sur leur lieu de travail, la discrétisation s'opère en référence aux délimitations employées pour les entreprises : différences entre l'artisanat (seuil supérieur de 10 employés), les PME/PMI (100 employés) et les grandes entreprises. Les classes concernant la fréquentation du public correspondent aux catégories retenues pour la définition des ERP (loi du 14 août 1980 sur les dispositions applicables à tous les établissements recevant du public, articles G.N.1, G.N.2 et G.N.3.). Pour le type de public, les classes visent à mettre en valeur les populations les plus vulnérables face aux inondations. Les possibilités d'évacuation ont été répertoriées et différenciées. Mais l'analyse de la vulnérabilité humaine n'aurait pas été complète sans une étude de la perception des crues de l'Orb par les interviewés, notamment de leur degré de connaissance de l'aléa et des mesures de prévention existantes, tant vis-à-vis de leur établissement qu'en général. Ainsi, chacune des classes s'est vue attribuer un nombre de points en positif ou en négatif selon que le facteur était considéré comme augmentant ou réduisant la vulnérabilité.

L'attribution des points a permis d'élaborer une discrétisation qui quantifie la vulnérabilité humaine de chaque bâtiment (tableau 4). Cette

▼ Tableau 4 – L'échelle de la vulnérabilité humaine.

Vulnérabilité élevée	[12 ; 7[
Vulnérabilité moyenne	[7 ; 3[
Vulnérabilité faible	[3 ; -3[

discrétisation nous permet d'obtenir une échelle semi-quantitative d'analyse de la vulnérabilité humaine.

### La vulnérabilité structurelle de l'établissement

La vulnérabilité propre du bâtiment est définie en fonction de 9 indicateurs (tableau 5). La qualité de la structure et des fondations, dont l'analyse est succincte, sont des critères largement mis en exergue par les différentes études réalisées sur la vulnérabilité (MEDD, 2004 ; Salagnac et Bessis, 2005).

De nombreux guides parus sur l'adaptation de l'habitat au risque et sur la remise en état des bâtiments après une inondation nous ont inspirés (CSTB<sup>6</sup>). Une attention particulière est portée au mode de chauffage utilisé dans le cadre de la remise en état du bâtiment après une crue. En effet, notamment si la crue a lieu durant la période hivernale (décembre 1995), le fait de pouvoir chauffer le bâtiment de manière à assurer la viabilité des lieux, ainsi que de pouvoir assécher au plus vite le bâtiment, est primordiale. On a pris en compte leur fiabilité en cas de crise. On a tenu compte de l'aspect pollution pour les bâtiments chauffés au fioul en majorant l'attribution des points si la cuve de fioul se trouvait en extérieur sans arrimage, et donc susceptible d'être emportée par le débordement. Dans le même cadre, la vulnérabilité des réseaux téléphonique et électrique internes est prise en compte, notamment en relevant la hauteur des prises électriques et téléphoniques et du compteur électrique. La première limite, 50 cm, correspond à la limite employée par le PPR pour faire la distinction entre l'aléa fort et l'aléa modéré. La deuxième, 1 m, correspond à une limite critique de montée des eaux, mais il est très rare, dans notre secteur, d'avoir plus d'un mètre d'eau en crue centennale dans les bâtiments. Les revêtements des murs et du sol ont été classés en fonction de la résistance à l'eau. Enfin, ces facteurs aggravants ont été pondérés par les divers systèmes de protection mis en place pour réduire la vulnérabilité : présence de batardeaux, un accès hors d'eau et/ou un vide sanitaire.

Comme pour la vulnérabilité humaine, les points ont été cumulés et une deuxième discrétisation a été obtenue. Elle permet de définir la vulnérabilité du bâtiment (tableau 6, page 24).

	Classe	Points
Qualité des fondations	Bonne	1
	Moyenne	2
	Mauvaise	3
Qualité de la structure	Bonne	1
	Moyenne	2
	Mauvaise	3
Mode de chauffage	Sans	0
	NC	0
	Gaz Naturel	1
	Electrique	2
	Fioul	2
	Si fioul et si cuve externe sans arrimage	4
Hauteur du compteur électrique	0 à 50 cm	3
	51 à 100 cm	2
	101 cm et plus	1
	Sans	0
	NC	0
Hauteur des prises électriques	0 à 50 cm	3
	51 à 100 cm	2
	101 cm et plus	1
	NC	0
Hauteurs des prises téléphoniques	0 à 50 cm	3
	51 à 100 cm	2
	101 cm et plus	1
	NC	0
Sol	À nu/extérieur	1
	Carrelage	1
	Béton	1
	Parquet/Plancher/Lino	2
	Moquette	3
	NC	0
Mur	À nu	1
	Peinture	2
	Lambri/placoplâtre	3
	Papier peint/tapisserie murale	3
	NC	0
Mesure de protection bâtiment		
Présence de vide sanitaire	Oui	- 2
	Non	0
Présence de batardeaux	Oui	- 2
	Non	0
Présence d'un accès hors d'eau	Oui	- 2
	Non	0

► Tableau 5 – Critères et classes de vulnérabilité structurelle du bâti.

NC : données non communiquées ou non disponibles.

▼ Tableau 6 – L'échelle de la vulnérabilité structurelle propre à chaque bâtiment.

Vulnérabilité élevée	]25 ; 16[
Vulnérabilité moyenne	[16 ; 8[
Vulnérabilité faible	[8 ; 2[

### La vulnérabilité économique de l'établissement

Pour expliquer la vulnérabilité économique de chaque bâtiment, le choix s'est porté sur quatre indicateurs (tableau 7). Tout d'abord, le matériel lié à l'activité a été inventorié lors de l'enquête (matériel utilisé, matériel produit, matériel vendu). Ce matériel s'est décliné en fonction de sa vulnérabilité, c'est-à-dire par rapport à sa résistance et à sa prise en eaux, mais aussi en fonction de sa valeur financière (plus le matériel est abîmé ou inutilisable en cas de prise d'eau et plus il a une valeur financière élevée, plus sa vulnérabilité est élevée).

Ensuite, l'enquête a déterminé si l'établissement avait la possibilité de stocker son matériel hors d'eau. L'étude de la vulnérabilité économique

passé notamment par le chiffrage des dommages pouvant être créés par la crue. Cet aspect financier s'est décliné en six classes. Enfin, l'analyse prend en compte le fait de savoir si l'établissement était assuré pour ce type de risque ou non.

Ainsi, on obtient une seconde discrétisation qui nous permet d'apprécier la vulnérabilité économique (tableau 8), mais on peut d'ores et déjà proposer une amélioration.

▼ Tableau 8 – L'échelle de la vulnérabilité économique.

Vulnérabilité élevée	]10 ; 7[
Vulnérabilité moyenne	[7 ; 3[
Vulnérabilité faible	[3 ; 0[

Faute de temps, la vulnérabilité économique n'a pas été détaillée, mais il aurait été possible de perfectionner cette analyse en développant certains critères et notamment l'aspect assurantiel qui est à la fois un indicateur et un levier de réduction des vulnérabilités particulièrement fort pour les entreprises (Ledoux, 1999 ; Nussbaum et Chemitte, 2005).

► Tableau 7 – Critères et classes de vulnérabilité économique des établissements.

	Classe	Points
Matériel	Très vulnérable (informatique, machine de fabrication avec circuit imprimé et/ou électrique, hifi, électroménager)	4
	Vulnérable (nourriture, meuble, livre, médicament)	3
	Moyennement vulnérable (vêtements, jouet, mobilier de bureau, archives)	2
	Pas vulnérable (matériaux de construction)	1
	NC	0
Possibilité de mettre hors d'eau	Non	2
	Oui	- 2
Pertes maximales envisagées	NC	0
	0 à 1 000 euros	1
	1 001 à 5 000 euros	2
	5 001 à 10 000 euros	3
	10 001 à 50 000 euros	4
	Plus de 50 000 euros	5
Assurance	Oui	- 2
	Non	0
	NC	0

NC : données non communiquées ou non disponibles.

### Les mesures de prévention

Enfin, analyser la vulnérabilité d'un établissement, c'est aussi prendre en compte ce qui est réalisé ou envisagé pour réduire le risque et ses enjeux en matière de crue, et notamment, les mesures de prévention (tableau 9) quand elles existent : plan particulier de mise en sécurité face au risque majeur pour les écoles, plan de mises en sûreté de l'habitat. L'existence ou le simple fait d'envisager des mesures de prévention sont en soit des indicateurs de l'existence d'une conscience du risque et donc un facteur *a priori* minorant de la vulnérabilité.

▼ Tableau 9 – L'échelle des mesures de prévention.

Classes	Points
Aucune mesure	0
Mesures envisagées	- 1
Mesures existantes	- 2

### La création d'une échelle globale de la vulnérabilité

Pour déterminer la vulnérabilité globale d'un bâtiment, le parti pris a été de créer une échelle de vulnérabilité basée sur une classification qualitative : une vulnérabilité globale forte, moyenne, faible ou très faible. Un système de points a été créé, dont le fonctionnement est décrit dans le tableau 10.

Une attribution des points simple a été choisie. Les aspects concernant la vulnérabilité ont été pondérés par les mesures de protection. L'attribution des points concernant la vulnérabilité humaine a été multipliée par deux, car la sécurité des personnes est l'enjeu majeur en terme de sécurité publique et le premier objectif des responsables politiques (État et maire). Les points sont ensuite cumulés et le total nous permet d'obtenir une discrétisation qui rend compte de la vulnérabilité globale de chaque établissement (tableau 11).

Il faut préciser que le classement en vulnérabilité très faible est attribué aux établissements situés dans le champ maximal d'inondation mais non inclus dans le plan de prévention des risques naturels d'inondation. Ainsi, on a pu mettre en évidence la vulnérabilité globale de chaque ERP et de chaque entreprise, de les

Vulnérabilité humaine	Élevée	6
	Moyenne	4
	Faible	2
Vulnérabilité du/des bâtiments	Élevée	3
	Moyenne	2
	Faible	1
Vulnérabilité économique	Élevée	3
	Moyenne	2
	Faible	1
Mesure de protection existante	Importante	- 2
	Faible	- 1
	Aucune	0

◀ Tableau 10 – L'échelle de vulnérabilité mise au point dans le cadre de l'étude sur les établissements recevant du public et les entreprises.

▼ Tableau 11 – La discrétisation du type de vulnérabilité qui caractérise les établissements par rapport aux risques d'inondation dans la Haute-Vallée de l'Orb.

Vulnérabilité forte	[8 ; 12 [
Vulnérabilité moyenne	[6 ; 8 [
Vulnérabilité faible	[3 ; 6[

localiser et d'en faire l'analyse. Une représentation cartographique représente le point final de la méthode. Un exemple de cette cartographie est donné pour le secteur de Bédarieux (figure 3).

### Gestion et mise à jour des informations sous système d'information géographique

Une fiche d'établissement – outre la présentation de l'établissement avec ses coordonnées – récapitule sa vulnérabilité en sept points : l'aléa hydraulique, la vulnérabilité humaine, la vulnérabilité du bâtiment, la vulnérabilité économique, les mesures de prévention existantes, les solutions envisagées pour réduire la vulnérabilité mais aussi un commentaire personnalisé pour chaque établissement (figure 3). Dans un souci d'intelligibilité, le titre de la fiche mentionne la vulnérabilité globale de l'établissement par une gradation de couleurs chaudes (rouge, orange jaune et jaune claire). Les établissements qui ne sont pas situés en zone inondable PPRI

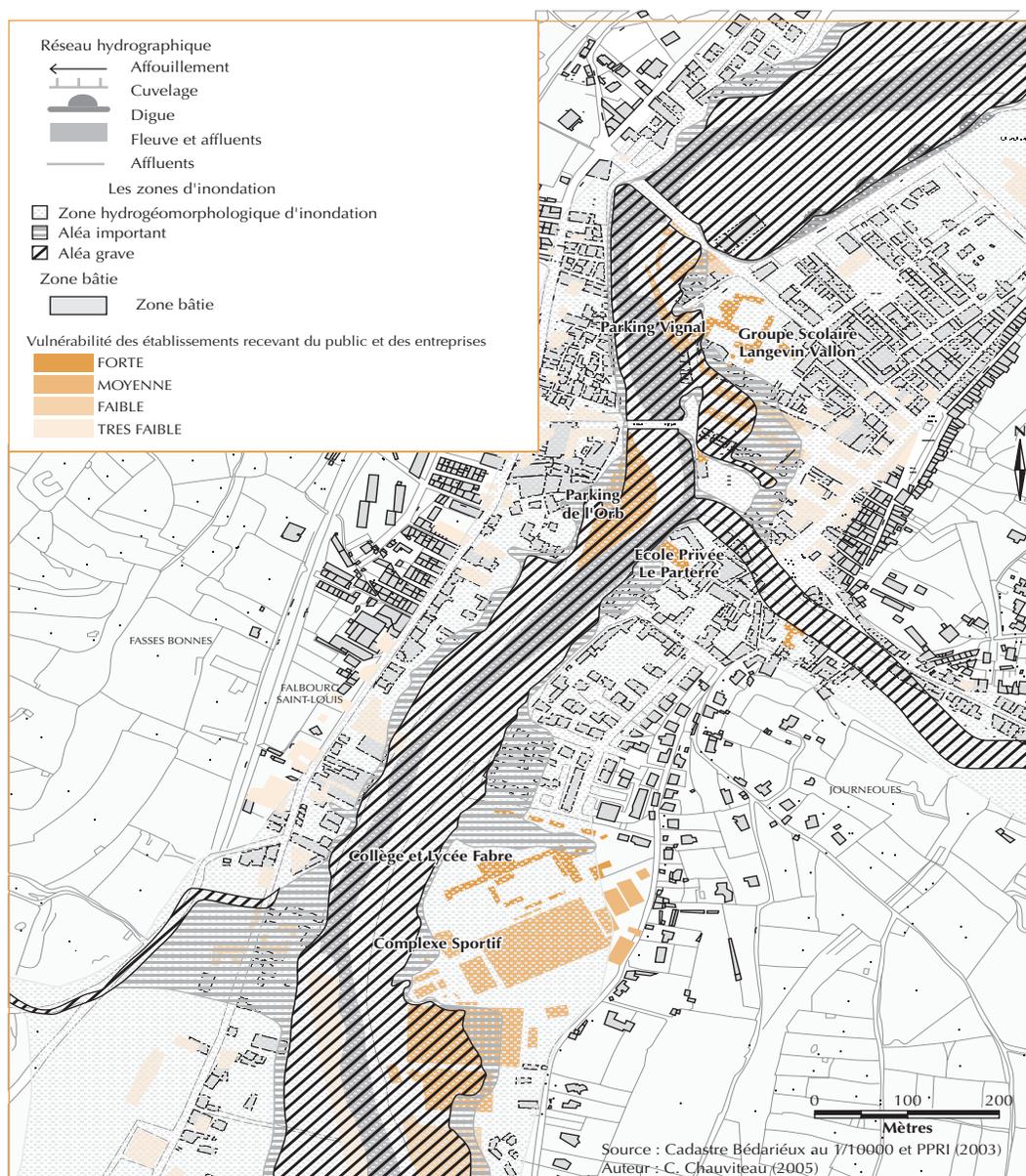
► Figure 3 – Modèle de fiche de diagnostic de vulnérabilité d'un établissement.

ÉTABLISSEMENT VULNÉRABILITÉ FORTE		
		
<b>Bâtiment X</b> 17, rue de la Paix 34 600 Bédarieux Tel : Propriétaire : Directeur : Classement PPRI : Année d'ouverture : Code cadastre : Classification E.R.P. : Nombre de personnes concernées :		
<b>ASPECT HYDRAULIQUE : aléa fort</b>		
Cours d'eau mis en cause : Distance de l'établissement par rapport au cours d'eau : Crue de référence : PHE : Facteur(s) aggravant(s) de l'aléa :		
<b>VULNÉRABILITÉ HUMAINE : élevée</b>		
Aspect humain Nombre d'employés : Horaire d'ouverture : Nombre d'élèves : Horaire d'ouverture : Type de public : Evacuation :	Aspect historique	
<b>VULNÉRABILITÉ BÂTIMENT : élevée</b>		
Aspect général Nombre d'étage : Activité étage hors d'eau : Qualité de la structure : Qualité des fondations :	Aspect pratique : Chauffage : Compteur électrique : Prise électrique : Prise téléphone : Sol : Mur :	Protection bâtiment : Accès hors d'eau : Batardeau : Vide Sanitaire :
<b>VULNÉRABILITÉ ÉCONOMIQUE : faible</b>		
Matériel lié à l'activité : Etablissement assuré		
<b>MESURE DE PROTECTION : élevée</b>		
Mesure de prévention :		
<b>COMMENTAIRE</b>		
Remarque :		
<b>MESURES DE PROTECTION SUGGÉRÉES POUR RÉDUIRE LA VULNÉRABILITÉ</b>		
_Batardeau		

ont fait l'objet d'un simple relevé de terrain qui paraît aussi sous forme de fiche, mais de façon plus allégée. Cette présentation permet d'avoir une appréciation qualitative de la vulnérabilité, mais aussi une base de données simple d'utilisation pour les collectivités territoriales qui ne sont pas forcément des experts dans le domaine des risques.

Toutefois, la présentation sous forme papier de ces fiches est lourde. À titre d'exemple, pour une commune comme Bédarieux qui compte près de 6 200 habitants, on recense 151 fiches. Pour que cette méthode fonctionne, il faut un outil opérationnel et rapide de visualisation, d'où l'utilité de l'intégrer à un système d'information

géographique (©Map Info 7.0). Sur le fond cadastral numérisé, chaque établissement est repéré par un polygone dont la couleur correspond au degré de vulnérabilité globale établi dans les fiches (carte 2). Chaque polygone est relié par l'outil « Hotlink » à la fiche de vulnérabilité qui lui correspond. Ce système, simple et pédagogique par son utilisation, permet d'obtenir toutes les informations nécessaires dans un temps très rapide. Les fiches en version texte sont modifiables à volonté. Les essais effectués au sein du Syndicat mixte de la Vallée de l'Orb et à la mairie de Bédarieux se sont avérés concluants en ce qui concerne la lisibilité, la convivialité et la rapidité d'utilisation de la méthode.



◀ Carte 2 – Cartographie de la vulnérabilité des établissements recevant du public et des entreprises face au risque d'inondation : le centre ville de Bédariéux. La vulnérabilité de chaque établissement apparaît distinctement en fonction de la méthode semi-quantitative appliquée. On voit apparaître les bâtiments qui demandent le plus d'attention en cas de crise en fonction de l'importance de l'aléa. Cette méthode permet de visualiser les établissements prioritaires à l'intervention en cas de crue de l'Orb.

## La Haute-Vallée de l'Orb : une vulnérabilité élevée face au risque inondation

### Une forte vulnérabilité humaine et matérielle

260 établissements situés dans le champ d'inondation maximal dont 79 situés en zone d'inondation PPRI ont été recensés. Grâce à la coopération des municipalités et notamment du Bousquet d'Orb et de Bédariéux, 72 gérants dirigeants ou responsables des 79 établissements

situés en zone PPRI ont été interrogés, soit un taux de réponse de 91,1 %, ce qui donne du poids à l'analyse.

L'enquête a montré que 1 988 personnes étaient concernées quotidiennement par le risque d'inondation de l'Orb sur leur lieu de travail (dont 1 812 à Bédariéux). La fréquentation moyenne par jour cumulée de ces établissements s'élève à près de 4 125 personnes (dont 3 975 à Bédariéux). L'étude a mis en exergue une population à risque important : 1 425 personnes ont moins de 18 ans dont 416 ont moins de 12 ans.

Quatre catégories d'établissements ont été mises en évidence :

- les établissements scolaires sont au nombre de neuf dont six localisés en zone inondable PPRI. Ce sont eux qui présentent le plus d'enjeux humains face aux crues et donc demandent la plus grande attention de la part des pouvoirs publics. De part la jeunesse du public, la vulnérabilité globale face aux risques d'inondation est élevée ;
- les administrations, dont la mairie du Bousquet d'Orb qui est en zone d'aléa important, ce qui pose un problème considérable car c'est le principal lieu de repli en cas de crise pour les gens ;
- les entreprises ;
- les commerces. Pour ces deux derniers enjeux, on note parfois la présence de matériaux ou d'objets destinés à la vente ou à la production stockés en extérieur (magasin de matériaux, casse de voiture) et pouvant être emportés en cas de crue. L'analyse tient compte du réel danger qu'ils représentent pour l'homme mais aussi pour l'environnement ;
- les établissements particuliers : station d'épuration, campings, parkings.

Ainsi, 15 % des établissements enquêtés présentaient une vulnérabilité forte à moyenne, ce qui globalement est très important et s'explique de plusieurs façons.

### La vulnérabilité psychosociologique : le manque de connaissance et de prise de conscience du risque inondation

L'enquête a révélé que 95 % des personnes interrogées n'avaient jamais connu de crue dans leurs locaux. En effet, les dernières grandes crues de l'Orb remontent à 1926 et 1953. De plus, les changements de propriétaires ou de gérants sont fréquents pour les commerces et entreprises (75 % des établissements ont été ouverts après 1980, dont plus de 30 % après 1990). Le plus étonnant est qu'une majorité de ces personnes réfute la possibilité que les établissements fussent un jour inondés, alors que l'histoire, la géomorphologie des lieux et les études relatives à la mise en place du plan de prévention des risques naturels d'inondation<sup>7</sup> ont clairement montré le contraire. De même, ce qui semble beaucoup plus grave est que ce discours se retrouve dans la bouche des autorités locales, allant même jusqu'à contester certaines limites du plan de prévention

des risques parce que, de leur vivant, ils ne se souviennent pas que tel bâtiment fût inondé. Ce décalage pose le problème du discours tenu et de l'impact sur la prévention du risque. Il explique, en grande partie, l'absence de protection concrète comme des batardeaux ou l'absence de plan d'évacuation relative aux inondations dans des sociétés comme la fabrique de béton ou le supermarché. La conscience du risque, nourrie par la mémoire, est ici prise en défaut. L'absence d'inondation récente apte à réveiller les consciences n'a pas fait office de « piqûre de rappel » dans la population et chez les élus.

À Bédarieux, chez les personnes enquêtées, la crue de référence vécue est actuellement la crue de décembre 1995 dont la période de retour est estimée à 10 ans. Cette perception des crues de l'Orb explique l'inexistence de prévoyance dans la plupart des ERP, mais aussi la difficulté de conseiller les gens sur les mesures à prendre pour réduire leur vulnérabilité par rapport aux crues, surtout quand la mise en place d'un plan de prévention des risques, document opposable en matière d'urbanisme, apparaît comme abstraite aux yeux de la majorité des dirigeants des établissements sondés. 82,3 % des personnes interrogées connaissent l'existence du plan de prévention des risques naturels d'inondation, mais ne savent pas en quoi il consiste. Seuls 6,3 % connaissent et maîtrisent l'application de ce document.

En effet, dans le cas de Bédarieux, excepté les écoles qui doivent mettre en place un plan particulier de mise en sûreté face aux risques majeurs depuis la circulaire n° 2002-19, les établissements ont appris qu'il existait un plan de prévention des risques par le courrier qui leur a été envoyé annonçant notre venue. La plupart ignorait ce qu'était un plan de prévention des risques naturels d'inondation et les conséquences que cela implique pour leurs biens (surtout pour les propriétaires) en matière de restriction.

Les établissements classés en zone inondable auraient dû être informés, au moins par courrier, de ce qu'est le plan de prévention des risques, son but et pourquoi leur établissement est concerné. Or, dans aucune commune, cette information n'a été réalisée comme assez souvent en France (Hubert et De Vanssay, 2005). Les populations exposées ignorent quels sont leurs droits et leurs devoirs en matière de prévention des risques. C'est un facteur considérablement aggravant

7. Étude BCEOM (2002).

car les gens n'imaginent pas qu'ils puissent être inondés et donc minimisent le risque.

Ce manque d'information se traduit aussi par la propagation de fausses idées comme celle qui est revenue souvent lorsque nous leur avons expliqué qu'ils étaient classés en zone inondable à propos du barrage d'Avène. Ils pensent que les limites de la crue de référence ne sont plus valables car depuis 1964, le barrage d'Avène a été construit et il écrête les crues de l'Orb. Ce sentiment de protection est en partie fondé. Le barrage d'Avène, sans être un barrage écrêteur de crue, résorbe la plupart des montées des eaux fréquentes mais son impact serait très limité en cas d'événement pluvieux exceptionnel. Le rapport au barrage est paradoxal dans la vallée de l'Orb ; d'un côté, il rassure les gens car ils sont persuadés que ce barrage empêchera que leur établissement soit inondé ; de l'autre, il représente un danger potentiel en cas de rupture. Ce barrage a fait l'objet de la mise en place d'un plan particulier d'intervention (loi sécurité, 22 juillet 1987) en 2004. Il sera pris en compte dans la mise en place du plan communal de sauvegarde car il estime, en cas de rupture, qu'il faut 54 minutes pour qu'une vague de 15 m vienne submerger Bédarieux. Mais cette vision du barrage comme limitant le phénomène de crue se retrouve aussi dans le discours de certaines autorités locales par méconnaissance du phénomène.

Ainsi, de manière générale, alors que les communes estiment ne pas devoir faire trop de publicité autour du risque « pour ne pas affoler la population », elles augmentent dans un premier temps, la vulnérabilité des personnes et des biens des ERP et se discréditent aux yeux de leurs administrés. D'autant qu'en cas de crise, le maire est responsable de la sécurité des habitants. Une implication plus objective et plus claire en matière de risque d'inondation par les autorités locales semble indispensable.

### Des solutions envisagées pour réduire la vulnérabilité des ERP et des entreprises

Les premières mesures envisageables concernent la consolidation des berges des cours d'eau et la mise aux normes du réseau d'évacuation des eaux pluviales. À Bédarieux, l'affouillement qui est situé au niveau de la confluence Vèvres/Orb doit être remblayé par la pose d'un parafouille. De même, Bédarieux est soumis à un ruissellement urbain important qui nécessiterait une amélioration

du système de pompage. Au Bousquet d'Orb, il faudrait recalibrer le tunnel du ruisseau le Rouffiac, qui débute au niveau de la mairie et de l'école primaire, pour une crue d'occurrence 100 ans. Pour le moment, cette mesure ne peut être envisagée car son coût est trop élevé. La mise en sécurité des bouches d'égout réduirait le risque de noyade en cas de crue.

Pour les bâtiments enquêtés, il peut être proposé plusieurs mesures d'amélioration et d'aménagements spécifiques, comme la pose de batardeaux qui apparaît comme la mesure la plus rentable (faible coût d'installation et réduction considérable de la vulnérabilité de l'établissement et des pertes qui peuvent être subies), mais aussi l'aménagement ou la création de zones refuges, le rehaussement des réseaux électriques et téléphoniques intérieurs, la mise en place systématique de vide sanitaire en cas de nouvelles constructions et de rénovations et la pose d'anneaux d'arrimage pour empêcher le déplacement de matériaux quand le cas se présente.

De même, pour réduire la vulnérabilité dans cette vallée, il serait nécessaire de terminer d'établir les plans particuliers de mise en sûreté face aux risques majeurs dans les écoles. La création de plan de mise en sûreté spécifiques aux risques de crue par établissement pourrait être une mesure intéressante notamment dans le cadre de la mise en place des plans communaux de sauvegarde qui devraient être établis d'ici fin 2006.

### Conclusion

La méthode exposée ci-dessus propose une trame, une grille de lecture de la vulnérabilité des ERP et des entreprises sur un territoire soumis au risque inondation. L'objectif principal est de mettre en évidence les établissements les plus sensibles au risque de crue, de repérer les différentes lacunes en matière de protection et de prévention pour lesquelles différentes solutions de mitigation peuvent être envisagées par la suite (batardeau, campagne d'information). Moyennant quelques ajustements, la démarche pourrait être élargie aux habitations privées. La démarche se veut participative et diagnostique ; la méthode se veut simple, lisible et relativement peu coûteuse.

Les possibilités d'amélioration concernent évidemment la pondération des critères retenus. Une méthode analytique ne peut s'abstraire d'une part d'arbitraire dans la notation des critères et la pondération des différents critères à l'intérieur

de chaque axe. Pour les variables quantitatives, l'attribution de points se fait proportionnellement à la valeur prise par la variable renseignée. Des études plus fines, utilisant des fonctions de pertes par exemple, peuvent être utilisées au cas par cas lorsqu'elles existent pour affiner la notation. Pour certaines variables comme l'âge, il serait artificiel de trouver quelque relation statistique entre âge et vulnérabilité, faute d'études précises sur la mortalité due aux inondations (sauf à l'étranger dans des contextes différents). Toutefois, pour le critère « type de public » rencontré dans les ERP, on a considéré que, potentiellement, pour un adulte en bonne santé, une crise est plus facilement surmontable que pour une personne handicapée ou des enfants dont les dépendances à autrui sont élevées. À partir du moment où le type de public est mixte, la vulnérabilité des personnes s'en trouve réduite par l'effet de solidarité, ce qui justifie la notation de 1. Nous avons attribué un même degré de vulnérabilité aux personnes âgées en bonne santé et aux personnes de 12/18 ans (la limite de 12 ans correspondant à la limite école primaire/collège pour le recensement), car même s'ils ne présentent pas le même type de vulnérabilité, les effets de leurs comportements (méconnaissance et mauvaise évaluation du danger pour les plus jeunes, lenteurs et difficultés de déplacement pour les plus âgés) peuvent se compenser en termes de vulnérabilité globale. L'attribution de notes négatives sert à mettre en exergue les moyens mis en œuvre pour réduire cette vulnérabilité. La non-attribution de point ne signifie pas forcément l'absence de vulnérabilité, mais aussi le fait que nous ne disposons pas de l'information. De manière générale, l'attribution de notes ainsi que la pondération générale (la vulnérabilité humaine ayant été pondérée par deux par rapport aux autres axes) est en partie symptomatique de la situation de l'Orb et peut-être plus généralement du contexte socio-économique de la plupart des cours d'eau méditerranéens français. En effet, il est fort probable que la notation et la classification des critères soient assez différentes dans un pays étranger, par exemple où les infrastructures de santé seraient plus fragiles ou la population plus jeune...

En réalité, le calage des pondérations se fait « à dire d'expert » et repose sur une discussion entre les utilisateurs de la méthode et les personnes connaissant le terrain. Il semble par ailleurs nécessaire d'adapter la méthode en fonction des spécificités territoriales de la zone étudiée.

La mise en œuvre d'une telle démarche sur un bassin versant implique une discussion sur les critères à retenir et la pondération de ces critères en fonction de l'aléa et des caractéristiques socio-économiques de la zone à étudier. La mise en œuvre de la méthode nécessite une homogénéité de l'expertise : les quelques personnes chargées de l'enquête suivent tout le processus d'évaluation et le traitement des données. Le fait d'affiner la pondération par des études plus précises (fonction de pertes sur le bâti par exemple) renchérit considérablement la démarche. Le gain de précision dans l'évaluation de la vulnérabilité n'en vaut pas forcément le surcoût. Il nous semble plus judicieux de réaliser au cas par cas des diagnostics spécifiques, notamment pour les établissements en zone rouge ou les établissements dont l'activité présente un risque particulier (industrie chimique).

L'un des objectifs et non le moindre de cette démarche est de sensibiliser les acteurs politiques et économiques et d'afficher, de dire le risque. C'est aussi l'un des objectifs des plans de prévention des risques. La démarche de conscientisation implique la participation des acteurs politique et économique des communes. Elle nous semble indissociable de la mise en place d'outils de prévention tels que les PPR et les plans communaux de sauvegarde (PCS). Il faut d'ailleurs rappeler que la mise en place des plans d'exposition aux risques (PER) à partir de 1984 avait suscité des velléités de prise en compte de la vulnérabilité, appréhendée il est vrai sous l'angle coût-bénéfice (Caude, 1987). Cette démarche n'avait pas eu de véritable suite, les PER puis les PPR se résumant le plus souvent à un zonage réglementaire calqué sur l'aléa.

Cette méthode a été approuvée par le Syndicat mixte de la Vallée de l'Orb. Elle peut être aussi une base solide pour la mise en place des PCS dans la Haute-Vallée de l'Orb courant 2006. Si les méthodes d'évaluation de la vulnérabilité s'affinent, si les mesures pour envisager sa réduction sont répertoriées, le dernier pas à franchir tient à la sensibilisation des élus et des populations concernées. En matière de prévention du risque inondation, les problèmes ne sont pas hydrauliques mais bien politiques et sociaux. Ce travail a mis en lumière la nécessité d'une information et d'une conscientisation des populations et des usagers des zones à risques. Finalement, au-delà des aspects techniques, c'est sans doute le point essentiel de ce volet du plan d'action de prévention des inondations. Pour qu'une telle démarche ne reste pas

lettre morte, il faut une sensibilisation au risque qui pour l'instant n'est pas suffisante mais qui, de par l'enquête auprès des différents établissements, a pu progresser. En effet, le fait de rencontrer de vive voix les personnes a amené les enquêteurs à expliquer la démarche et par là même à informer les personnes, ce qui est en soit un plus non négligeable dans le domaine de la prévention.

Les nombreuses enquêtes (Hubert et De Vanssay, 2005) menées sur la perception des risques montrent que c'est l'occurrence des sinistres qui est malheureusement le déclencheur le plus efficace dans la prise de conscience du risque. En l'absence d'événement catastrophique récent, il faut une forte volonté politique de l'État et des

acteurs locaux pour imposer des mesures. Le dialogue, la conscientisation et la concertation garantissent une certaine efficacité des mesures de prévention d'autant moins coûteuses qu'elles seront comprises et partagées par la population. On dispose d'outils et de savoir-faire de plus en plus efficaces pour diagnostiquer la vulnérabilité face aux risques naturels. Les mesures aptes à réduire cette vulnérabilité sont maintenant connues (MEDD-DPPR, 2004). La question de l'acceptabilité financière des mesures de protection est le point d'achoppement principal de la politique nationale de réduction de la vulnérabilité voulue par le MEDD mais dont la mise en œuvre est encore timide. □

### Résumé

Dans le cadre de la mise en application du plan Bachelot dont le fer de lance est la réduction du risque inondation, nous avons réalisé l'étude de la vulnérabilité des établissements recevant du public et des entreprises face aux risques de crues de l'Orb et de ses affluents. Cette étude porte sur cinq communes de la Haute-Vallée de l'Orb dont le plan de prévention des risques naturels d'inondation a été approuvé : Avène, Le-Bousquet-d'Orb, Lunas, La-Tour-sur-Orb et Bédarieux. Après avoir précisé que l'Orb était un fleuve héraultais au régime hydrologique pluvio-méditerranéen marqué par des crues de type cévenol, l'objectif premier était la mise en place d'une méthode de diagnostic de la vulnérabilité de ces établissements face aux inondations. Cette méthode, fondée sur une analyse semi-quantitative, prend en compte l'examen, pour chaque établissement, de la vulnérabilité du bâti, la vulnérabilité humaine, économique ainsi que l'existence de mesures de protection et de prévention. Elle se traduit sous forme de fiches personnalisées associées à un système d'information géographique d'utilisation simple et rapide. L'application de cette méthode a permis de soulever de nombreux problèmes retrouvés de façon homogène dans les cinq communes : un manque patent de mesures de protection et de prévention chez une grande majorité des établissements et une méconnaissance globale du risque inondation et de sa gestion, problèmes pour lesquels des solutions (pose de batardeau, campagne d'information) de plus ou moins grandes envergures sont proposées.

### Abstract

As part of the implementation of the flood mitigation plan supported by French government, we have realized a study of the vulnerability of establishments receiving the public and the companies faced with the flooding risks of the Orb and its tributaries. Our study deals with the Orb High Valley area that is affected by damageable Mediterranean flash floods. The assessment of vulnerability is led in five "communes" for which the Prevention of Predictable Natural Hazards Plan (PPR), has been approved. The first aim was to set up a diagnosis method of the vulnerability of all establishments admitting public (school, shops...) as well as companies located in flood prone zone. This method, based on a semi quantitative analysis assesses for each establishment, the human and economic vulnerability as well as the existence of protection and mitigation measures. This can be seen as personalized sheets included in a Geographic Information System which use is very easy and fast. The study has brought out many problems common to the five communes: an important deficiency of protection and prevention measures at most of those establishments and a global lack of awareness on the flooding risk and the ability of dealing with it. Various solutions are proposed to reduce vulnerability (cofferdam, information campaign).

## Bibliographie

- ANTOINE, J.-M., DESAILLY, B., GAZELLE, F., 2001, Les crues meurtrières, du Roussillon aux Cévennes, *Annales de géographie*, n° 622, p. 597-623.
- AMIEL, J., 1997, *L'Orb : fleuve côtier languedocien*, Les Presses du Languedoc, Montpellier, 142 p.
- BAHOKEN, F., GUILLANDE, R., 2004, *Prise en compte du risque d'inondation et préparation de crise par les PME-PMI situées en zones inondables : difficultés, conditions de sensibilisation avant mise en oeuvre d'une approche généralisable*, Compte rendu programme EPR MEDD, 106 p.
- BARBUT, L., BAUDUCEAU, N., DEVAUX ROS, C., 2004, Vers une évaluation de la vulnérabilité des activités agricoles aux Inondations, *Ingénieries-EAT*, n° 39, p. 29-41.
- CAUDE, G., 1987, Vulnérabilité et plans d'exposition aux risques, in *La société vulnérable*, ss dir.
- CHAUVITEAU, C., 2005, *La vulnérabilité des établissements recevant du public et des entreprises face aux inondations de l'Orb dans la Haute Vallée : élaboration d'une méthode d'analyse de la vulnérabilité dans le cadre de la mitigation du risque et de ses conséquences*, Université Paul Valéry, 130 p.
- DAUPHINE, A., 2001, *Risques et catastrophes : observer, spatialiser, comprendre, gérer*, Armand Collin, Paris, 298 p.
- DEFRA/Environnement Agency , 2003 , *Flood risk to people: phase 1*, 123 p.
- D'ERCOLE, R., 1994, La vulnérabilité des sociétés et des espaces urbanisés : concept, typologie, mode d'analyse, *Revue de Géographie Alpine*, n° 4, Grenoble.
- Direction départementale de l'Équipement de l'Hérault, 2003, *Plan de Prévention des Risques d'Inondation de la Haute Vallée de l'Orb : Bédarieux, La Tour sur Orb, Le Bousquet d'Orb et Avène*.
- Direction départementale de l'Équipement de l'Hérault, 2000, *Plan de Prévention des Risques d'Inondation de Lunas*.
- Diren Languedoc-Roussillon, 2004, *Atlas hydrogéomorphologique du bassin versant de l'Orb*, 24 p. + annexes cartographiques.
- Équipe pluridisciplinaire Plan Loire, 2001, *Diagnostic de la vulnérabilité des entreprises face au risque inondation*.
- FABIANI, J.-L., THEYS, J., *Presses de l'école normale supérieure*, p. 361-371.
- GENDREAU, N., 1999, L'évaluation de la vulnérabilité et des enjeux : la méthode Inondabilité, in LEDOUX et HUBERT, dir., *Le coût du risque. L'évaluation des impacts socio-économiques des inondations*, Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, Paris, p. 123-127.
- GENDREAU, N., LONGHINI, M., COMBE, P.-M., 1998, Gestion du risque d'inondation et méthode Inondabilité : une perspective socio-économique, *Ingénieries-EAT*, n° 14, p. 3-15.
- GILARD, O., 1998, *Les bases techniques de la méthode Inondabilité*, Cemagref Éditions, Antony, 207 p.
- GILARD, O., 1996, *Guide pratique de la méthode inondabilité*, Cemagref, coll. Études inter agence, 122 p.
- HUBERT, G., DE VANSAY, B., 2005, *Le risque d'inondation et la cartographie réglementaire. Analyse de l'efficacité, des impacts et de l'appropriation locale de la politique de prévention. Rapport du programme MEDD-EPR*, 188 p.
- Institut des Risques Majeurs, 2002, Prévenir et gérer les risques majeurs : Guide d'élaboration du plan communal d'action, in *Dossier d'experts*, 110 p.
- LEDOUX, B., 1999, *Guide de la conduite des diagnostics des vulnérabilités aux inondations pour les entreprises industrielles*, 126 p.
- LAGANIER, R., SCARWELL, H.-J., 2004, *Risque d'inondation et aménagement durable des territoires*, Presses universitaires du Septentrion Lille 1 , 238 p.

MALAVOI, J.-R., 2004, *Délimitation d'un espace de mobilité de l'Orb au sens du SDAGE RMC et de l'Arrêté 2002 « Gravière »*, 108 p.

MEDD-DPPR, 2004, *Guide pratique pour la prise en compte de la vulnérabilité des bâtiments existant dans les PPR inondations*, ministère de l'Écologie et du Développement durable, 47 p.

MEDD, 2004, *Guide pour réduire la vulnérabilité des PME/PMI face au risque d'inondation*, ministère de l'Écologie et du Développement durable, 8 p.

Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement et ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, 2002, *Plan de Prévention des Risques Naturels : risques d'inondation*, La Documentation Française, 158 p.

Ministère de l'Équipement/D.G.U.H.C., 2002, *Inondation. Guide de remise en état des bâtiments CSTB*, 28 p.

MORANGE, M., 1994, *Les crues de l'Orb*, Université Paris I et VIII, 280 p.

REGHEZZA, M., 2005, *La vulnérabilité : un concept problématisé*, Colloque Géorisques, février 2005, Presses Universitaires de Montpellier (à paraître).

THOURET, J.-C., LEONE, F., 2003, Aléas, vulnérabilités et gestion des risques naturels, in *Les Risques*, sous la direction de V. MORINIAUX, Édition du temps, Paris, p. 37-71.

SALAGNAC, J.-L., BESSIS, B., 2005, *Réduire la vulnérabilité des bâtiments en zones inondables*, Colloque Géorisques, février 2005, Presses Universitaires de Montpellier.

Sécurité Civile, 1999, *Plan communal d'action en matière de sécurité civile*.

*Guide méthodologique, Gestion des Crises*, Montpellier, 122 p.

Service interministériel régional des affaires civiles et économiques de défense et de la protection civile, 2004, *Plan Particulier du Barrage d'Avène*, 82 p.

S.I.E.E., 2001, *Étude globale de restauration et de mise en valeur de l'Orb et de ses affluents : secteurs Ceilhes-Bédarioux*, 85 p.

S.I.E.E., 1999, *Analyse des crues de l'Orb : qualification et hiérarchisation des crues historiques*, 15 p.

Syndicat de l'Orge aval, 2004, La création d'un outil d'évaluation des vulnérabilités aux inondations : application au bassin de l'Orge aval, *Au fil de l'Orge*, n°61.

Syndicat mixte de la Vallée de l'Orb, 2004, *Contrat de rivière Orb 2005-2010 : diagnostic, enjeux et objectif*, Béziers, 117 p.

VINET, F., 2003, *Crues et inondations dans la France méditerranéenne. Les crues torrentielles des 12 et 13 novembre 1999 (Aude, Tarn, Pyrénées Orientales et Hérault)*, Éditions du Temps, Nantes, 224 p.

VINET, F., 2004, Diagnostic et enjeux de la gestion du risque inondation en France méditerranéenne, *La Houille Blanche*, Publications de la société hydrotechnique de France, n° 6, p. 76-82.

Sites internet :

[www.prim.net](http://www.prim.net)

[www.legifrance.com](http://www.legifrance.com)

[www.ecologie.gouv.fr/languedoc-roussillon](http://www.ecologie.gouv.fr/languedoc-roussillon)