

L'APPLICATION TERRITORIALE DU RISQUE ET DE LA
VULNÉRABILITÉ : À LA RECHERCHE DE DÉMARCHES
D'ÉVALUATION OPÉRATIONNELLES À DESTINATION DES
ACTEURS LOCAUX

Bruno Barroca
Nathalie Pottier

Les études présentées ci-après et la réflexion qui en découle portent exclusivement sur la vulnérabilité au risque inondation. Ces études sont issues de travaux réalisés majoritairement en France métropolitaine. Pour l'inondation, l'évaluation du risque se base essentiellement sur l'évaluation de l'aléa. La gestion du risque se spécifie ensuite par une approche stratégique qui repose sur la maîtrise de l'occupation du sol dans les zones inondables et impose des contraintes urbanistiques fortes. Les collectivités locales sont alors contraintes d'imposer des mesures qu'elles n'acceptent pas, notamment parce ces mesures ne s'inscrivent pas suffisamment dans une logique d'aménagement du territoire¹. Cette situation est en partie liée au manque d'intérêt accordé à l'analyse de la vulnérabilité et des enjeux socio-économiques des territoires soumis au risque d'inondation. Face à la difficulté pour les acteurs de l'aménagement de s'approprier les résultats proposés par les standards de l'analyse du risque, sont nées de rares initiatives permettant de mieux qualifier la vulnérabilité à l'échelle locale.

Cependant à la vue des évolutions réglementaires de gestion des risques et de pratique de l'urbanisme, l'évaluation et la gestion locale du risque devraient se renforcer. Les volontés tendent donc vers le développement d'outils et des méthodes permettant de mieux apprécier les différents aspects de la vulnérabilité dans l'approche du risque inondation. Si les expériences sont encore peu nombreuses, il convient de développer des outils d'aide à la décision en matière de connaissance des vulnérabilités au niveau local pour la prévention des risques.

1. BEUCHER S. & RODE S., "L'aménagement des territoires face au risque d'inondation : regards croisés sur la Loire moyenne et le Val de Saône", 2009, M@ppemonde: 19.

De la protection à la prévention : l'apparition du concept de vulnérabilité dans la gestion des inondations.

La protection par les mesures structurelles, un héritage difficile à assumer

Pendant des décennies la gestion du risque passe par la mise en place de "barrières" empêchant l'eau de pénétrer dans les territoires. Se sont ainsi développées des mesures techniques de protection contre les crues communément appelées "mesures structurelles" dans le vocabulaire des spécialistes. Ces mesures de type digues, barrages, ou rectifications des lits de rivières ont permis d'améliorer considérablement le niveau de protection des espaces urbains jusqu'à nos jours. En conduisant les eaux à l'extérieur de la ville ou en les retenant en amont (tels les grands barrages-réservoirs du bassin de la Seine ou les servitudes de sur-inondation dans la vallée du Rhin), il apparaît alors une extra-territorialisation du risque et de la gestion des épisodes extrêmes qui a constitué la réponse courante au problème des inondations pendant plusieurs décennies. Si ces ouvrages lorsqu'ils sont correctement entretenus ont une réelle efficacité pour des événements d'intensité faible ou moyenne, les zones protégées par les digues sont soumises à un double aléa en cas d'événements extrêmes :

- un aléa "naturel" qui se produit dès lors que la capacité de protection de la digue est dépassée par la crue du fleuve ou de la rivière ;
- un aléa d'ordre technologique, lié à la sûreté des digues. Lorsque l'état structurel des ouvrages de protection est médiocre, ils peuvent parfois se rompre quand bien même la capacité de protection n'est pas dépassée.

Face à ces deux types d'aléas, les zones protégées sont confrontées pour certains aléas à des conséquences potentiellement plus fortes que si elles n'étaient pas protégées. En effet, en l'absence de digues de protection, l'inondation des zones submersibles s'effectue progressivement et des mesures de protection aux bâtiments peuvent être mises en place. *A contrario*, en présence d'une digue, dont on compte sur la fiabilité, une rupture entraîne un largage soudain d'un volume d'eau important dans les zones supposées non submersibles. Cela entraîne des dégâts beaucoup plus importants que dans une configuration sans

protection. Les zones situées à proximité des ouvrages de protection seront plus lourdement impactées en cas de rupture que les zones plus éloignées de la digue de protection du fait de l'amortissement de l'onde de rupture. Cela se traduit par des conséquences matérielles, humaines, environnementales et économiques au sein des zones qui se sont développées dans l'illusion d'être protégées de tout aléa. Ainsi, dans ces espaces censés être protégés, les vulnérabilités matérielles associées aux bâtiments, infrastructures urbaines, biens tangibles... et les vulnérabilités sociales associées à la santé physique et morale des personnes, à la situation financière, à la situation sociale, à la taille du ménage... sont généralement beaucoup plus importantes que celles des territoires inondables et régulièrement inondés. Si les retours d'expériences montrent que l'aspect social de la vulnérabilité dans ces espaces protégés par les digues est fondamental, il est cependant généralement oublié des études.

Actuellement devant le coût d'entretien et le manque de fiabilité des ouvrages de protection souvent vieillissants², les acteurs locaux en lien avec la gestion des risques et l'aménagement ont pour la plupart intégré l'importance d'une gestion locale du risque inondation. Cette prise en compte plus "low-tech" s'appuie sur la réduction des vulnérabilités territoriales comme la clef d'une bonne gestion.

La prévention par les approches non structurelles, un changement de paradigme

À force d'avoir tenté de réduire les risques d'inondation par des aménagements hydrauliques, l'État se retrouve dans les années 1980 de plus en plus en position d'acculé en cas de défaillance des ouvrages. "Ni l'approche structurelle et centralisatrice de l'État, ni l'approche libérale de l'assurance volontaire, n'offraient de solutions à long terme : la première en rendant les habitants des zones à risques et leurs élus de plus en plus confiants donc plus risk-prone ; la seconde, en conduisant les plus pauvres à l'abandon de leur couverture d'assurance, puis à une désaffection générale

2. Au niveau international, les politiques de gestion des risques peuvent être sensiblement différentes. En France de nombreuses actions cherchent à fiabiliser le parc de digues. D'autres États comme la Hollande détruisent des digues pour non plus isoler mais adapter les territoires à des inondations (voir DORDRECHT). À la Nouvelle Orléans, l'aménagement se base sur un programme de reconstruction de digues.

du fait de l'augmentation des primes³. Aucune des deux solutions ne permettait de transformer les politiques publiques dans le sens d'une réduction durable et effective du risque et des vulnérabilités. L'intervention publique change alors radicalement et devient interventionniste et réglementaire. Les moyens traditionnels "structurels", qui étaient jusque-là destinés à contrôler l'écoulement de l'eau, sont dorénavant rejetés. Une variété d'autres approches, que l'on nomme "non structurelles", sont dès lors mises en évidence et utilisées.

Dans ce contexte de décentralisation des années 1980, le système de protection auparavant assuré par l'État se transforme en système de prévention. Il passe alors par la couverture des dommages et "symétriquement" par le contrôle de l'occupation des sols. La couverture des dommages résultant d'inondations catastrophiques se base sur l'assurance de marché à laquelle se surajoute un mécanisme de solidarité nationale avec caution de l'État. Parallèlement la prévention "symétrique" des risques s'oriente vers l'interdiction de construire dans les zones à risque et par la réduction des vulnérabilités dans les plans d'urbanisme. Cette approche plus en lien avec les territoires est d'abord apparue aux États-Unis. Dans les années 1945, Gilbert White, chercheur à l'université de Chicago, constatait déjà l'importance des aspects sociaux dans la gestion des risques d'inondations. Pendant les années 1960, il publia un document qui appelait à une approche géographique du contrôle des inondations incluant différentes stratégies non structurelles⁴. Sur le plan réglementaire, c'est en 1966 que les mesures non structurelles apparurent, sous le terme de "méthodes alternatives", dans la politique nationale⁵. Dans le document il est précisé que des stratégies n'ayant pas recours au Génie Civil peuvent être utilisées pour réduire le risque de dommage des biens existants ou futurs. Si les États-Unis font figure de précurseur dans le domaine et continuent d'y développer

des actions⁶, cette approche se diffusa ensuite dans d'autres pays, d'abord anglophone comme l'Angleterre, le Canada, l'Australie et la Nouvelle-Zélande⁷. En France, les nombreuses inondations survenues dans les années 1970-80 ont causés des dommages importants. L'efficacité et le bien-fondé de l'approche structurelle ont été remis en question⁸.

La reconnaissance des limites à l'utilisation de ces mesures a permis de diversifier les moyens d'action et de faire évoluer ces mesures dans le sens d'un meilleur respect de l'environnement. C'est ainsi que la loi de 1982, marque l'apparition des Plans d'exposition aux risques et des mesures non structurelles dans la réglementation. La vulnérabilité y est alors envisagée par des évaluations monétaires. Il s'agit par l'analyse cout-bénéfice de révéler la pertinence financière d'un investissement de protection structurelle (digue, barrage...). Le passage du Plan d'Exposition aux Risques au Plan de prévention des risques, loi du 2 février 1995, marque l'évolution des concepts. L'évaluation de la vulnérabilité passe d'une approche monétaire quantitative (calcul économique) vers une appréciation qualitative visant à évaluer les enjeux liés aux divers types d'occupation des sols (enjeux sociaux et économiques). La circulaire du 30 avril 2002 réaffirme la volonté de l'État de ne pas accroître la vulnérabilité au sein des espaces inondables et réaffirme le principe de maîtrise de l'urbanisation via l'outil Plan de prévention des risques. Cette prise en compte grandissante de la vulnérabilité dans les textes réglementaires s'affirmera par la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques et à la réparation des dommages. Celle-ci prône la réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes par la révision des conceptions urbanistiques, des modes d'urbanisation et de la cartographie réglementaire. Cette dernière doit découler non de la seule étude des aléas mais également de l'analyse de la vulnérabilité des territoires⁹. Ce type de mesures

3. BARRAQUÉ B. & GRESSENT P., *La Politique de prévention du risque d'inondation en France et en Angleterre : de l'action publique normative à la gestion intégrée*, Rapport final du Programme "Évaluation et prise en compte des risques naturels et technologiques", Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, DGAD/ SRAE, 2004.

4. WHITE G. F., *Choice of Adjustment to Floods*, Chicago, University of Chicago, 1964.

5. Avec la publication du Document du Congrès n°465 et l'Ordre Exécutif Présidentiel n°11296.

6. U.S. Environmental Protection Agency (EPA), (non daté, 2006-01-03), "Integrated Risk Information System" from <http://www.epa.gov/iris/>, <http://www.epa.gov/evalabout.html>.

7. CATINAT Live, *Dossiers aléas : les inondations*, Association CATINAT, 2002, 43p.

8. BRAVARD J.P., "La dynamique fluviale à l'épreuve des changements environnementaux : quels enseignements applicables à l'aménagement des rivières ?" in *La Houille Blanche*, 1991, n°7/8.

9. PORTIER N., "La lutte contre les inondations en France : outils et stratégies d'hier à demain" in MORINIAUX V. (s/s la dir. de), *Les Risques*, Éditions du Temps, 2003.

est désormais considéré dans notre pays comme la base d'une politique à long terme de prévention. Elles le sont également par rapport aux évolutions réglementaires supranationales. La directive Européenne 2007/60/CE du 23 octobre 2007 marque le passage d'une gestion des territoires à partir de l'aléa à une gestion locale à partir du risque. Cela signifie que ce n'est plus un aléa qui, à travers la mise en place d'un Plan de prévention des risques, va "geler" un territoire mais bien un couple aléa-vulnérabilité qui sera la clef des évaluations futures.

Au niveau français, les initiatives actuelles se rapprochent de ce nouveau cadre réglementaire. Ainsi les nouveaux Programmes d'Action de Prévention des Inondations intègrent, dans l'axe 4, la prise en compte de l'inondation dans l'urbanisme et, dans l'axe 5, rendent obligatoire les actions de réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes.

Mais au-delà de la volonté affichée d'introduire la vulnérabilité comme un facteur essentiel de la gestion et de l'analyse des risques à l'égal des travaux sur l'aléa, les services de l'Etat n'ont pas développé d'outils permettant une analyse précise de la vulnérabilité des territoires. En parallèle au renforcement de la politique publique de prévention des risques, les collectivités, syndicats de rivières ou autres groupements sont conduits, voire contraints, à s'engager dans des stratégies de prévention mais sans véritablement connaître les vulnérabilités de leur territoire. Lorsqu'ils décident de mieux connaître ces vulnérabilités, ils se trouvent souvent démunis en termes de savoir-faire¹⁰. En réponse à ces attentes, les recherches appliquées portant sur le volet vulnérabilité de la gestion des risques naturels connaissent un essor récent. Les géographes notamment s'intéressent aux représentations du risque et à l'élaboration de méthodes d'évaluation des vulnérabilités, sous un angle nouveau plus adapté à l'échelon local et intégrant des vulnérabilités non quantifiables aux côtés des études sur l'aléa qu'ils ont longtemps privilégiées¹¹.

10. POTTIER N., LEFORT E., VINET F. & BARROCA B., "L'évaluation des vulnérabilités territoriales pour l'aide à la gestion des inondations par les collectivités locales" in SCARWELL H.J. & FRANCHOMME M. (s/s la dir. de), *Contraintes environnementales et gouvernance des territoires*, Editions de l'Aube, 2004.

11. POTTIER N., *L'Enquête et le diagnostic de vulnérabilités : outils de connaissance des risques et de prévention aux échelons individuels et collectifs*, "Géographes et assureurs face aux risques naturels", Mutuelle d'assurances des

Les parties suivantes présentent les résultats de trois travaux de recherche appliquée sur l'élaboration de démarches d'évaluation des vulnérabilités aux inondations, démarches à caractère opérationnel et destinées à un usage direct par les acteurs locaux.

Évaluer la vulnérabilité pour connaître les fragilités de son territoire : construction d'une méthode de mesure de la vulnérabilité pour le territoire de l'Orge aval

La demande sociale est de plus en plus forte en termes de protection et de prévention. Cependant les acteurs locaux déplorent un manque général d'informations pour agir efficacement en prévention et temps de crise. Puisque nombre d'éléments propres aux contextes locaux doivent être appréciés pour mener à bien une évaluation des vulnérabilités, et du risque, il est urgent de développer des outils de collecte des données pour la prévention à l'échelon local. L'enjeu est, pour les acteurs locaux, d'avoir les données pour se préparer à un événement et d'avoir les moyens d'orienter leur politique (inter)communale en anticipant, pour mieux les résoudre, les "conflits" éventuels. C'est l'objet de la méthode élaborée de manière pilote sur le bassin de l'Orge Aval¹². Elle a été réalisée par le Syndicat mixte de la Vallée de l'Orge Aval en collaboration avec deux structures de recherche de l'université de Versailles Saint Quentin-en-Yvelines¹³ et de l'École Nationale des Ponts et Chaussées¹⁴.

Les critères de vulnérabilités ont été choisis et hiérarchisés en collaboration avec les services locaux chargés de la gestion des risques. La méthodologie employée comporte deux grandes phases. La première consiste en un diagnostic territorial approfondi du risque local ponctué de visites, consultation de professionnels et analyse de documents (documents

instituteurs de France, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, C3ED, 2007.

12. LEFORT E., *Évaluation des vulnérabilités aux inondations dans le cadre de la gestion opérationnelle des risques et du développement local* (application au bassin versant de l'Orge aval), ENPC-ENGREF-UPVM, 2004, 43p. ; POTTIER N., LEFORT E., VINET F. & BARROCA B., "L'évaluation des vulnérabilités territoriales pour l'aide à la gestion des inondations par les collectivités locales", *op. cit.*

13. L'ex-laboratoire C3ED, UMR UVSQ et IRD, dont une part des chercheurs de géographie sont rattachés depuis 2010 au CEMOTEV (Centre d'Étude sur la Mondialisation, les Conflits, les Territoires et les Vulnérabilités).

14. Le CERREVE, Centre d'enseignement et de recherche sur l'eau, la ville et l'environnement, qui a fusionné en 2009 avec le laboratoire LGUEH, dominant le L'ESSU, laboratoire Eau, Environnement et Systèmes Urbains, UMR MA 102.

réglementaires, orthophotoplans, cadastre, cartes des crues historiques, etc...). La deuxième phase vise à réaliser une liste de critères de vulnérabilité et à les hiérarchiser à partir d'un recueil d'informations. Ce recueil est fondé sur l'expérience des acteurs locaux en raison de leur connaissance pragmatique du terrain et implicite des zones sensibles (expérience dans la gestion de crue). Il s'agit surtout des élus, des agents de services techniques, des syndicats de rivière, des pompiers... Pour spécifier certains critères, des acteurs privés concernés par les inondations tels que des associations de riverains, des chefs d'entreprises et commerçants... ont été entendus. Enfin, certains de ces acteurs ont validé l'outil en agréant l'exhaustivité et l'exactitude des critères de vulnérabilités aux inondations locales.

Au final la méthode permet de caractériser la vulnérabilité à travers l'étude des mécanismes d'exposition aux risques, de prévention, d'intervention et de perception. Ainsi les différents aspects d'exposition aux risques (aléas et enjeux), de prise en compte des risques par les politiques publiques de prévention et de "réparation" (outils et applications), de perception et de connaissance du risque par les usagers sont pris en compte¹⁵. L'outil restitue ces aspects sous la forme de 5 grilles d'évaluation qui permettent d'évaluer sur un territoire défini (par exemple un quartier communal) les différentes dimensions locales de la vulnérabilité : celle liée à l'aléa (grille 1), la vulnérabilité de la population (grille 2), du bâti (grille 3), des usages (grille 4) et la vulnérabilité liée aux modalités de gestion du risque, notamment la gestion de crise (grille 5).

Le principe de grille (tableau 1), initié par le Programme National "Environnement Côtier"¹⁶, consiste à donner des indices de vulnérabilité (notes) à partir de critères descripteurs identifiés. Selon la méthode développée par le Programme National "Environnement Côtier", il est convenu d'établir plusieurs grilles en fonction de groupes de vulnérabilités reconnues localement. Mais toutes obéissent à une architecture et une logique communes présentées sous la forme de quatre niveaux d'analyse: les critères de vulnérabilités, les sources, l'évaluation et les indices.

15. DUCHÈNE F. & MOREL JOURNEL C., "L'expérience de la crue" in *Les annales de la recherche urbaine : Approivoiser les catastrophes*, 2004.

16. MEUR-FEREC C. (s/s la dir. de), *La vulnérabilité des territoires côtiers : évaluation, enjeux et politiques publiques*, Programme National "Environnement côtier", rapport final, juin 2003.

Chacune de ces grilles est accompagnée d'une notice qui donne des indications précises sur la façon de la remplir, justifie les seuils retenus pour l'évaluation et spécifie l'influence de chaque descripteur sur la vulnérabilité globale.

Tableau n°1 : grille d'évaluation des vulnérabilités (d'après E. Lefort, 2004, modifié)¹⁷

Critères de vulnérabilité globaux	Critères de vulnérabilité	Sources d'informations	Évaluation de vulnérabilité	Indices symboliques	Indice global
Critère de vulnérabilité "Perte" (1)	Empreinte de vulnérabilité 1	Source d'info 1 (GPR)/1	0 → 1 → 2 → 3	Moyenne des indices de tous les critères constructions	Moyenne des indices synthétiques + Score Type
	Empreinte de vulnérabilité 2	+ source d'info 2 (cadastre + PU)/2	0 → 1 → 2 → 3		
Critère de vulnérabilité "Exposition" (2)	Empreinte de vulnérabilité 3	Source d'info 3 (enquête riverains)/3	0 → 1 → 2 → 3	Moyenne des indices de tous les critères constructions	Moyenne des indices synthétiques + Score Type
	Empreinte de vulnérabilité 4	Source d'info 4 (enquête riverains)/4	0 → 1 → 2 → 3		
Critère de vulnérabilité "Préparation" (3)	Empreinte de vulnérabilité 5	Source d'info 5	0 → 1 → 2 → 3	Moyenne des indices de tous les critères constructions	Moyenne des indices synthétiques + Score Type
	Empreinte de vulnérabilité 6	Source d'info 6	0 → 1 → 2 → 3		

Toutefois, ces valeurs ont l'avantage d'être exprimées dans des unités homogènes. Elles peuvent donc faire l'objet d'un calcul. On obtient ainsi un indice synthétique et un indice global de vulnérabilité, échelonné de 0 à 3, pour le thème de la grille. Cette architecture commune permet de comparer les indices synthétiques de chaque grille et ainsi d'évaluer quelles sont les vulnérabilités les plus importantes sur une zone qui semble homogène et sur lesquelles il convient de travailler en priorité. Afin d'avoir une idée de la dispersion des notes obtenues par rapport à la moyenne, on complètera ce dernier indicateur de valeur centrale par l'écart type. L'écart-type permet de valider le choix des zones : lorsque sa valeur est faible, il s'agit d'une zone homogène du point de vue des vulnérabilités. La note finale correspond à l'importance des vulnérabilités associées au thème de la grille. La comparaison des indices globaux de chacune des 5

17. LEFORT E., *op. cit.*

grilles thématiques permet finalement de discerner quels sont les principaux facteurs de vulnérabilités à l'échelle locale étudiée. L'évaluation s'arrête là ; on ne réalise pas de moyenne des indices globaux puisque l'intérêt principal réside justement dans la comparaison des indices.

Cette démarche d'évaluation comble un vide pour les collectivités, syndicats de rivières ou autres désireuses d'engager une collecte simplifiée d'informations sur la vulnérabilité des personnes, de leurs biens et leurs activités vis-à-vis du risque inondation¹⁸.

Elle fournit un appui à la décision des acteurs locaux qui se l'approprient et la reproduisent eux-mêmes sur les territoires qui le nécessitent, leur permettant une vision territorialisée de la vulnérabilité. L'outil s'avère précieuse pour l'élaboration des plans d'actions communaux ou intercommunaux pour la prévention, l'information sur le risque et la gestion de crise. Sur l'Orge aval, le syndicat intercommunal de la vallée intègre les données produites dans son système d'information géographique. Mais il jugera nécessaire l'étude de vulnérabilité sous la forme présentée parce qu'elle est complémentaire des informations contenues dans son système d'information géographique et parce qu'elle met à disposition immédiate de tous des informations claires. Nonobstant la puissance du système d'information géographique dans l'analyse du risque et de la composante vulnérabilité, le système d'information géographique est aussi beaucoup plus exigeant en moyens : techniques, financiers, humains (personnel formé), que les acteurs locaux n'ont pas toujours à leur disposition.

Évaluer la vulnérabilité pour mesurer l'impact territorial d'une action d'aménagement : élaboration d'une démarche de réduction de la vulnérabilité aux inondations

À une échelle plus large celle de l'amont de Paris, le long des rives de la Seine, s'étend un territoire faisant partie d'une grande Opération d'urbanisme d'Intérêt National dont les périmètres stratégiques représentent 13 km². Ce territoire qui recouvre un tiers du Val de Marne, ce qui est équivalent aux 4/5e de la superficie de Paris, définit 5 périmètres juridiques qui sont des territoires complexes et stratégiques. Sur la superficie de 7 100 ha

que compose le territoire de l'Établissement Public d'Aménagement Orly-Rungis Seine Amont constitué pour cette Opération d'urbanisme d'Intérêt National, environ 2500 ha se trouvent en zone inondable selon les PPR Inondation et 1600 ha soumis aux contraintes du Plan d'Exposition aux Bruits de l'aéroport d'Orly. Ces zones sous contraintes représentent donc 53% du territoire Orly-Rungis, Seine Amont mais ce pourcentage est encore nettement plus important dans les périmètres définis comme stratégiques. Très rapidement l'Établissement Public d'Aménagement s'interroge donc sur les modalités permettant d'aménager en réduisant la vulnérabilité des sites.

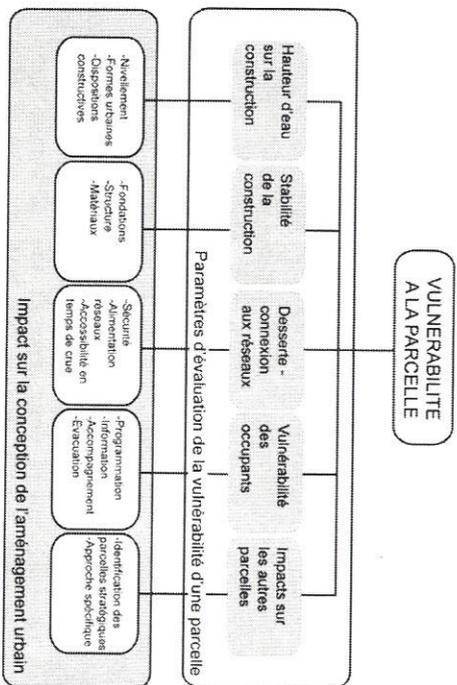
Si la réponse est en partie donnée par les équipes lauréates des concours concernant les opérations d'aménagements situées en zones inondables, l'Établissement Public d'Aménagement Orly-Rungis Seine Amont a souhaité élaborer une démarche de réduction de la vulnérabilité aux inondations. Cette démarche indépendante des équipes d'architectes-urbanistes s'appuie sur un groupe d'experts. Ce groupe fut constitué dans le but de développer une démarche opérationnelle de réduction de la vulnérabilité aux inondations applicable sur le territoire de l'Établissement Public d'Aménagement et reproductible dans le temps. Avec cette reproductibilité, l'Établissement Public d'Aménagement accède à la mesure de l'évolution de la vulnérabilité. L'autre but de la démarche est d'explorer, avec les concepteurs, les possibilités d'aménagement sous contrainte dans l'intention de renouveler les pratiques. Loin de relativiser la sécurité des populations, cette démarche entend au contraire rendre les villes moins vulnérables. Les objectifs étaient donc d'établir une référence locale sur l'aménagement durable en zone inondable à travers la définition des paramètres de vulnérabilité et la compréhension de : comment un projet de développement peut-il contribuer à réduire la vulnérabilité d'un territoire aux inondations ?

Pour cela, un groupe d'experts a été réuni afin de donner des pistes de solutions innovantes à la question de l'urbanisation et du réaménagement de la vallée de la Seine. Le travail préliminaire à l'étude de la vulnérabilité a consisté à caractériser les crues, à référencer les secteurs géographiques concernés par d'éventuelles crues en fonction des dispositifs existants à ce jour. Ensuite l'étude a consisté à définir les paramètres permettant une analyse de la vulnérabilité d'une parcelle. L'analyse est faite enjeu par enjeu (habitat, activité, équipements). Les échanges entre les

18. POTTER N., *op. cit.*

experts ont donné lieu à l'établissement de 5 paramètres qui définissent la vulnérabilité intrinsèque d'une parcelle et son possible impact sur d'autres parcelles et sur le territoire (figure 1)¹⁹: hauteur de l'eau sur bâti, stabilité du bâti, desserte, vulnérabilité des occupants, impact extérieur de la parcelle. Ce dernier paramètre peut avoir une importance majeure : il se rapporte à l'aspect systémique du territoire conçu comme un maillage de parcelles interdépendantes les unes des autres. Ainsi quel impact sur le territoire lorsqu'une parcelle abritant une sous-station électrique, un dépôt d'hydrocarbure, un réservoir d'eau potable... est atteinte ?

Figure 1 : Évaluation de la vulnérabilité à l'échelle de la parcelle



Le résultat de l'application s'établit sous forme de cartes présentant l'analyse de la vulnérabilité des sites (en fonction de niveaux de criticité et de vulnérabilité qui auront été définis pour chaque paramètre). Pour un aménageur comme l'Établissement Public d'Aménagement, l'interprétation se fait par zone de vulnérabilité homogène, même si les indicateurs sont renseignés au niveau de chaque parcelle. La méthode étant constituée, il s'agit de la simuler sur les projets pour rendre compte du niveau de vulnérabilité du territoire et de l'impact que peut avoir un projet d'aménagement sur cette vulnérabilité.

Cette méthode originale orientée pour l'aménagement a donné lieu également à un guide qui recense les bonnes questions à se poser pour aménager et construire en zone inondable (sur des zones de l'ordre de 50 à 300 ha), à fournir aux urbanistes pour l'élaboration des schémas de principe ainsi qu'un plan d'actions en matière de réduction de la vulnérabilité, dans la mise en œuvre des scénarios d'aménagement d'une part, en accompagnement du projet d'aménagement, d'autre part.

Évaluer la vulnérabilité dans une action participative : la construction d'un outil intermédiaire d'aide à la connaissance

Au-delà de l'évaluation par des services techniques ou par une méthode issue du travail d'experts, la vulnérabilité d'un territoire urbain nécessite de penser à l'échelle du projet d'aménagement.

Dans le cadre d'un projet implanté sur un territoire marqué par la présence d'un aléa naturel, la prise en compte de la maîtrise d'usage et l'implication des habitants y sont nécessairement renforcées. Une approche participative peut se mettre en place au niveau local, sans remettre en cause les standards nationaux de la gestion des risques. L'implication des usagers permet la communication de proximité, ce qui peut favoriser la réduction des vulnérabilités. Lorsque le citoyen prend part au débat ou bien le provoque, cela donne un éclairage exploitable par les élus et gestionnaires du risque.

Dans un projet urbain la *micro-représentativité*¹⁹ est un processus à mettre en place afin de gérer la différence entre les enjeux du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre, du maître d'usage (riverain). La finalité vise à contrôler, maîtriser et aménager dans un management de projet qui valorise la remontée d'informations des habitants vers les instances décisionnelles. Selon Jean-Philippe Gardere²⁰, "cette démarche croise la communication ascendante et descendante et aspire dès lors à une réflexivité des pratiques institutionnelles pour faire des projets techniques, voire politiques, le lieu de projet socio-techniques. Le recours aux aspects communicationnels tend à être un palliatif des antagonismes d'usages et de réalisation".

19. GARDERE J.-P., "Démocratie participative en aménagement urbain. Vers la micro-représentativité" in *International Journal of Information Sciences for Decision Making*, 2008, n°31.

20. GARDERE J.-P., *loc. cit.*

Trois types d'informations sont alors convoqués dans l'espace urbain, l'information portée par les techniciens, l'information portée par les politiques, l'information qui résulte d'une lecture individuelle de la ville. Cette démarche de travail avec les riverains semble particulièrement pertinente dans le cadre d'un territoire vulnérable face à une inondation. La gestion locale des risques ne peut se planifier qu'en intégrant dans la réflexion la connaissance de l'événement et de ses impacts, les mesures individuelles existantes, les évolutions d'usages, et cela en lien avec la culture du risque. Pour animer ces actions, un outil présentant un catalogue d'indicateurs de vulnérabilité fut créé dans le cadre du projet de recherche Européen DayWater²¹. L'attention portée pour les acteurs dans la conception de l'outil fut importante afin que reste ouvert l'interprétation des mécanismes en œuvre. Le recours à la notion d'objet intermédiaire²² ne préjugerait pas du cadre adopté pour rendre compte de ce qui se produit en situation et pour les actions engagées.

Le catalogue d'indicateurs a été construit à partir de l'analyse des diverses contributions (experts, méthodes de réduction de vulnérabilité, retours d'expériences, scénarii de crues...). Contrairement à d'autres systèmes d'indicateurs développés récemment dans des domaines connexes (par exemple les indicateurs de performance des systèmes de distribution d'eau ou des réseaux d'assainissement), les indicateurs proposés ici ne sont pas des instruments de mesure ou d'évaluation (nous ne proposons pas de méthode pour évaluer chacun d'eux), leur objectif principal est de fournir des clés pour nourrir la réflexion et informer des risques et des bonnes pratiques.

La présentation s'effectue sous la forme d'une série d'indicateurs, argumentés, illustrés et organisés au sein d'un outil qui a pour but une aide à l'identification des vulnérabilités locales. La méthode de conception retenue vise à respecter les diverses appréhensions du concept de vulnérabilité. L'enjeu pour chacun des utilisateurs est de parvenir à une liste restreinte d'indicateurs orientés par la spécificité des besoins et du contexte. Il s'agit

21. BARROCA B., MOUCHEL J.-M., BONIERBALE T. & HUBERT G., "Flood Vulnerability Assessment Tool. DayWater : an Adaptive Decision Support System for Urban Stormwater Management" in THEVENOT D., IWA Publishing, London, UK, 2008.

22. VINCK D., "De l'objet intermédiaire à l'objet-frontière : vers la prise en compte du travail d'équipement" in *Revue d'anthropologie des connaissances*, 2009, vol.3, n°1.

d'identifier les facteurs de vulnérabilités propres à un territoire afin de se préparer à un événement d'inondation (gestion de crise) et afin d'orienter la politique (inter)communale en anticipant les "conflits" éventuels. Ainsi l'usage de l'outil décidera de la nécessité pour son application de considérer les différents indicateurs organisés selon les 5 modules suivants²³ :

- Type d'occupation du sol / parcelle : vulnérabilités interne (humaine, physique, économique...) et externe (pollution, dégâts...) des objets (sauf réseau) constituant la ville indépendamment des relations avec les réseaux, les secours, ...
 - Armature urbaine, réseau : relations entre les éléments à l'intérieur du paysage, accessibilité, réseau d'énergie ...
 - Gestion de crise/ secours : indicateurs liés aux systèmes de surveillance, systèmes d'alerte, moyens de secours, enjeux de santé, ...
 - Prévention / culture : réglementation, connaissance du risque, culture du risque, aspects psychologiques, ...
 - Post-crise / reconstruction : capacité du territoire à se reconstruire, système d'assurance, entreprises mobilisables, ...
- Une interface web de l'outil a été construite afin de permettre un accès libre et gratuit. Différentes méthodes de consultation sont possibles, permettant un accès direct aux indicateurs ou un tri en fonction de requêtes plus précises, par exemple les vulnérabilités aux bâtiments.

L'utilisation de l'outil dans un projet associant la *micro-représentativité* n'est qu'une étape dans le processus d'évaluation et de gestion de la vulnérabilité territoriale. L'outil offre l'occasion à tous ceux qui souhaitent de participer à l'enrichissement et à l'illustration du débat local un support de connaissance et un élément de référence, ce qui contribue au développement et à la validité des études et des projets menés simultanément.

23. BARROCA B., BERNARDARA P., MOUCHEL J.M. & HUBERT G., "Indicators for identification of urban flooding vulnerability" in *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 2006, vol.6.

Conclusion

Il est difficile d'approcher l'étude de la vulnérabilité tant sa complexité est grande et tant son évaluation est sensible aux facteurs contextuels. Ces facteurs sont certainement les causes qui expliquent l'échec du développement de méthodes génériques. Lorsqu'il s'agit d'étudier les systèmes locaux de vulnérabilité il est très délicat d'en décrire les limites. L'étude de ces systèmes et des éléments qui y entrent est fortement dépendante du contexte urbain, social et environnemental mais également des objectifs et des moyens disponibles pour réduire les vulnérabilités. L'outil présenté en dernière partie peut aider à organiser la participation et contribuer à la définition des limites du système étudié. Son évolution et son expérimentation initiée actuellement dans la vallée de la Bièvre²⁴ en lien avec les habitants, les services techniques, et les acteurs politiques permet de dévoiler son potentiel. Cet outil aide à la construction d'un diagnostic territorial et à l'identification d'ambitions locales partagées qui devront ensuite se traduire par des interventions urbaines.

Concernant l'urbanisme et l'aménagement, les évolutions actuelles vont modifier les pratiques y compris pour les territoires inondables. L'adoption récente de l'"urbanisme de projet" doit faciliter la réalisation, la coordination et permettre d'accéder à la cohérence des procédures réglementaires dans le cadre de projets complexes. Selon le ministère de l'Écologie du Développement Durable, des Transports et du Logement, l'urbanisme de projet va "libérer et valoriser des potentiels urbains inexploités comme les territoires grevés de contraintes qui peuvent parfois être surmontés". Le besoin de méthodes d'analyse et d'évaluation locales des vulnérabilités est ainsi conforté. Ces évolutions du cadre de l'aménagement et de la réglementation des zones inondables donnent une portée nouvelle à la démarche de l'Établissement Public d'Aménagement Orly-Seine-Amont. Cette démarche qui s'applique sur des sites inondables en reconversion ou en renouvellement urbain avait un caractère exploratoire. Celui-ci trouve dès lors une pertinence bien au-delà du périmètre d'application actuel. L'expérience se révélera sans aucun doute précieuse dans d'autres territoires.

24. La Bièvre, affluent de la Seine, est une petite rivière longue de 36 kilomètres dont une partie importante est canalisée. Le bassin versant de la Bièvre est situé au sud de Paris, il y est fortement urbanisé. De nombreux acteurs participent à la gestion, 4 départements, 2 comités d'agglomérations et 2 syndicats intercommunaux.

LA VULNÉRABILITÉ : QUESTIONS DE RECHERCHE EN SCIENCES

SOCIALES

Maryse Brosson
Vincent Geronimi
Nathalie Potier

Les contributions réunies dans cet ouvrage témoignent par leur diversité et leur contenu de l'importance accordée aujourd'hui à la vulnérabilité dans ses différentes dimensions sociale, économique et territoriale, et de son utilisation extensive comme catégorie d'analyse dans les différents champs disciplinaires des sciences sociales.

L'ouvrage met en évidence la pluralité des objets d'études associés à la vulnérabilité : des populations aux territoires et aux pays, ainsi que la variété des problématiques : de la pauvreté-précarité aux risques naturels, environnementaux, en passant par l'enfance en danger ou par le temps hors travail de plus en plus subordonné au travail. Pour prendre en compte cette hétérogénéité, et l'ordonner sans la réduire, le cheminement de l'ouvrage va de la mise en question des fausses évidences à l'interrogation sur l'agir.

La première partie de l'ouvrage aborde la vulnérabilité à partir de l'analyse de populations particulières, souvent considérées comme emblématiques : salariés précaires de la fonction publique, sans-domiciles, jeunes de banlieue, étudiants, ménages ruraux migrants en pays du sud, enfants placés. Ces différentes contributions révèlent notamment que la vulnérabilité socio-économique propre à chaque population étudiée se double d'une vulnérabilité par désignation au sens où être vu, montré comme vulnérable produit des effets de stigmatisation. Les personnes désignées comme telles sont, pour cette raison, entourées d'un halo de préjugés défavorables allant bien au-delà des traits qui les caractérisent. Pourtant, en rendant perceptibles d'autres phénomènes conjoints à la désignation, comme l'articulation complexe entre précarité objective et sentiment subjectif de vulnérabilité, ou encore la logique propre des effets de trajectoire qui contribuent à produire des entrées et sorties de situations de vulnérabilité, les analyses présentées rappellent aussi que les