

Risques littoraux et aménagement en Louisiane : les défis d'un territoire insoutenable ?

À la fin de l'été 2005, La Nouvelle-Orléans et toute la côte sud des États-Unis ont fait face à la plus coûteuse des catastrophes d'origine naturelle jamais enregistrées sur le territoire américain : l'ouragan Katrina. Dans la course entre la recherche de sécurité engagée avec de puissants moyens technologiques et financiers par les autorités et l'évolution des vulnérabilités, qu'est-ce qui l'emporte aujourd'hui ? Le paradoxe entre la puissance étatsunienne et la crise du territoire louisianais trouve ici une expression particulièrement tangible, à plusieurs échelles.

Sommaire

1. La Louisiane : terre stratégique, mais terre hostile ?
2. Aléas et vulnérabilités à La Nouvelle-Orléans
3. La puissance étatsunienne au défi d'un territoire en crise(s)

[Bibliographie](#) | [citer cet article](#)

À la fin de l'été 2005, La Nouvelle-Orléans et toute la côte sud des États-Unis ont fait face à la plus coûteuse des catastrophes d'origine naturelle jamais enregistrées sur le territoire américain : l'ouragan Katrina. Une « **catastrophe** en trois actes » (Hernandez, 2010) : plus de 1 800 morts et plus d'un million de déplacés, des dégâts considérables et tout un système de protection structurelle (digues, portes) de La Nouvelle-Orléans effondré comme un château de cartes, suivi par des difficultés de gestion de la crise par les autorités. Cette catastrophe est venue exposer au monde entier l'instabilité du territoire sur lequel La Nouvelle-Orléans fut bâtie, entre une **situation** exceptionnelle (à l'embouchure du Mississippi, ce qui en fait un port capital pour les États-Unis) et un site présentant de nombreuses contraintes pour l'implantation humaine : les ouragans, les crues du Mississippi mais surtout l'érosion côtière. Ainsi, « la localisation de La Nouvelle-Orléans en tant qu'établissement urbain est à peu près aussi mauvaise que sa situation d'un point de vue commercial est excellente. [...] Ce dernier avantage a compensé tous les autres inconvénients » (Ratzel et Stehlin, 1988). Le sud de la Louisiane, et particulièrement La Nouvelle-Orléans, est donc en permanence confronté à cette dualité entre une exposition à plusieurs **risques** (principalement les ouragans et l'érosion côtière) et l'opportunité d'exploiter de nombreuses ressources (notamment pétrolières).

L'érosion du delta sur lequel est bâtie la Louisiane est en partie liée aux ouragans, qui l'aggravent, parce que la force des vents entraîne une marée cyclonique (complément 1) qui vient apporter de l'eau de mer sur des terres et dans des cours d'eau douce, altérant la végétation qui ne retient alors plus le sol qui s'érode donc plus facilement. Pour freiner l'érosion et protéger les habitants et les constructions, de nombreuses mesures ont été peu à peu mises en place. Leur effet est double : d'une part, les digues et portes permettent de garder les zones habitées hors d'eau en cas d'ouragan, puisque les eaux du golfe du Mexique et du lac Pontchartrain ne viennent pas inonder ces territoires. D'autre part, en limitant les apports d'eau salée dans les systèmes d'eau douce, ces ouvrages de protection empêchent la dégradation de l'écosystème, et donc limitent l'érosion côtière.

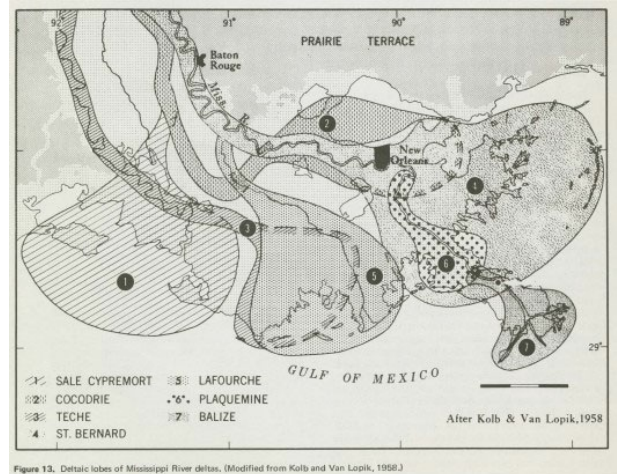
Cependant, une catastrophe comme celle provoquée par l'ouragan Katrina (complément 4) a révélé que les aménagements structurels, aussi importants soient-ils, ne font, au mieux, que ralentir la dégradation du milieu, sans réduire durablement l'exposition aux risques. Le territoire du littoral de Louisiane serait donc t-il un « territoire insoutenable » ? Dans la course entre la recherche de sécurité engagée avec de puissants moyens technologiques et financiers par les autorités et l'évolution des **vulnérabilités**, qu'est-ce qui l'emporte aujourd'hui ? Après avoir exposé les phénomènes physiques auxquels la Louisiane est soumise et l'ambivalence de sa localisation entre site et situation, nous verrons quels sont les dispositifs que les autorités

Paysage de bayou en Louisiane



Dans le bayou, se combinent bras d'eau, marécages et forêts denses.

Les lobes deltaïques du Mississippi



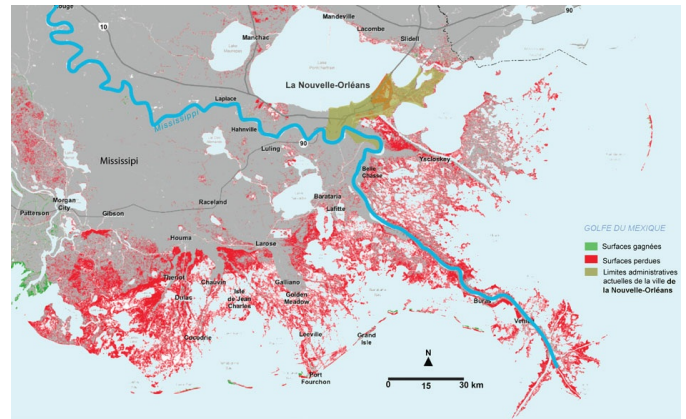
Le delta du Mississippi est « à fleuve dominant », il progresse en mer par ses lobes deltaïques. Le lobe le plus récent est appelé la « Patte d'oiseau », en raison de son apparence, cf. document ci-dessous.

Source : Kolb & Van Lopik, 1958.

Des digues furent rapidement construites pour contrôler le tracé du fleuve et favoriser l'exploitation des ressources. En amont de la Louisiane, des barrages ont été mis en place sur le fleuve pour réguler les crues. La conséquence principale de ces barrages et de ces endiguements est un déficit sédimentaire croissant au niveau du delta. Sur ces marécages qui ne sont plus alimentés en matériaux transportés par le fleuve, l'eau du golfe du Mexique pénètre sous l'effet de nombreux facteurs : ouragans (qui poussent l'eau du golfe vers les terres), conséquences de l'exploitation pétrolière, hausse du niveau marin, affaissement du sol dû à l'urbanisation, disparition d'espèces végétales qui maintenaient le sol. L'Autorité de Protection et de Restauration Côtière (CPRA) estime que, depuis le début des années 1930, la Louisiane a perdu près de 490 000 hectares (CPRA, 2012), désormais immergés de manière permanente.

L'érosion marine à l'oeuvre dans le delta aggrave les risques d'inondation. Par ailleurs, la disparition des zones humides (*wetlands*) situées entre les terres et le golfe du Mexique augmente la violence des ouragans. En effet, lorsqu'ils viennent frapper la côte, les ouragans ne sont plus freinés par cette « zone-tampon » qui, par sa capacité d'absorption de l'énergie des ouragans, réduit l'amplitude de l'onde de tempête et l'action de la houle. Or, durant les dix dernières années, pas moins de sept ouragans ont traversé la Louisiane, parfois à quelques semaines d'intervalle. Ce sont ces mêmes ouragans qui, grâce aux vents violents, apportent de l'eau de mer dans les bayous d'eau douce et viennent altérer la végétation et donc favoriser l'érosion : on a donc un système d'aggravation cyclique de la situation.

Le recul du delta : le scénario de crise



Source : CPRA, ESRI, USGS, d'après le Masterplan ; Crédit : <http://geoconfluences.ens-lyon.fr>, ENS-Lyon / DGESCO ; Adaptation : E. Peinturier, H. Plamondon, UMR 0600 EVS, ENS de Lyon

Sur cette carte prospective, en rouge, les terres que la Louisiane pourrait perdre d'ici 50 ans si aucun aménagement n'est mis en place pour enrayer le processus d'érosion littorale.

Source : **CPRA** (Coastal Protection and Restoration Authority)

Complément 1 : Qu'est-ce qu'un ouragan ?

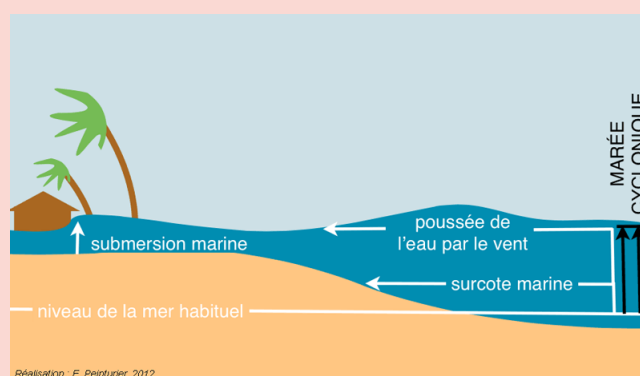
Un ouragan est un **cyclone tropical** (appelé typhon dans le Pacifique Nord-Ouest, et cyclone dans le reste du monde). Il est caractérisé par des vents en rotation autour d'un « oeil » de basse pression, dans le sens inverse des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère nord. La perturbation, d'abord nommée dépression tropicale, évolue en tempête tropicale, et enfin en ouragan, en fonction de la pression atmosphérique et de la vitesse des vents.

Dénomination	Surcote marine	Vitesse moyenne des vents	Impacts potentiels
Dépression tropicale	< 1 m	< 63 km/h	Faibles dégâts
Tempête tropicale	environ 1 m	63 à 118 km/h	Dégâts au sol (arrachage de petites plantations) et dégâts possibles sur les infrastructures câblées.
Cyclone	> 1 m	> 118 km/h	Dégâts faibles à destruction totale des habitations selon la classification des cyclones sur l'échelle de Saffir-Simpson.

C'est un processus de grande ampleur : l'amplitude d'un cyclone tropical peut être de plus d'un millier de kilomètres de diamètre, et celle de l'oeil de plusieurs dizaines de kilomètres. L'oeil au cœur du cyclone est le vortex de basses pressions, entouré d'un « mur » extrêmement dangereux (vents forts, précipitations). Le reste du phénomène est constitué d'une très grande zone de nuages orageux et de vents forts, en perpétuelle rotation. Pour qu'une dépression tropicale se forme, il faut non seulement une couche d'air chaud et humide (d'une épaisseur de quelques kilomètres) mais également une température de l'eau supérieure à 26°, et ce sur plusieurs dizaines de mètres de profondeur. Ainsi existe-t-il une saisonnalité des ouragans (de fin mai à fin novembre environ). Par ailleurs, la force de Coriolis étant indispensable afin d'entraîner la rotation du vent, la distance à l'équateur doit être d'au moins 5° (Léone, Meschinot de Richmond, Vinet, 2010). L'ouragan est accompagné de très fortes pluies - jusqu'à 400 mm - du fait de la saturation de l'air en vapeur d'eau sur plusieurs kilomètres de hauteur.

Les basses pressions au sein du phénomène provoquent une élévation du niveau de la mer (**surcote marine**) d'un centimètre par hectopascal, car les faibles pressions entraînent une perte de poids de la masse d'air concomitante. De plus, le souffle du vent crée un déferlement de la houle très important (un km/h de vent lors du passage de l'ouragan augmente le niveau de la mer d'un centimètre ; des vagues de parfois dix mètres de hauteur sont envisageables). La surcote marine ajoutée à l'augmentation du niveau de la mer par le vent est appelée **marée cyclonique**. Elle entraîne une érosion littorale et parfois une **submersion marine**, c'est-à-dire l'inondation des zones littorales de faible altitude.

Les effets d'un cyclone tropical sur le littoral



Le classement des ouragans en cinq catégories selon l'échelle de Saffir-Simpson

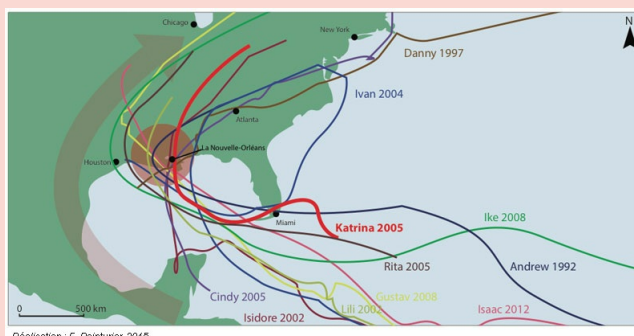
Catégorie	Vitesse moyenne des vents	Types de dommages
1	118 à 153 km/h	Impacts faibles
2	154 à 177 km/h	Impacts modérés (toitures, portes et fenêtres, panneaux de signalisation, végétation arrachée)
3	178 à 210 km/h	Impacts importants (arbres déracinés, inondations côtières, habitations endommagées)
4	210 à 249 km/h	Impacts extrêmes (dommages importants sur les bâtiments, érosion côtière)
5	> 249 km/h	Impacts catastrophiques (destruction des toitures, dommages importants aux charpentes, destruction d'habitations), surcote marine > 5.5 m.

Complément 2 : Le risque ouragan en Louisiane

Les ouragans ont toujours été présents dans l'histoire de La Nouvelle-Orléans depuis plus de 300 ans. Entre 1717 et 1750, les récits historiques relatent sept ouragans qui frappèrent les côtes de Louisiane et plus particulièrement la ville de La Nouvelle-Orléans.

Après Betsy en 1965, le cyclone Camilla de 1969 a démontré une fois de plus la vulnérabilité humaine et urbaine de la côte américaine du golfe du Mexique. En 1992, le très médiatisé ouragan Andrew qui a dévasté la Floride et occasionné des dégâts jusqu'en Louisiane, a confirmé l'éventualité d'un ouragan destructeur touchant les côtes sud des États-Unis. De plus, en 1998, l'arrivée du cyclone George a mis à nu les failles des plans d'évacuation, sans qu'aucune solution plus efficace ne soit mise en place par la suite (*State of Louisiana, Emergency Operations Plan, 2000*). Enfin, en 2004, l'évacuation conseillée en vue du cyclone Ivan a abouti au même résultat : un capharnaüm de consignes et de suggestions pour, au total, une efficacité toute limitée.

Trajectoires des ouragans qui atteignirent la Louisiane (1992 - 2012)



Réalisation : E. Peinturier, 2015

Tableau récapitulatif des forces, dommages et conséquences des ouragans qui atteignirent la Louisiane (1992 - 2012)

Ouragans	Année	Durée	Stade maximal atteint (sur l'échelle de Saffir-Simpson)	Records hPa	Records vents	évaluation des dégâts	victimes	Caractéristiques
Andrew	1992	13 jours	Cat. 5	922 hPa	280 km/h	38 milliards de \$	26 directes (39 indirectes)	L'un des plus destructeurs, et des plus médiatisés avant Katrina
Danny	1997	12 jours	Cat. 1	1002 hPa	113 km/h	100 millions de \$	4 directes, 5 indirectes	/
Isidore	2002	14 jours	Cat. 3	934 hPa	205 km/h	1,3 milliard de \$	24 décès	/
Lili	2002	14 jours	Cat. 4	938 hPa	230 km/h	860 millions de \$	X	/
Ivan	2004	22 jours	Cat. 5	910 hPa	275 km/h	18 milliards de \$	122 décès	N'a finalement pas touché la Nouvelle-Orléans : l'évacuation conseillée par les autorités est alors apparue comme un fiasco
Cindy	2005	5 jours	Cat. 1	991 hPa	120 km/h	/	1 décès	Il précède Katrina de quelques semaines
Katrina	2005	9 jours	Cat. 5	902 hPa	280 km/h	108 milliards de \$	1836 décès confirmés	Le plus coûteux de l'histoire des USA. Crise profonde à la Nouvelle-Orléans. 1 360 000 déplacés
Rita	2005	10 jours	Cat. 5	897 hPa	280 km/h	11 milliards de \$	119 décès	A frappé la Louisiane 15 jours après Katrina
Gustav	2008	9 jours	Cat. 4	941 hPa	240 km/h	20 milliards de \$	101 directes, 37 indirectes	/
Ike	2008	16 jours	Cat. 4	935 hPa	238 km/h	31,5 milliards de \$	195 décès, 26 disparus	Survenu 15 jours après Gustav
Isaac	2012	11 jours	Cat. 1	968 hPa	130 km/h	2 milliards de \$	41 directes, 3 indirectes	/

Réalisation : E. Peinturier
Pour voir dans une meilleure résolution, cliquer [ici](#).

1.2. ...imposé par la qualité de la situation stratégique

En 1718, le site ou emplacement de la future Nouvelle-Orléans est choisi pour tirer parti de la situation stratégique sur la route des navires entre l'Amérique, l'Afrique et l'Europe, et au débouché de la Grande Plaine nord-américaine. La ville a donc été construite sur les terrains marécageux du delta, en partie sous le niveau de la mer. Son substrat s'est enfoncé au fur et à mesure du creusement des fondations et de son développement. Des digues furent construites à partir des années 1730 contre les crues du fleuve, et durant longtemps, les *wetlands* bordant La Nouvelle-Orléans furent la seule défense naturelle de première ligne contre les ouragans. Cependant, au fil du temps, l'expansion urbaine a été accompagnée de nouveaux

aménagements, réduisant la superficie de ces zones humides.

Aujourd'hui, la zone côtière est peuplée de près de 2 millions d'habitants. Les activités liées à la mer, à l'exploitation du pétrole et au tourisme ont attiré investisseurs et employés, générant tout au long du XXe siècle une demande croissante de surfaces constructibles. Par conséquent, des mesures structurelles ont été prises pour permettre une urbanisation sur des terrains instables, ou jusqu'ici partiellement immergés.

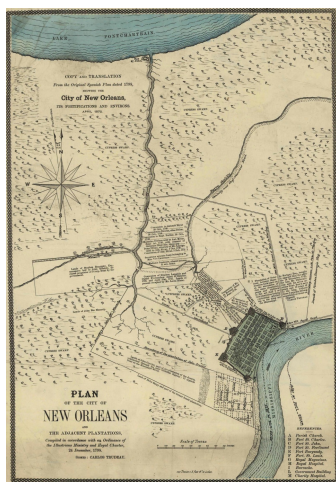
2. Aléas et vulnérabilités à La Nouvelle-Orléans

2.1. La croissance urbaine de La Nouvelle-Orléans, une « déclaration de guerre à la nature » ?

L'urbanisation croissante et rapide de la ville a contribué à modifier l'écosystème du delta. Ces perturbations du système fluvial ont entraîné un affaissement des sols et une érosion côtière accrue. La topographie de La Nouvelle-Orléans se traduit alors par une succession de crêtes et de creux (ou « bols »), ces derniers ayant tendance à s'affaisser sous le niveau de la mer.

C'est sur les rives du Mississippi, plus élevées topographiquement du fait de l'accumulation naturelle des sédiments sur les berges du fleuve que les premiers quartiers furent construits. Les espaces entre ces quartiers et le lac Pontchartrain au nord étaient alors une succession de marécages régulièrement inondés, et à la faune rendant difficile l'implantation humaine (du fait notamment des moustiques). Les quartiers les plus bas topographiquement furent les derniers à avoir été bâtis. Avec le ceinturage de la ville par les digues (et notamment celles du nord à partir des années 1920), si ces « bols » se remplissaient d'eau, lors d'une rupture de digue ou d'une inondation par exemple, seul un système de pompage pouvait alors évacuer les eaux stagnantes. C'est encore le cas aujourd'hui.

La Nouvelle-Orléans en 1798



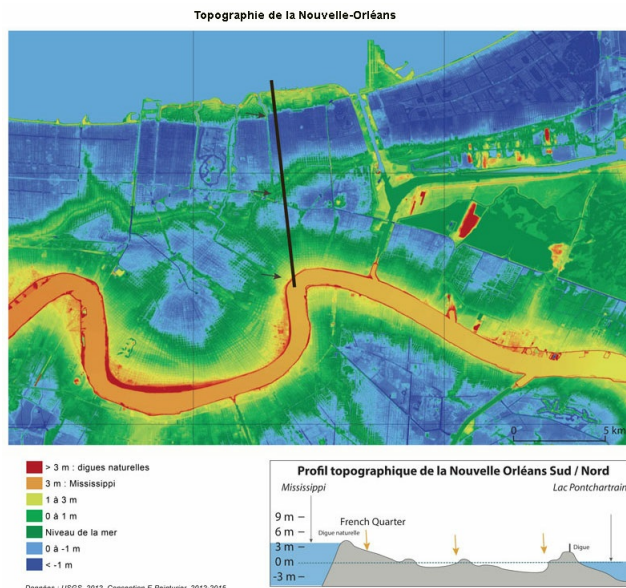
Plan espagnol de 1798, édité en 1875.

Source : [USGenWeb Archives](#)

Pour voir dans une meilleure résolution, cliquer [ici](#).

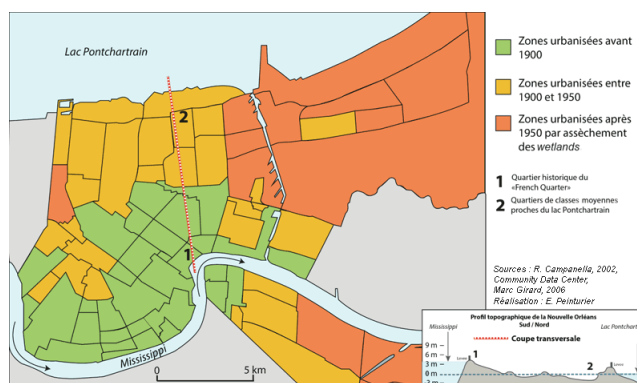
En 1798, le French Quarter actuel est la seule partie construite de la ville, sur les rives du Mississippi. C'est une cité fortifiée (la rue la plus au nord s'appelle d'ailleurs toujours Rempart Street), bordée de marécages, de forêts de cyprès et de plantations. Plusieurs cours d'eau connectés entre eux se déversent dans le lac Pontchartrain au nord (certains existent encore et ont été canalisés et endigués, notamment le Bayou St John). Au sud, apparaît le plan d'un futur quartier, déconnecté de la cité historique (c'est l'actuel City Business District, le quartier des affaires), qui était alors le « quartier américain », séparé du quartier français par Canal Street et son neutral ground, ou terre-plein central.

La topographie de La Nouvelle-Orléans



Les levées du fleuve (en orangé) sont au-dessus du niveau de la mer, alors que les "bols" (en bleu) s'affaissent sous le niveau de la mer.

La croissance urbaine de La Nouvelle-Orléans au XXe siècle



Les quartiers les plus bas topographiquement sont les derniers à avoir été bâtis.

Complément 3 : La topographie néo-orléanaise sous le regard des spécialistes

« La configuration de La Nouvelle-Orléans est celle d'une cuvette dont les bords seraient les levées le long du lac et des rives du fleuve : en cas d'inondation, l'eau est piégée au sein de la ville et ne peut être évacuée que mécaniquement. D'autre part, la construction des levées le long du lac a encouragé l'étalement urbain dans des zones inondables, qui servaient de tampon aux ondes de tempête en provenance du lac : ainsi loin de protéger la population, le système de digues a exposé les riverains du lac et réduit drastiquement les barrières naturelles de la ville originelle. Enfin, la destruction des marais à l'est de La Nouvelle-Orléans, causée par la construction de canaux de navigation et d'adduction de pétrole et de gaz, amoindrit encore la protection naturelle contre les ondes de tempête venant du golfe du Mexique. »

R. Campanella, professeur de géographie, 2002, cité par I. Maret et T. Cadoul, *Annales de Géographie*, 2008.

« La Nouvelle-Orléans s'enfoncé. Et sa principale zone-tampon, le delta protecteur du Mississippi, est en voie d'érosion rapide, plaçant la ville historique dangereusement au bord du désastre. »

E.Berger, journaliste scientifique, *The Houston Chronicle*, 12 janvier 2001

« La Nouvelle-Orléans est en attente d'un désastre. La ville est établie sous le niveau de la mer, dans une soupière bordée de digues qui retiennent le lac Pontchartrain au nord et le Mississippi au sud et à l'ouest [...]. La cité s'enfoncé, ce qui la rend davantage vulnérable à des inondations même après une tempête mineure. Le delta du Mississippi, qui protège la ville du golfe, est en voie de disparition rapide. D'ici un an, de 25 à 30 miles carrés (soit de 62 à 75 km²) additionnels de marais auront disparu. »

M.Fischetti, rédacteur, *The Scientific American*, octobre 2001

L'urbanisation a donc eu non seulement des répercussions sur la topographie et sur le trait de côte, mais elle a aussi mis à mal les défenses naturelles contre les ouragans. C'est donc dans un double but de stabilisation du littoral et de protection contre les ouragans que des mesures structurelles (digues, levées, stations de pompage, etc.) ont été construites pour protéger les populations contre ces deux risques. Il s'agit à la fois de maîtriser les éléments naturels pour permettre une urbanisation croissante et une exploitation des ressources, tout en se prémunissant d'une possible catastrophe qui pourrait causer de graves dommages : c'est la défaillance technique de ce système qui causa 2005 les lourdes conséquences de la catastrophe Katrina.

| Complément 4 : La catastrophe de Katrina, août 2005

Plus que l'ouragan en lui-même, ce sont les protections structurelles, et plus précisément leurs failles, qui furent l'élément clé de la catastrophe de Katrina en 2005. Pour comprendre ce qui s'est passé, voici un bref retour en arrière.

En 1965, l'ouragan Betsy, de catégorie, 3 avait déjà rompu certaines digues qui entourent la ville, alertant les autorités sur les dangers encourus (notamment sur les modifications du delta) « réduisant d'autant son rôle de rempart contre les ouragans » (Mancebo, 2006). Dans la presse, plusieurs scientifiques s'étaient fait l'écho de cette menace qui planait sur la ville depuis de nombreuses années. En 2001, la FEMA (*Federal Emergency Management Agency*) avait même classé ce risque comme l'un des plus grands aux États-Unis, avec un attentat terroriste à New-York et un séisme à San Francisco... De ce fait, l'aléa qui a frappé la ville en cette fin d'été 2005 n'était pas imprévisible, et encore moins inattendu.

La dépression tropicale née au large des Bahamas le 23 août 2005 (la douzième de la saison), a évolué en un peu plus de 24 heures en tempête tropicale (la quatrième), le 25 août, et a été baptisée « Katrina ». Le lendemain, Katrina est devenue un ouragan de catégorie 1 et a frôlé les côtes de la Floride en faisant neuf victimes. En intégrant le golfe du Mexique, l'ouragan a été renforcé en énergie par le *loop current* (le courant chaud du golfe), qui l'a dirigé vers le nord, droit sur la Louisiane. Le 27 août, l'ouragan a été réévalué en catégorie 3, puis le lendemain en catégorie 5, avec des vents dépassant les 280 km/h. Il couvrait alors plus de la moitié de la superficie du golfe (soit plus que la superficie de la France métropolitaine), avec une amplitude de 1300 km de diamètre. Le 28 août, suite à l'état d'urgence (fédéral en Louisiane, à l'échelon de l'État dans le Mississippi) et à l'ordre d'évacuation recommandé, des dizaines de milliers d'habitants ont quitté La Nouvelle-Orléans à bord de leur véhicule en suivant le plan d'évacuation, qui autorisait la circulation sur toutes les voies des autoroutes dans le sens des départs de la ville.

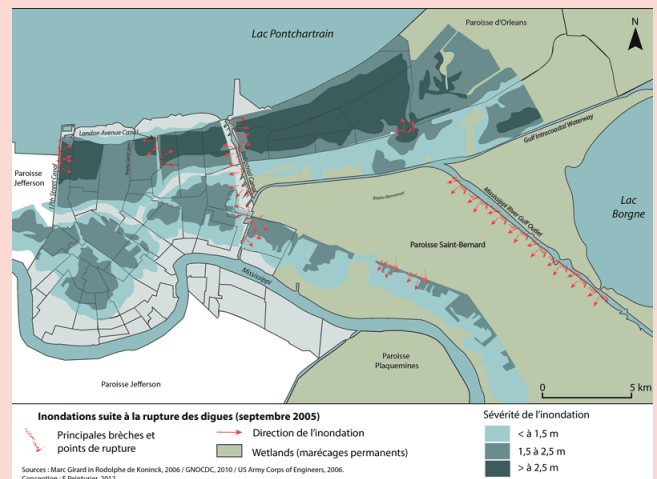
De la dépression à l'ouragan, le parcours de Katrina



Au matin, l'ouragan s'est projeté sur le littoral américain avec une violence telle que le déferlement de la houle a entraîné une onde de tempête de plus de huit mètres de haut. Des dégâts ont été enregistrés jusqu'à plus de 250 km des côtes, à Jackson (Mississippi) et Montgomery (Alabama). Très vite plusieurs quartiers de la ville ont été inondés et il a bien fallu se rendre à l'évidence : si l'ouragan n'avait pas pulvérisé les habitations, il avait endommagé les aménagements mis en place pour gagner du terrain sur l'environnement naturel du site. Il a « joué le rôle d'un détonateur au cœur du château de vulnérabilités techniques édifié par la surenchère des systèmes de protections structurels de La Nouvelle-Orléans » (Hernandez, 2010).

En effet, plus tôt en ce lundi matin du 29 août, la marée cyclonique avait remonté les canaux et digues enserrant la ville à l'est. Sous l'effet du débit, la pression s'est intensifiée, le niveau de l'eau s'est élevé d'un mètre, et les digues ont fini par rompre en quelques vingt endroits, noyant St Bernard Parish, une partie du Lower Ninth Ward et New Orleans East. Il en fut de même pour le déferlement de la houle ayant pris possession du lac Pontchartrain : les canaux d'évacuation s'étaient remplis, et les digues ont cédé à nouveau, cette fois-ci sur plus de trente points. Quelques heures plus tard, une barge dont l'arrimage avait cédé, a enfoncé l'une des digues côté est de l'Industrial Canal et est venue s'encaster contre des murs d'habitations, non sans avoir ravagé au passage ce qui se trouvait sur sa trajectoire. A l'ouest également, les digues ont rompu sous la pression, inondant de nombreux quartiers de la ville.

Les zones inondées après le passage de l'ouragan et les ruptures des digues



Les dégâts causés dans les digues ont entraîné leur rupture, et ce fut au tour des quartiers ouest côté lac d'être inondés par les eaux sales du lac Pontchartrain. En fin de compte, près de 380 km² (sur la paroisse d'Orléans) ont été inondés, soit la quasi-totalité de la ville (80 %) à l'exception de la levée naturelle du Mississippi et des parcelles rehaussées sur les rives du lac Pontchartrain. Au niveau des brèches, l'énergie provoquée par l'étroitesse des chenaux et la force de l'eau a balayé les habitations à proximité, les sortant de leurs fondations. Mais même là où la force déployée était moindre, les dégâts n'ont pas été pour autant minimes, car la stagnation des eaux boueuses durant parfois plusieurs semaines a engendré des moisissures toxiques dont il a fallu se débarrasser en dégarnissant intégralement les constructions. « La hauteur de l'inondation joue d'ailleurs peu dans l'importance de ce type de dégâts dans la mesure où 30 cm d'eau stagnant pendant plus de 48 h dans une maison suffisaient à ruiner les circuits électriques » (Hernandez, 2010).

En complément, pour visualiser la chronologie des ruptures de digues et des inondations, regarder [l'animation flash](#) très instructive *du Times-Picayune*, principal journal de Louisiane.

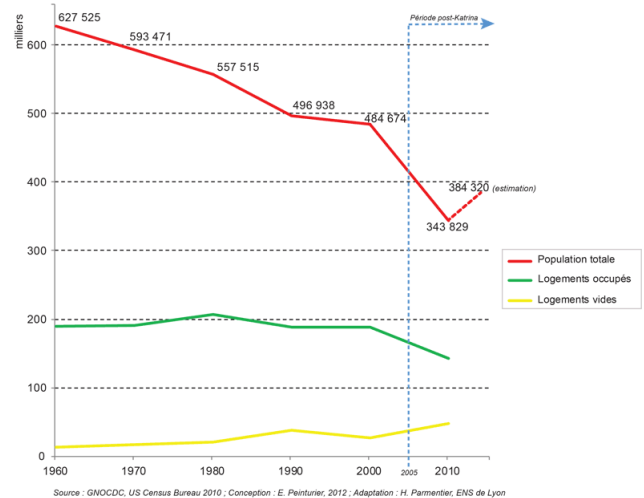
2.2. Des vulnérabilités toujours plus marquées

La crise survenue durant l'ouragan Katrina a été qualifiée de « catastrophe du tiers-monde dans la plus grande puissance mondiale » (Hernandez, 2010). En effet, l'ouragan a servi de révélateur des profondes disparités sociales et spatiales qui sont présentes à La Nouvelle-Orléans et en Louisiane en général et qui aggravent la vulnérabilité du territoire. La pauvreté, le faible accès à la propriété, l'incomplète maîtrise de l'anglais ou encore le statut d'immigrant (Zoraster, 2010) influent sur la capacité d'« absorption » du choc de l'ouragan, ou **résilience**, à l'échelle de l'individu comme de son foyer.

Plusieurs travaux mettent en relation vulnérabilité sociale et vulnérabilité spatiale, indiquant que la vulnérabilité sociale serait, dans certains cas, territorialisée (Logan, 2007) : depuis l'ouragan Katrina, si le revenu moyen a légèrement augmenté à La Nouvelle-Orléans, les écarts sociaux se sont creusés et les disparités se font de plus en plus importantes entre les quartiers (Census 2000 et 2010). D'autres études (Bolin & Stanford, 1998, Peacock & Girard, 1997) ont fait le lien entre impact physique et psychologique d'une catastrophe d'une part, et statut socio-économique d'autre part. Ainsi les populations issues des groupes socio-économiques les plus privilégiés ont plus de facilité à se relever d'une crise, alors que celle-ci vient accroître le nombre de populations pauvres, désavantagées socialement et géographiquement, reléguées dans les zones les moins prisées (Pais & Elliott, 2008). Ici, on peut donc affirmer qu'alors même que des mesures structurelles sont mises en place pour réduire les conséquences des catastrophes sur l'espace louisianais à long terme, ces mêmes catastrophes tendent à exacerber, à court terme, des vulnérabilités différentielles déjà bien réelles .

La Nouvelle-Orléans, une "shrinking city" depuis 1960

Évolution de la population et du nombre de logements occupés ou vacants de la Nouvelle-Orléans entre 1960 et 2010



Le déclin démographique est présent à La Nouvelle-Orléans depuis les années 1960. Les processus de relégation et de ségrégation socio-spatiale y sont à l'œuvre depuis plusieurs décennies. La catastrophe est venue exacerber et accélérer ces tendances lourdes.

3. La puissance étatsunienne au défi d'un territoire en crise(s)

3.1. Technologies nouvelles et pratiques innovantes

Après Katrina, une grande campagne d'évaluation et d'expertise des systèmes de protection a été menée, pour comprendre les diverses défaillances. Une seule faille dans le réseau de digues permet en effet à l'eau d'endommager l'ensemble, les protections s'appuyant les unes sur les autres. Les portions de digues particulièrement fragiles ont été consolidées ou reconstruites, même si le réseau dans son ensemble a été fragilisé par les dislocations de 2005. En effet, dans ce « château de cartes technologique », plusieurs paramètres sont venus altérer l'efficacité de la protection, notamment le manque d'entretien des digues, une mauvaise évaluation de la capacité de rétention des eaux pluviales, la panne des systèmes de stations de pompage, ou encore des défauts de gouvernance et de budget. La crise économique, et plus encore le glissement opéré par les autorités américaines depuis 2001 dans leurs objectifs, ont fait diminuer le budget relatif à la protection face aux catastrophes naturelles. La gestion des catastrophes naturelles est désormais sous la responsabilité de la sécurité intérieure, mais n'est pas sa priorité en terme de fonds alloués (*National Response Plan*, 2005).

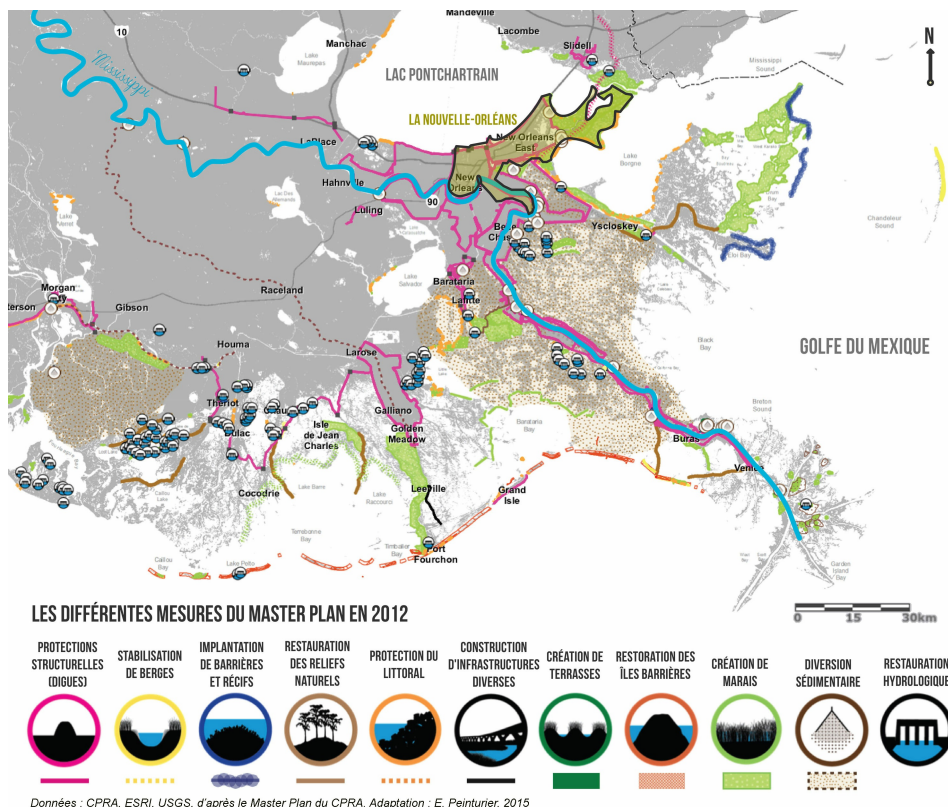
Mal protégés désormais des inondations et de la submersion marine, qui apporte de l'eau salée dans des écosystèmes d'eau douce issue du Mississippi, les bayous reculent. Cette eau saumâtre stérilise les terres et appauvrit progressivement la flore et la faune locale. Privées de végétation, les terres sont alors exposées à une érosion marine plus efficace et finissent par disparaître, « grignotées » par les eaux du golfe du Mexique. Face à cette crise environnementale subie par le territoire louisianais, de grands travaux ont été entrepris à partir de 2005, et plus encore en **2012** avec l'adoption du « **Louisiana's Comprehensive Master Plan for a Sustainable Coast** », opération de grande envergure qui regroupe ingénieurs, experts scientifiques, responsables associatifs et élus, et qui est gérée par la **Coastal Protection and Restoration Authority**, institution dépendante du gouvernement de Louisiane. Ce programme prévoit l'investissement de 50 milliards de dollars répartis sur les 50 prochaines années. Il regroupe plus de 140 projets scientifiques différents, certains uniques et inédits, combinant mesures structurelles et mesures dites « douces ».

Le recul des terres du delta



À proximité du bayou Dularge, cette ancienne forêt de cyprès a été investie par l'eau salée du golfe du Mexique. Aujourd'hui, ne restent plus que les troncs d'arbres morts, et l'eau saumâtre qui stagne de manière permanente. Ces terrains ont été perdus et abandonnés à la mer.

Le Master Plan de 2012 et ses projets



Pour voir dans une meilleure résolution, cliquer [ici](#).

Si ce plan a pour ambition de sauver une part importante du territoire émergé de la Louisiane d'une disparition rapide, il se focalise sur des mesures techniques et écosystémiques. Il laisse ainsi de côté les vulnérabilités socio-spatiales et culturelles présentes sur le territoire affaibli. L'arrivée de cette armada techniciste peut alors être vue comme « un pansement sur une fracture ouverte », qui, s'il a pour ambition de modifier l'enveloppe territoriale, ne règle pas le mal interne qui le traverse.

3.2. Des processus de mobilité sous contrainte : le risque d'une migration climatique

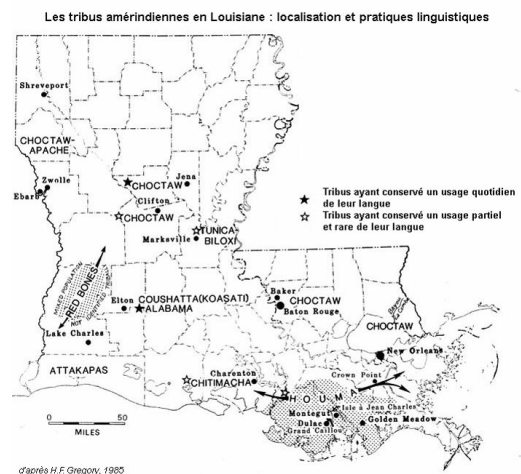
Entre le risque d'ouragan et l'érosion littorale croissante, une part très importante de la population du sud de la Louisiane voit son exposition au risque augmenter et va jusqu'à envisager la possibilité de se déplacer définitivement vers des territoires moins exposés.

Deux ans après le début du Master Plan et plusieurs milliards de dollars investis plus tard, un rapport de l'Université Tulane de La Nouvelle-Orléans, le *Community Resettlement Prospects in Southeast Louisiana*, publié en septembre 2014, se montre fort réservé sur le sort des **communautés rurales des côtes louisianaises**. Dans ce document, les chercheurs de l'Institut de l'Eau entrevoient même l'éventualité d'une « migration climatique » en Louisiane, en dépit des efforts réalisés par les autorités : le degré d'incertitude des plans à l'œuvre et leur efficacité sur le territoire sont donc ici mis en doute. Preuve s'il en fallait que les innovations technologiques ne suffisent pas à enrayer le processus de recul du trait de côte, le CPRA a jugé nécessaires « des mesures de relocalisation et d'acquisition volontaire » sur certaines communes littorales, à la fin 2014, sans pour autant apporter davantage de précisions. Dans les faits, ce processus d'abandon des zones trop instables et de relocalisation dans les terres est déjà en cours. Ces « déplacés environnementaux » abandonnent à regret ces espaces jusqu'ici habités, qui se retrouvent, petit à petit, vidés de leurs habitants (Institute of Southern Studies, 2009).

Les mobilités pour des raisons de risques environnementaux constituent aujourd'hui un vaste sujet d'études (Gemenne, 2007). L'Organisation internationale des migrations définit les **migrants environnementaux** comme étant « les personnes ou groupes de personnes qui, essentiellement pour des raisons liées à un changement environnemental soudain ou progressif influant négativement sur leur vie ou leurs conditions de vie, sont contraintes de quitter leur foyer ou le quittent de leur propre initiative, temporairement ou définitivement, et qui, de ce fait, se déplacent à l'intérieur de leur pays ou en sortent. » (OIM, 2009).

Les chercheurs de l'Université de Tulane introduisent par ailleurs une distinction entre « *relocation* » et « *resettlement* », que l'on pourrait traduire par « relocalisation » et « réinstallation », nuanciant le second par son caractère collectif : il s'agit ici de réinstaller des communautés tout entières, conservant donc leurs coutumes et langues spécifiques, alors que la « relocalisation » ferait référence à l'échelle d'un foyer ou d'un individu. (*Community Resettlement Prospects in Southeast Louisiana*, 2014). Cette réinstallation de communautés serait l'option la plus bénéfique, même si la plus complexe à mettre en œuvre, compte tenu des spécificités des groupes ethniques et culturels vivant dans les bayous louisianais (Le Menestrel, 1999), et des enjeux liés à la préservation des langues francophones, comme le cajun toujours parlé dans certaines communautés du bayou, depuis le Grand Dérangement de la seconde moitié du XVIIIe siècle.

Les communautés du bayou : la tribu amérindienne Houma



Source : H. F. 'Pete' Gregory, *"A Promise From The Sun", The Folklife Traditions Of Louisiana Indians*, 1985.

3.3. La Louisiane, une utopie étatsunienne ?

Après la catastrophe Katrina, plusieurs journaux se sont fait l'écho d'un sentiment ressenti par une partie de l'opinion publique et par certains politiques, qui estimaient que la reconstruction de La Nouvelle-Orléans, impossible à sécuriser complètement face aux ouragans, ne saurait régler le problème de la vulnérabilité des habitants. En ce sens, ils suggéraient tout simplement de ne pas reconstruire la ville, et d'abandonner le site . En 2010, soit deux ans avant la publication du Master Plan actuel, le directeur du CPRA indiquait dans un entretien qu'« on ne pourra pas totalement protéger La Nouvelle-Orléans ni préserver tout le littoral » . On retrouve ici le constat vu plus haut : la perspective de devoir vivre avec une exposition croissante au risque naturel, à La Nouvelle-Orléans comme dans les bayous alentour, est une problématique majeure aujourd'hui.

Pourtant, l'esprit pionnier demeure dans de nombreux esprits, et avec lui, l'espoir que la Louisiane puisse servir de modèle d'un territoire qui se relève. En témoignent ces phrases de l'écrivain Daniel Wolff en 2012 : « Beaucoup de villes américaines qui ne sont pas passées par une catastrophe comme Katrina peuvent néanmoins prendre La Nouvelle-Orléans en exemple. Les défis sont les mêmes à Détroit, à Oakland, à Baltimore ou à St Louis-Est : créer une économie où tout le monde peut avoir sa chance et un revenu décent ». Ainsi, La Nouvelle-Orléans se voudrait érigée en exemple, comme phœnix renaissant de ses cendres, plus puissant encore.

Mais cet idéal se voit mis à mal par les premiers rapports examinant le Master Plan, qui, s'ils ne sont pas alarmants sur la situation actuelle de la ville, posent la question de la pérennité des zones rurales des côtes louisianaises. À l'échelle de ces communautés, n'est-il pas déjà trop tard ? Des espaces disparaissent ou sont grandement menacés, et les modifications physiques du processus initié par les autorités ont des effets plus lents que ceux des destructions (CPRA, 2012 ; CPRA, 2014). L'Institut de l'Eau conclut que « les mécanismes et plans mis en place pour protéger les communautés vivant sur le littoral semblent être non-pérennes, non-financés, irréalistes ou insuffisants. Du point de vue de la préservation de ces communautés, il est inenvisageable de maintenir certains des habitants les plus socialement vulnérables de la région dans les zones les plus physiquement vulnérables » .

Conclusion

« Malgré la peste, les ouragans et les incendies, les gens ont continué à chanter. Ils ont chanté durant les longues et oppressantes années de conquête du marais et de fortification de la ville contre la menace persistante du Mississippi. Ils chantent encore aujourd'hui. Une irrépensible *joie de vivre* maintient le fil ininterrompu de la musique dans les airs. Pourtant, à l'occasion, si

Habitat surélevé dans le bayou



À Cocodrie, dans le bayou proche du golfe du Mexique, les maisons ont été surélevées. Une résilience est-elle possible ?

vous demandez au citoyen harassé pourquoi il chante si gaiement, il vous donnera la raison que tous ont toujours donnée : "Pour éviter de pleurer, évidemment !" » (Robinson, 1948). L'écrivain natif de La Nouvelle-Orléans, décrit déjà, dans *It's an old New Orleans Custom*, l'hybridation permanente en Louisiane entre le fleuve, les catastrophes et les aménagements structurels. Ces dix dernières années, cette hybridation a pris une tournure tout autre : en effet, l'érosion littorale accrue accélère l'exposition aux aléas naturels comme les ouragans ou les inondations pour des populations qui, si elles ont toujours été vulnérables, le sont de plus en plus.

Alors que les premières mesures du Master Plan sont visibles sur le territoire et qu'on constate quelques améliorations structurelles et en matière de défense directe des populations en cas d'ouragan, l'érosion progresse encore et de nombreuses zones habitées sont menacées. Cette dualité entre prouesses techniques renouvelées et accroissement des vulnérabilités (physiques, sociales, économiques, environnementales et culturelles) fait de la Louisiane un territoire « insoutenable », où les efforts effectués ne suffisent pas à enrayer l'exposition croissante au risque naturel. En l'absence de programmes de réinstallation collective des populations défavorisées et de préservation des héritages culturels locaux, l'eau qui submergera les espaces jusqu'ici peuplés risque bien d'emporter sur son passage un pan de l'histoire et de la culture de la Louisiane, qu'aucun système d'ingénierie ne pourra sauvegarder, fût-il celui de la puissance étatsunienne.

Notes

Can't stop the water Water Indians

Time to move to higher ground

L'auteur remercie, pour leur appui, leurs conseils et avis, Julie Hernandez, Nancy Meschinet de Richemond, Magali Reghezza-Zitt et le comité de lecture de Géoconfluences.

Pour compléter :

Ressources bibliographiques :

sur le delta du Mississippi

- BOURNE, J.K. Jr, 2004, « *Gone with the Water* », *National Geographic*.
- CPRA, 2012, *Louisiana's Comprehensive Masterplan for a Sustainable Coast*.
- DE KONINCK R., 2006, « *Le delta du Mississippi : une lutte à finir entre l'homme et la nature* », *Hérodote*, n° 121;
- State of Louisiana, 2000, *Emergency Operations Plan*, 45 p.

sur Katrina

- CAMPANELLA R., 2011, *Coupled vulnerability and resilience : cross-scale interactions in post-K New Orleans*, Ecology and Society, New Orleans.
- COTELLE P., 2014, *Une géographie de l'insécurité urbaine post-catastrophe : le cas de La Nouvelle-Orléans et du cyclone Katrina (USA, 2000-2010)*, thèse de doctorat de géographie, Université de Montpellier III, 666 p.
- HERNANDEZ J., in DJAMENT-TRAN G., REGHEZZA-ZITT M., (dir.), 2012, *Résilience urbaines, les villes face aux catastrophes*, Le Manuscrit, Paris, 364 p.
- HERNANDEZ J., 2010, *ReNew Orleans ? Résilience urbaine, mobilisation civique et création d'un "capital de reconstruction" à La Nouvelle Orléans après Katrina*, thèse de doctorat de géographie, université de Paris Ouest-Nanterre-La Défense, 510 p.
- KATES R. W., C. E. COLTENC.E., S. LASKA S. and LEATHERMAN S.P., 2006, *Reconstruction of New Orleans after Hurricane Katrina: A research perspective*. PNAS Proceedings of National Academy of science. vol. 103, 40, pp 14653-14660.
- LAGADEC P., 2007, *Katrina : examen des rapports d'enquête*, Tome 2: "The Federal Response to Hurricane Katrina - Lessons learned - The White House", Éd. École Polytechnique, Paris.
- LASKA S., 2004, "What if Hurricane Ivan had not missed New Orleans ?", *Natural Hazards Observer*, vol. 29(2), p. 5-6.
- LOGAN JR, 2007, *The Impact of Katrina: Race and Class in Storm-Damaged Neighborhoods. Spatial Structures in the Social Sciences, Hurricane Katrina Project*. Brown University.
- MANCEBO F., 2006. « *Katrina et La Nouvelle-Orléans : entre risque "naturel" et aménagement par l'absurde* », *Cybergeo : European Journal of Geography*, 14 p.
- MARET I., CADOUL T., 2008, « *Résilience et reconstruction durable : que nous apprend La Nouvelle- Orléans ?* », *Annales de géographie*. n° 663, p. 104-124.
- *Métropolitiques*, 2011, dossier *La Nouvelle-Orléans après Katrina*, 5 articles
- PEINTURIER E., 2013, *Le rôle de l'appropriation du territoire par ses habitants dans la gestion des risques et des catastrophes : le cas des populations vulnérables de Louisiane (USA) face aux ouragans de la dernière décennie*, mémoire de master II Géographie mention "Gestion des Catastrophes et des Risques Naturels", Université Paul Valéry Montpellier III, 119 p.
- QUARANTELLI E. L., 2006. *Catastrophes are Different from Disasters : Some Implications for Crisis Planning and Managing Drawn from Katrina*, 7 p.
- WOLFF D., *The Fight for Home: How (Parts of) New Orleans Came Back*, Bloomsbury, 2012
- ZORASTER R. M., 2010, "Vulnerable populations: Hurricane Katrina as a case study", *Prehosp Disaster Med*, 25(1), p.74-78.

sur les risques

- BLAIKIE I et al. 1999. *At Risk : Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*, Routledge, Londres, 134 p. La 1ère partie de l'édition de 2003 est accessible en .pdf
- CUTTER S.L. (ed.), 2001. *American Hazardscapes : The Regionalization of Hazards and Disasters*, Joseph Henry Press, Washington, 211 p.
- DAUPHINÉ A., PROVITOLLO E., 2007, « *La résilience, un concept pour la gestion des risques* », *Annales de Géographie*, n° 654, p.115-125.
- DJAMENT-TRAN G., REGHEZZA-ZITT M., (dir.), 2012, *Résilience urbaines, les villes face aux catastrophes*, Le Manuscrit, Paris, 364 p.

- D'ERCOLE R., METZGER P., 2009. « **La vulnérabilité territoriale : une nouvelle approche des risques en milieu urbain** », *Cybergeo : European Journal of Geography*, Dossiers, Vulnérabilités urbaines au sud, document 447.
- LEONE F., MESCHINET DE RICHEMOND N., VINET F., 2010, *Aléas naturels et gestion des risques*, PUF, coll. Licence Géographie, Paris, 288 p. avec sur le site de l'éditeur, des compléments.
- NOVEMBER V., PENELAS M., VIOT P. (dir.), 2011, *Habiter les territoires à risques*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 252 p.
- PAIS J., ELLIOTT J.R., 2008. "**Places as Recovery Machines : Vulnerability and Neighborhood Change after Major Hurricanes**", *Social Forces*, 86(4), p. 1415-1453.
- PIGEON P., 2003, *Géographie des risques*, CNED, Paris, 261,p.
- PROVITOLLO D., 2009, *Vulnérabilité et résilience, géométrie variable des deux concepts*, présentation au séminaire résilience de l'ENS Paris.
- REGHEZZA M. et RUFAT S. (dir.), 2015, *Résilience. Les sociétés face aux risques, aux catastrophes et à l'incertitude*, ouvrage collectif, ISTE Éditions, 226 p.
- VALE T., CAMPANELLA T., 2005, *The Resilient City : How modern cities recover from disaster*, Oxford University Press, Oxford, 376 p.

sur les populations et les déplacements

- BOLIN R., STANFORD L., 1998, "**The Northridge Earthquake: community-based approaches to unmet recovery needs**", *Disasters*, Vol. 2 n°1, p. 21-38.
- CERNEA M., 1998, *La sociologie des déplacements forcés : un modèle théorique* », traduit de l'anglais, *Autrepart*, n° 5, p.11-28
- GEMENNE F., 2007, « **Migrations et environnement, état des savoirs sur une relation méconnue** », in *Quel statut pour les réfugiés environnementaux ? Actes de la journée du 14 décembre 2007*, Groupe d'Information et de Soutien des Immigrés, p.5-11.
- GONIN P., LASSAILLY-JACOB V., 2002, « **Les réfugiés de l'environnement** », *Revue européenne des migrations internationales*, vol. 18, n°2.
- *Institute of Southern Studies*, 2009, "**As the land disappears, an Indian tribe plans to abandon its ancestral Louisiana home**".
- LE MENESTREL S., 1999, « Résistance et conformité au modèle américain : les Cadiens de la Louisiane et le maintien d'une identité distincte », *Annales du Monde Anglophone*, 1er semestre, n°9, p. 125-141.
- MANCEBO F., 2008, *Katrina : un aller-simple pour ailleurs. De l'exode à la migration*. *Revue Asylon(s)*, n°6, Exodes écologiques.
- Organisation Internationale pour les migrations, 2009, *Aide-mémoire de l'OIM « Migrations, changements climatiques et environnement »*,
- GIRARD C., & PEACOCK W.G., 1997, "Ethnicity and Segregation : Post-Hurricane Relocation", p. 191-205 in PEACOCK W.G., 1997, *Hurricane Andrew : Ethnicity, Gender and the Sociology of disasters*, Routledge, New York.
- Tulane Institute of Water Resources Law and Policy, 2014, *Community Resettlement Prospects in Southeast Louisiana*, 49 p.

Ressources webographiques :

- **CPRA** (*Coastal Protection and Restoration Authority*), la structure de l'État de Louisiane qui gère le Master Plan. Voir en particulier les cartes interactives des **risques d'inondation** et du **projet du CPRA**.
- **The Data Center**, le très riche site indépendant d'analyses sur le Sud-Est de la Louisiane qui propose des données statistiques, des cartes de la pauvreté, des cartes interactives sur l'évolution des populations entre 1980 et 2010. Il a produit le 31 juillet 2015, 10 ans après Katrina, "**The New Orleans Index at Ten**".
- **Levees.org**, l'association indépendante fondée en 2005 dans le but de diffuser de l'information sur les "levées" et les digues de La Nouvelle-Orléans.
- **The Times-Picayune**, le quotidien principal de Louisiane. Voir en particulier **l'animation** sur le passage du cyclone sur la ville de La Nouvelle-Orléans.

- *The Washington Post*, "The next Big One", 21 août 2015. Webreportage.

Ressources artistiques :

Films et séries :

- David Simon et Eric Overmyer, *Treme*, 2010. Excellente série TV diffusée sur la chaîne HBO entre 2010 et 2013 portant sur les musiciens de La Nouvelle-Orléans dans les mois suivant l'ouragan Katrina. [Les pages sur le film sur le site de HBO.](#)
- Marie Devautour, *The Season Before Spring*, 2008, film documentaire qui raconte l'organisation du premier carnaval de Mardi Gras après la catastrophe de l'ouragan Katrina en février 2006. [Le site du film.](#)
- Greg MacGillivray, *Hurricane on the bayou*, 2006, 42', film documentaire sur les espaces naturels et les bayous avant et après l'ouragan Katrina.
- Rebecca Marshall Ferris et Jason Ferris, *Can't stop the water*, 2013, 40', film documentaire qui présente l'histoire de l'île de Jean Charles et du combat de la communauté amérindienne qui y vit pour sauver son territoire et sa culture. [Le site du film.](#)

Romans et bandes dessinées :

- Laurent Gaudé, *Ouragan*, Actes Sud, 2010, 192 p., roman français sur les habitants des quartiers pauvres n'ayant pas la possibilité de fuir.
- Phyllis Montana-Leblanc, *Not just the levees broke*, Atria Books, 2009, 240 p., sur les conséquences de la catastrophe Katrina sur ses habitants.
- Chris Rose, *1 Dead in Attic : After Katrina*, Simon and Schuster, 2015, 384 p. Il s'agit d'un recueil des chroniques du journaliste Chris Rose dans le *Times Picayune*, durant les 18 mois qui ont suivi Katrina.
- Josh Neufeld, *AD, La Nouvelle-Orléans après le déluge*, La Boîte à bulles, 2011, 207 p. Cette BD raconte l'itinéraire de sept survivants à Katrina dans les heures qui précèdent puis qui suivent la catastrophe.

Elsa PEINTURIER,
doctorante en géographie et aménagement de l'espace,
Université Paul-Valéry Montpellier III, **UMR GRED,**
elsa.peinturier@univ-montp3.fr

*conception et réalisation de la page web : Marie-Christine Doceul,
pour Géoconfluences, le 18 novembre 2015*

Pour citer cet article

Elsa Peinturier, « **Risques littoraux et aménagement en Louisiane : les défis d'un territoire insoutenable ?** », *Géoconfluences*, décembre 2015.

URL : <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/dossiers-regionaux/etats-unis-espaces-de-la-puissance-espaces-en-crisis/corpus-documentaire/risques-littoraux-et-amenagement-en-louisiane>

Pour citer cet article :

Elsa Peinturier, « **Risques littoraux et aménagement en Louisiane : les défis d'un territoire insoutenable ?** », *Géococonfluences*, décembre 2015.

<https://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/dossiers-regionaux/etats-unis-espaces-de-la-puissance-espaces-en-crisis/corpus-documentaire/risques-littoraux-et-amenagement-en-louisiane>