

Diagnostic de vulnérabilité des territoires aux inondations

Direction Générale de
l'Aménagement, du
Logement et de la Nature

Direction de l'Habitat,
de l'Urbanisme et des
Paysages

Planification urbaine et
rurale et cadre de vie

Présent
pour
l'avenir

Guide méthodologique DGALN / CETE Méditerranée



CETE
Méditerranée



Ministère
de l'Écologie,
du Développement
durable,
des Transports
et du Logement



Loriol du Comtat (84) en 2002



Arles (13) en 2003



Paris (75) en 1910

Un guide conçu de manière didactique :

- Volontairement synthétique et illustré, sa simple lecture donne une bonne perception de son utilisation
- Des formations pourront être utiles par la suite pour accompagner sa mise en oeuvre

Un guide rédigé dans un double objectif :

- Permettre aux services déconcentrés du MEDDTL et aux professionnels de l'aménagement de dresser des constats de vulnérabilité d'un territoire inondable
- Aider à déterminer des orientations d'aménagement, dans l'objectif d'améliorer la résilience du territoire
- Et plus globalement élaborer un cadre stratégique pour la prévention locale du risque d'inondation

Un guide élaboré sous la tutelle de la DGALN :

- Réalisé à partir de l'expérience du CETE Méditerranée dans le cadre du Pôle de Compétence et Innovation « Urbanisme de Prévention des Risques Naturels »
- Voué à être complété et enrichi par de nouvelles expériences (par exemple avec celle initiée dans l'Essonne en 2012)

Loriol du Comtat (84) en 2002

Pages

INTRODUCTION : Pourquoi ce guide, ses objectifs

PARTIE I : Notions essentielles et méthodologie

1 - Problématique : concilier aménagement et risques ?

- 1.1. Quelles vulnérabilités sur un territoire ?
- 1.2. Quels leviers pour améliorer la capacité de résilience du territoire ?
- 1.3. Aménager un territoire à risques en améliorant sa résilience : l'objectif recherché

2 - Comment : quelle méthodologie ?

- 2.1. Des préalables pour y parvenir : Posture et démarche
Moyens humains et acteurs
Moyens techniques
- 2.2. Démarche méthodologique

PARTIE II : Les étapes de l'étude

1 - Etape 1 - Appréhender le territoire

- 1.1. Les étapes de l'approche géosystémique
- 1.2. Les grandes composantes du territoire : le milieu naturel, le milieu anthropique
- 1.3. Mettre en perspective : les (in)compatibilités avec le milieu naturel, les grands enjeux d'aménagement durable

PARTIE II (suite)

2 - Etape 2 - Définir le cadre de l'étude

- Quels choix stratégiques pour réaliser l'étude de vulnérabilité

3 - Etape 3 - Analyser la vulnérabilité du territoire : le diagnostic

Etape 3.1 – Le déroulement de l'analyse de la vulnérabilité

- 3.1.1. Quoi ? Aléas, enjeux statiques, enjeux dynamiques
- 3.1.2. Avec quels outils ?
- 3.1.3. Comment ? Constats, questions, principes et pistes d'approfondissement

Etape 3.2 – Requestionner à partir d'autres scénarios

4 - Etape 4 - Déduire des orientations d'aménagement pour améliorer la résilience du territoire

- 4.1. Un postulat à décliner
- 4.2. Les recommandations

CONCLUSION : Points forts, limites, prolongements possibles

ANNEXES

- Notions pré-requises, références d'ouvrages
- Bibliographie sur la vulnérabilité et la résilience
- Sigles

• Pourquoi ce guide ?

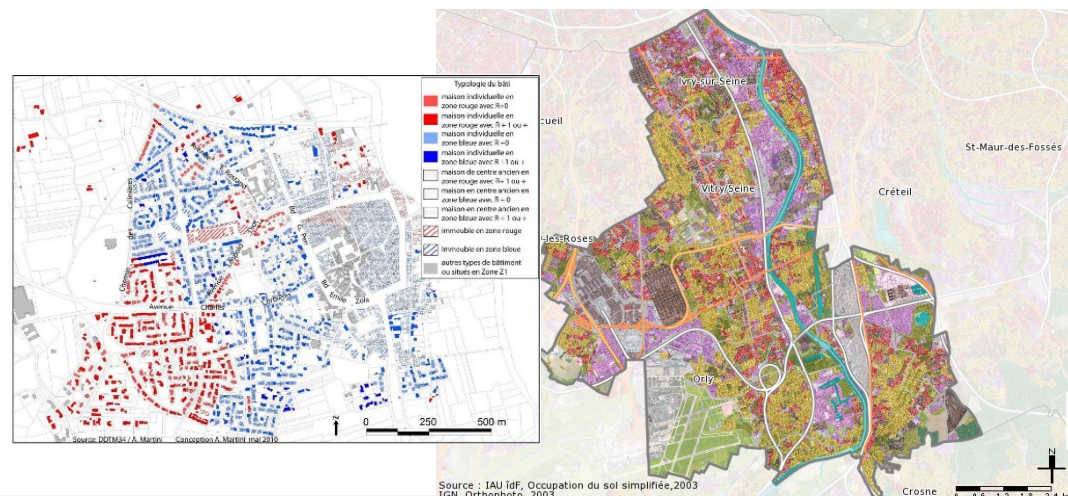
- Un constat de politiques publiques qui se juxtaposent et parfois se contredisent...
- Une nécessité de concilier les politiques publiques « aménagement-urbanisme » et « risques » sur le terrain
- Des besoins exprimés par des services locaux ...avec l'exemple de la DDE 94, amenée en 2010 à se positionner vis-à-vis de l'Opération d'Intérêt National Seine Amont (production de 21000 logements, 57% du territoire opérationnel exposé à la crue de 1910)
- Une volonté de connaître la vulnérabilité des territoires pour améliorer leur résilience : adapter au mieux leur fonctionnement à l'exposition aux risques

• Quels objectifs ?

- *Pour qui ?* Les professionnels des « risques » et de l'« aménagement », en particulier dans les services déconcentrés du Ministère chargé de l'Environnement. Des prérequis dans les deux domaines sont nécessaires (cf bibliographie pour approfondir le sujet)
- *Quelle approche ?* Analyser la vulnérabilité du territoire avec une approche systémique, élargir l'analyse à l'échelle du territoire, prendre en compte son fonctionnement
- *Comment ?* Un guide pratique illustré, en 2 parties pédagogiques et une étude en 4 étapes



Dans cette méthode l'échelle d'étude est élargiede la parcelle ou du bâti à celle du territoire



PARTIE I :

Notions essentielles et démarche méthodologique



Resilience

1 - Problématique : est-il possible de concilier aménagement et risques ?

1.1- Quelles vulnérabilités rencontre-t-on sur un territoire ?

1.2- Quels leviers pour améliorer la capacité de résilience du territoire ?

1.3- Aménager un territoire en améliorant sa résilience : l'objectif recherché



1 – Problématique : concilier aménagement et risques ?

1.1. Quelles vulnérabilités sur un territoire ?

La **vulnérabilité** correspond à l'impact prévisible d'un aléa donné sur un enjeu (personnes, biens, activités humaines en général) compte tenu des facteurs de **fragilité** qui le caractérisent et des différents types de dommages que l'on peut identifier (physiques, psychologiques, fonctionnels, économiques...)

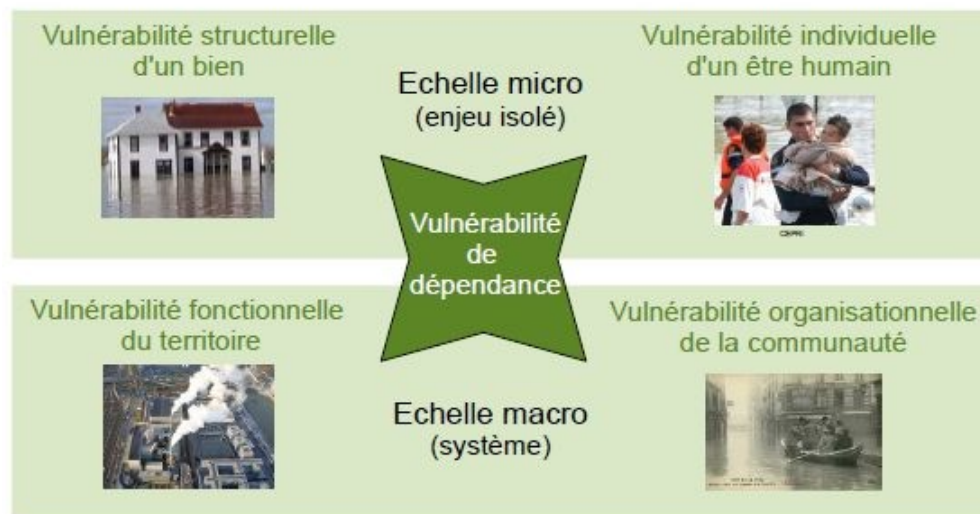
De la vulnérabilité...aux vulnérabilités

Liée aux caractéristiques des bâtiments (hauteur, matériaux, ouvertures...)

Échelle individuelle

Échelle collective

Liée aux réseaux, communications, flux d'échanges concrets ou virtuels



Liée aux besoins vitaux (eau, nourriture, santé...), l'autonomie, la sensibilité des personnes

Liée à la gouvernance, l'organisation des secours, aux moyens disponibles

Vulnérabilité de dépendance

Vulnérabilité liée à l'organisation fonctionnelle et sociale du territoire (ses équipements et réseaux, sa gouvernance), qui impacte de manière directe et indirecte les différents enjeux du territoire (du fait de leur dépendance aux réseaux ou inter-dépendance, et/ou à l'organisation concernée).

► Ainsi, du fait des vulnérabilités de dépendance, les dysfonctionnements de la zone inondée, impactent une zone (vulnérable) qui va au delà des zones inondées

1 – Problématique : concilier aménagement et risques ?

1.2. Quels leviers pour améliorer la capacité de résilience du territoire ?

La **résilience** caractérise la capacité d'un système, une communauté ou une société exposée aux risques de résister, d'absorber, d'accueillir et de corriger les effets d'un danger, en temps opportun et de manière efficace, notamment par la préservation et la restauration de ses structures essentielles et de ses fonctions de base (*)

Résilience ?

- Notion de **résistance**
→ Persister au-delà d'une perturbation
- Notion de **souplesse**
→ Capacité à absorber le changement, capacité d'adaptation
- Notion de **recupération**, de stabilité
→ Capacité à retrouver un état « normal »

Pour un territoire ?

- **Minimiser** les dommages aux personnes et aux biens, les perturbations fonctionnelles et organisationnelles
- **Adapter** au mieux son fonctionnement en situation dégradée, selon les aléas prévisibles
- **Retrouver** rapidement ses capacités de fonctionnement : poursuivre ses activités, permettre à ses habitants de vivre sur place



Le Comité Directeur ne pense pas grand chose de ta proposition, mais il sera impressionné par ta capacité de résilience.
.@ Veley

Comment le territoire peut-il devenir plus résilient ?

- **Sur quels critères agir ?**
Déterminer les cibles qui sont les plus vulnérables
- **Et pour ces cibles, définir la stratégie pour :**
 - mieux « résister » ? ... limiter les dommages, préparer le territoire à la crise
 - mieux « passer la crise » ? ... « adapter » le territoire à la crise
 - mieux « rebondir » ? ... favoriser un retour rapide à la normale, réhabiliter le fonctionnement du territoire après la crise

L'étude permettra de :

- Faire des constats de vulnérabilité
- Déterminer des orientations d'aménagement pour améliorer la résilience du territoire

(*) Source UNISDR « Stratégie internationale de la prévention des catastrophes »

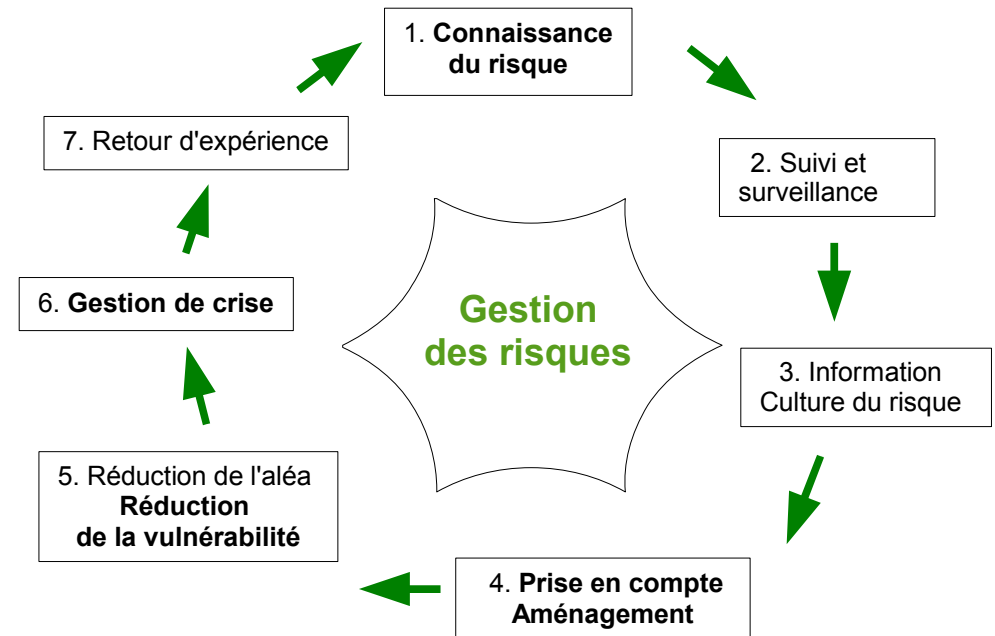
Voir également les travaux de l'université de Kinsale (Irlande) sous la direction de Rob Hopkins, sur la soutenabilité, la permaculture, les villes en transition (2005).

L'étude consistera à déterminer :

- Quel est le niveau de résilience du territoire ?
- Quels leviers peut-on envisager de mobiliser ?
- Plus particulièrement, comment l'aménagement du territoire peut-il contribuer à renforcer sa résilience ?

On essaiera tout au long de l'étude de savoir :

- Comment l'aménagement du territoire peut intégrer et actionner certains de ces leviers, dans une gestion des risques décloisonnée ?
- Comment aménager le territoire, en s'appuyant sur :
 - la connaissance du risque
 - l'analyse de la vulnérabilité du territoire et de ses capacités de résilience
 - l'anticipation de la gestion de crise : quels points faibles, quelles marges de progrès



Les 7 piliers (ou leviers) de la politique de prévention des risques

1. **Connaissance** des phénomènes et du risque
2. Suivi et **surveillance** des aléas
3. **Information préventive et culture du risque** : inscrire le risque dans la mémoire et dire le risque pour une responsabilité partagée
4. Prise en compte du risque dans **l'aménagement** : démarche globale de prévention (PPRn, DI et EPRI, PSR, PAPI)
5. Travaux de prévention : **réduction de la vulnérabilité**, augmentation de la résilience et sauvegarde, protection (dont sécurité des ouvrages hydrauliques)
6. Préparation à la **gestion de crise** : chaque acteur concerné doit se préparer (PCS, alerte, évacuation, sauvegarde, implantation des équipements de crise..)
7. **Retour d'expérience** : tirer les leçons du passé, accumuler les connaissances et améliorer progressivement le dispositif de prévention

Comment l'aménagement peut-il contribuer à améliorer la résilience du territoire ?

Le choix de la localisation du projet et son niveau de prise en compte du risque (objectif, échelle) peuvent avoir différents impacts sur la résilience globale du territoire :

Cas 1 - S'implanter dans la zone vulnérable et s'exposer au risque

→ **Globalement, cette option AGGRAVE la vulnérabilité du territoire**
(augmentation d'enjeux exposés ou dépendant d'enjeux vulnérables pré-existants)

Cas 2 - S'implanter hors zone vulnérable

Cas 2 bis - S'implanter dans la zone vulnérable et se prémunir du risque (ou de ses conséquences) à l'échelle de la parcelle

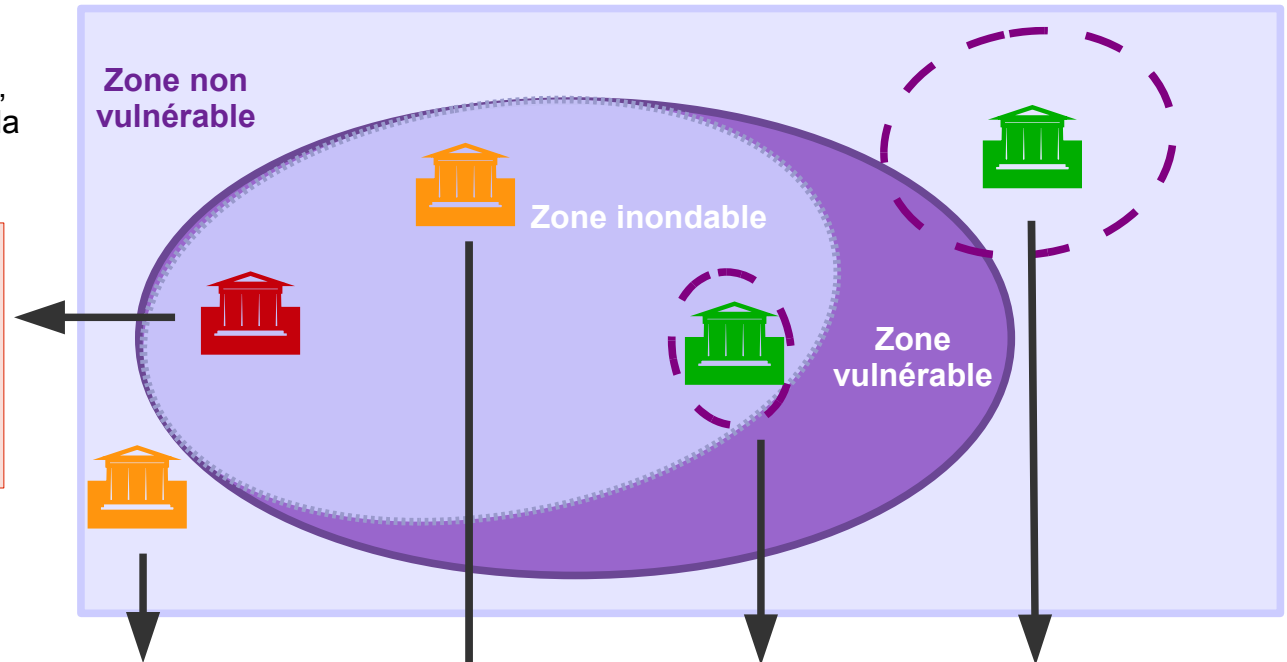
→ **Ces options induisent a priori un STATU QUO sur la vulnérabilité du territoire**
(pas d'augmentation d'enjeux vulnérables sur le territoire)

Cas 3 - S'implanter dans la zone vulnérable

Cas 3 bis - S'implanter hors zone vulnérable

et profiter du projet pour réduire la vulnérabilité à l'échelle du territoire

→ **Cette option AMELIORE globalement la résilience du territoire**





2 - Comment : quelle méthodologie ?

- ***2.1- Des préalables pour y parvenir :
posture et démarche***
- ***2.2 - Démarche de principe :
les étapes à suivre***
- ***2.3- Des moyens pour y parvenir :***
 - ***Moyens humains et acteurs***
 - ***Moyens techniques***

2 – Comment ? Quelle méthodologie ?

2.1 - Des préalables pour y parvenir...Posture et démarche

Les objectifs de l'étude :

- Révéler des constats de vulnérabilité localisés et nuancés
- Trouver des pistes de réduction de la vulnérabilité du territoire et d'amélioration de sa résilience

Des préalables pour y parvenir

- Une posture d'ouverture
- Un processus de questionnement : pourquoi ? mais aussi « pourquoi pas » ?
- S'inscrivant dans une démarche systémique

- Sans occulter la réglementation (PLU, PPRi, doctrine) ...aller au- delà et changer de cadre de référence
- Croiser les points de vue (visions partagées)
- Se questionner sur les *acteurs (et sur soi)* : *d'où l'on parle ? (quelles sont nos références, nos modes de pensée)*

- Constituer une équipe projet (COTECH), avec un mode de travail collaboratif et interactif = réfléchir ensemble
- Constater objectivement et questionner l'état des lieux
- Imaginer rationnellement les orientations « possibles » acceptables (socialement, économiquement, durablement)

Une démarche systémique (définition et objectifs)

- Une démarche globale, s'attachant davantage aux échanges entre les parties du système qu'à l'analyse de chacune d'elles
- L'objectif de l'approche systémique est la figuration d'une réalité complexe sous la forme d'un modèle simplifié, plus facilement compréhensible
- Un champ interdisciplinaire relatif à l'étude d'objets complexes réfractaires aux approches de compréhension classiques ... Un exemple d'utilisation de la systémique pour la compréhension du territoire, la « géosystème », est décrit et utilisé dans la première étape de cette méthode

Qui fait quoi ?

Un Comité de Pilotage (COPIL)

Qui ?

- Le Maître d'ouvrage
- Des partenaires associés, concernés par les résultats de l'étude

Quoi ?

- Suivi de l'étude
- Validations et décisions lors des différents points d'étape : cadrage (étape 2), validation du diagnostic de vulnérabilité (étape 3) et de la stratégie (étape 4)

Un Comité Technique (COTECH)

Qui ?

- Le Maître d'œuvre
- L'équipe d'étude : les chargés d'études et techniciens qui réalisent l'étude. Ce sont des professionnels de l'aménagement, des risques naturels, de la géomatique

Quoi ?

- Réalisation de l'étude (étapes 1, 3, et 4)
- Aide à la décision, présentation des résultats du travail et propositions au comité de pilotage (étapes 2, 3 et 4)

Des acteurs du territoire à interroger, à rencontrer

Qui ?

Au delà des partenaires associés au COPIL, on interrogera les collectivités locales, EPCI, bureaux d'étude, gestionnaires de réseaux (transports, électricité, eau...), services de gestion de crise (SIDPC, SDIS,..) concernés par la problématique en tant que détenteurs d'informations particulières, ou qu'acteurs décisionnaires dans l'aménagement du territoire

Quoi ?

Leurs informations, leurs données, leur vision de la problématique, leurs pistes de réduction de la vulnérabilité

2 – Comment ? Quelle méthodologie ?

2.3 - Les moyens pour y parvenir...Moyens techniques

Le SIG : un outil en support de l'analyse

- **Atouts d'un SIG :**

- Permet de rassembler, organiser et analyser des informations géolocalisées
- Permet de traiter de façon homogène et simultanée les informations sur un territoire étendu
- Contribue à la diffusion des données et la création de nouvelles informations par croisement et traitements

- **Pour les objectifs de l'étude :**

L'évaluation de la vulnérabilité des enjeux du territoire à des inondations induit logiquement de les *localiser* précisément, et de savoir quelle est leur *interférence possible* avec les aléas :

» **les données sous SIG constituent la matière première de l'analyse de la vulnérabilité**

Il est important de s'appuyer sur des traitements de données *géolocalisées* et *judicieusement sélectionnées*

- **Logiciels SIG mobilisables :**

MapInfo, ArcGIS, GeoConcept...

Thématiques	Données d'entrée disponibles
Fonds de Plan Scan 25, Orthophotographies	Scan25® ©IGN BDOrtho® ©IGN
Limites administratives	BDCarto, BDTopo® ©GN
Limites SCOT, PLU, OIN	Données DRIEE-IF, DREAL
Découpage régionaux d'étude - Découpage morphologique communal - Découpage morphologique agricole et rural - Découpage territorial en 112 secteurs	Données IAURIF ou autre données DREAL
Environnement - Réseau hydrographique principal - Bassin versant - Milieux naturels (ECOMOS) - Continuités biologiques (Schéma régional) - Périmètres régionaux d'intervention foncière - Périmètres des Parcs naturels régionaux - Périmètre de la Ceinture verte régionale - Réserves naturelles régionales - ZNIEFFs, APB, zones Natura2000, réserves naturelles nationales, ZICO	Données IAURIF, BD Topo® ©IGN, BD Carthage® ©IGN Données IAURIF, DREAL Données IAURIF Données IAURIF, DREAL Données IAURIF, DREAL Données IAURIF, DREAL Données IAURIF, DREAL Données IAURIF, DREAL Données DRIEE-IF, DREAL ou http://inpn.mnhn.fr/isb/download/fr/maps.jsp
Paysage Unités paysagères	Données IAURIF, DREAL
Mode d'occupation du sol MOS en 11, 24, 47 ou 81 postes en Ile de France (2008)	Corine Land Cover Données IAURIF : MOS
Risques naturels et technologiques : - PPR - ICPE, canalisations, carrières - Sites et sols pollués	Données DRIEE-IF - DDT - Préfectures Données DRIEE-IF Base de données BASOL et BASIAS

Liste de données pouvant servir de base de travail
(France entière et spécificités Ile de France : cf. « IF »)

Le SIG :

S'inscrire dans une démarche pérenne de gestion des données

- **Collecter les données :**

- Consulter les fournisseurs potentiels de données (connaissance du territoire, aménagement, risques, différents acteurs du territoire)
- S'assurer des conditions d'utilisation des données (convention?)

- **Pérenniser les informations :**

- Organiser le travail pour constituer des données ou analyses de données « vivantes » : réutilisables et réactualisables
- Ne pas négliger les métadonnées (informations sur les caractéristiques et éléments de gestion des données) : date / mise à jour, échelle, fiabilité...
 - ▶ Regard critique sur les données utilisées
 - ▶ Analyse éclairée des résultats obtenus

Important :

Il est impératif de connaître le *descriptif des bases de données* utilisées ▶ se référer aux descriptifs des référentiels ; il en va de la pertinence de l'analyse qui sera faite à partir de ces données

Exemples :

Définition	Bâtiment de plus de 20 m2, ne possédant pas de fonction particulière pouvant être décrit dans les autres classes de bâtiments surfaciques (voir 8.2, 8.3, 8.4) : bâtiments d'habitation, d'enseignement... (voir détails dans § sélection)	
Topologie	Simple	
Genre	Surface 3D	
Attributs	ID PREC_PLANI PREC_ALTI ORIGIN_BAT HAUTEUR Z_MIN Z_MAX	Identifiant du bâtiment Précision planimétrique Précision altimétrique Source du bâtiment Hauteur du bâtiment Altitude minimale du bâtiment Altitude maximale du bâtiment

Exemple 1 : Descriptif du référentiel BATI de la BD TOPO V2

Nom	Libellé	Longueur	Position début	Position fin
IDENTIFICATION - ADRESSE				
SIRET	Identifiant de l'établissement	14	1	14
L1_NOMEN	Nom ou raison sociale de l'entreprise pour l'adressage	38	15	52
L2_COMP	Complément de nom de l'entreprise pour l'adressage	38	53	90
L3_CADR	Complément d'adresse pour l'adressage	38	91	128
L4_VOIE	Numéro et libellé dans la voie	38	129	166
L5_DISP	Distribution spéciale	38	167	204
L6_POST	Ligne d'acheminement postal pour l'adressage	38	205	242
L7_ETRG	Libellé du pays pour les adresses à l'étranger	38	243	280
ZR1	Zone réservée	11	281	291

Exemple 2 : Descriptif du référentiel de la BD SIRENE 2008 (extrait)

2 – Comment : quelle méthodologie ?

2.2 - Démarche de principe : les étapes à suivre (détaillées dans la partie II)

Appréhender le territoire dans son ensemble

Etape 1

Etude du contexte dans lequel s'inscrit le territoire

Approche géosystémique

Compréhension des milieux :

- *Naturel* : caractéristiques et fonctionnement
- *Anthropique* : composantes et dynamiques

Construire un diagnostic pertinent de la vulnérabilité du territoire

Etape 2

Choix stratégiques de cadrage de l'étude

Concertation en COPIL

Définition des contours de l'étude :

- *Périmètre* pertinent à retenir
- *Aléa d'inondation* à présélectionner pour l'étude
- *Enjeux prioritaires* et/ou *vulnérabilités particulières*
- *Cibles a priori* de réduction de vulnérabilité

Etape 3

Diagnostic de la vulnérabilité

Analyse en trois temps :

- 1. Constats de vulnérabilité
- 2. Questions soulevées
- 3. Principes à rechercher

Étape 3.1. Conduite de l'analyse sur les thématiques :

- Caractéristiques de l'aléa inondation retenu
- Exposition des enjeux « statiques », reflétant l'occupation du sol
- Exposition des enjeux « dynamiques », reflétant le fonctionnement du territoire

Étape 3.2. (recommandée) Re-questionnement à partir d'autres scénarios d'inondations

Élaborer une stratégie d'aménagement

Etape 4

Orientations d'aménagement

Concertation en COTECH

A la lumière des éléments du diagnostic :

- Réflexion sur la stratégie de réduction de vulnérabilité / renforcement de la résilience à retenir
- Déclinaison en principes d'aménagement

Légende :

Intitulé de l'étape

Outil- Méthode

Contenu

PARTIE II :

Les étapes de l'étude

PARTIE II : Les étapes de l'étude



1.1 – Les étapes de l'approche géosystémique

1.2 - Identifier les grandes composantes du territoire :

- Du milieu naturel
- Du milieu anthropique

1.3 - Mettre en perspective :

- Les aptitudes et contraintes du milieu naturel
- Les grands enjeux socio-économiques

1 - Etape 1 : Appréhender le territoire

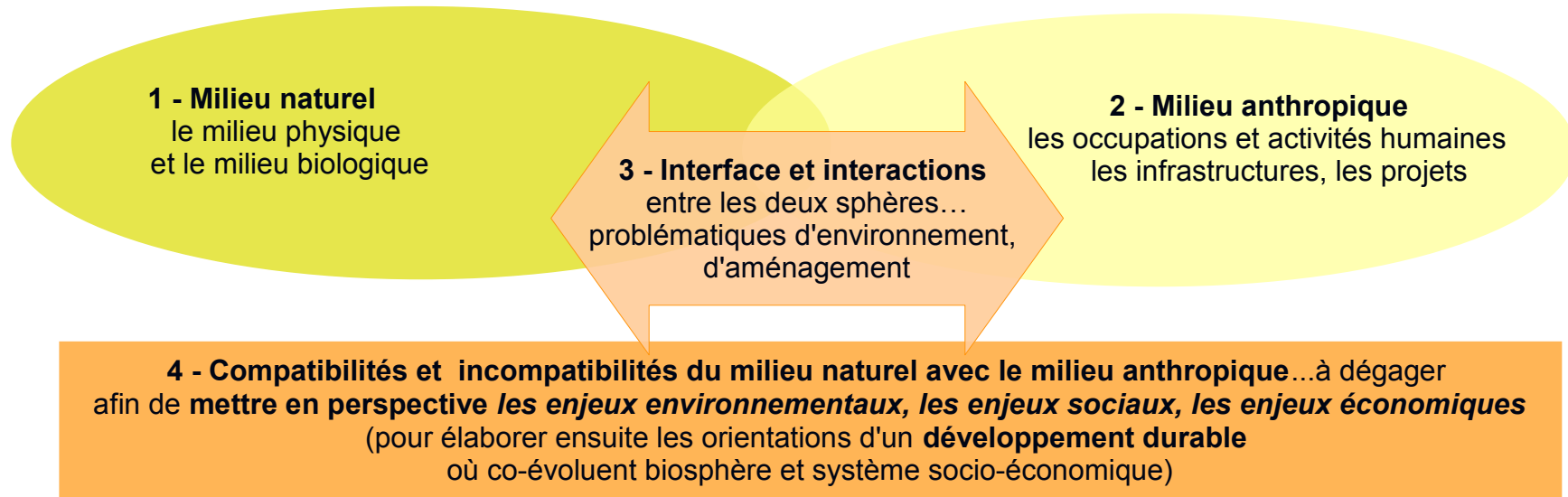
1.1 - Les phases de l'approche géosystémique

La compréhension du territoire par l'approche géosystémique en 4 phases :

Le choix du *périmètre pour l'étude du contexte* et la compréhension globale de territoire devront porter :

- au-delà de la zone inondable, en incluant les coteaux qui la jouxtent
- en cohérence avec l'échelle d'un bassin de vie, d'une gouvernance (SCoT, Syndicat de rivière...)

Le *périmètre du diagnostic de vulnérabilité* sera arrêté à l'issue de l'étape 1 par le COPIL



La compréhension des composantes du territoire doit rester *succincte* :

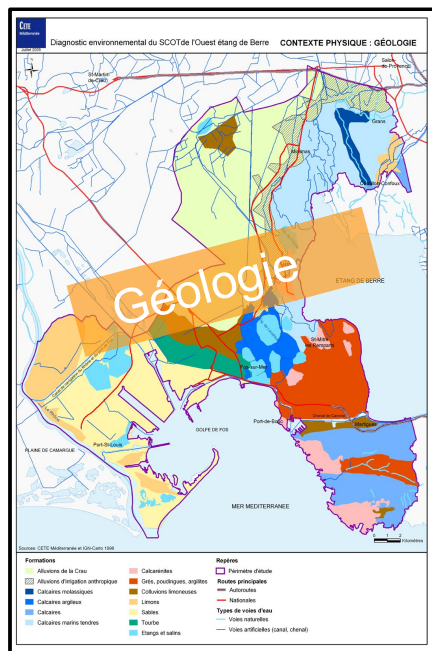
Il s'agit de repérer les grandes composantes déterminantes du milieu physique et naturel (1) (a minima la géologie, le relief, la végétation) et du milieu anthropique (2) (a minima l'occupation du sol, les grandes infrastructures)...puis de mettre en évidence leurs interactions (3), les compatibilités / incompatibilités (4) dans la perspective de promouvoir un équilibre durable du territoire

Elle n'exige *pas de cartographie détaillée* : elle doit restituer un *découpage de grands ensembles géographiques* , et une *compréhension partagée du territoire*, entre les membres du COTECH puis ceux du COPIL

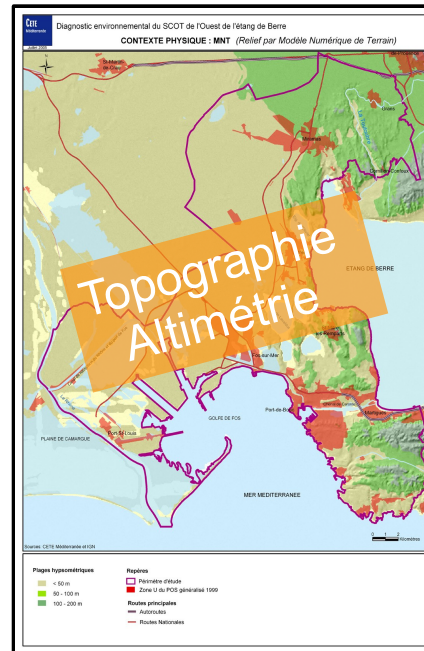
1 - Etape 1 : Appréhender le territoire

1.2 - Identifier les grandes composantes du milieu naturel

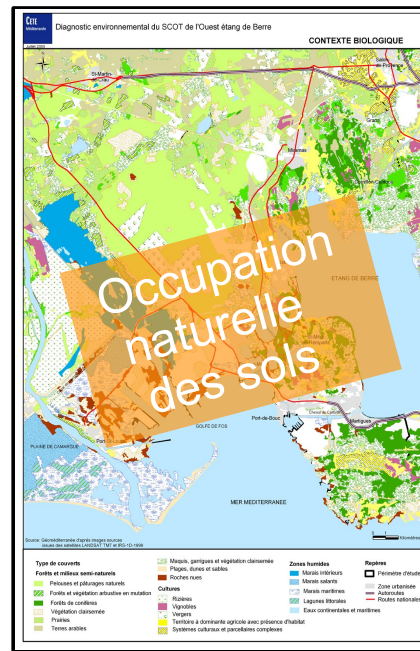
Comprendre les caractéristiques majeures du milieu naturel et de son fonctionnement



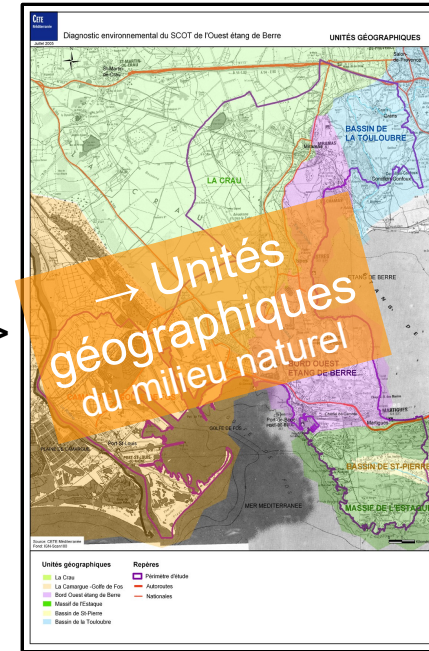
+



+



⇒



La géomorphologie comme clé d'interprétation de l'espace naturel

- les caractéristiques des formations superficielles (géologie, géomorphologie, pédologie)
- la structuration de l'espace (relief, altimétrie, pentes, hydrographie...)



Comment ces formes, sous l'action du climat, commandent le fonctionnement actuel du milieu naturel :

- les dynamiques (notamment les *aléas naturels*) du milieu naturel
- la constitution du *biotope* (support de la vie) et des associations végétales et animales qui lui sont adaptées (*la biocénose*) dans un environnement climatique donné



Identification et caractérisation des Unités Géographiques

Une Unité Géographique est un espace qui est considéré comme étant homogène de part ses caractéristiques physiques, biologiques et de fonctionnement de son milieu naturel.

En résumé pour le milieu naturel =

- Identifier la structuration de l'espace à partir de ses discontinuités et en déduire la composition d'unités géographiques
- Comprendre les liens de causalité entre :
 - Géologie, climat
 - Et écosystèmes
- Repérer l'équilibre dynamique, la stabilité /instabilité dans chaque unité géographique



- Déduire les caractéristiques naturelles fondamentales qui déterminent les aptitudes et des contraintes naturelles du territoire. ...dont il faudra tenir compte pour l'aménager durablement.

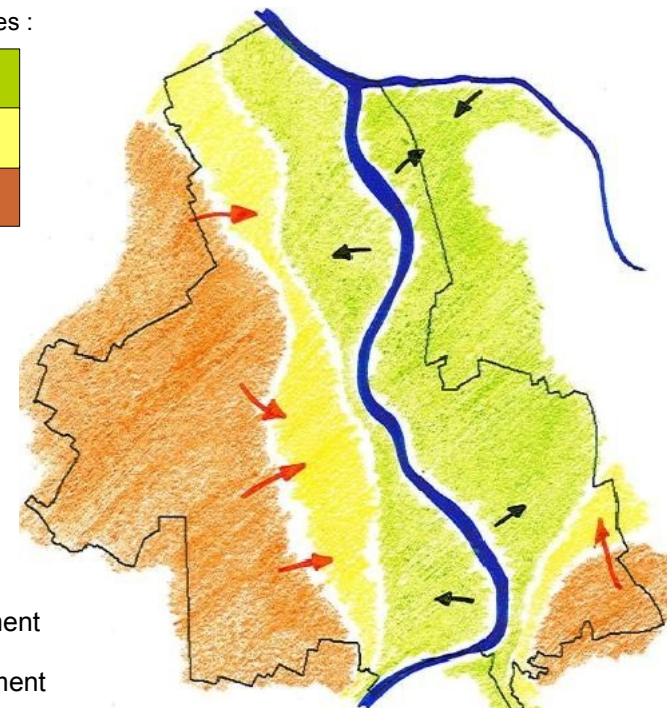
►► *L'identification et la caractérisation des différentes unités géographiques permettent ainsi de proposer une synthèse des caractéristiques majeures du milieu naturel et de son fonctionnement, pour la confronter dans un second temps avec les caractéristiques anthropiques du territoire (cf. 1.3 mise en perspective, p.23)*

Exemple de représentation schématique des grandes composantes du milieu naturel d'un territoire :

- Distinction des unités géographiques
- Illustration du réseau hydrographique et de ses dynamiques

Unités géographiques :

Plaine alluviale
Coteaux
Plateau

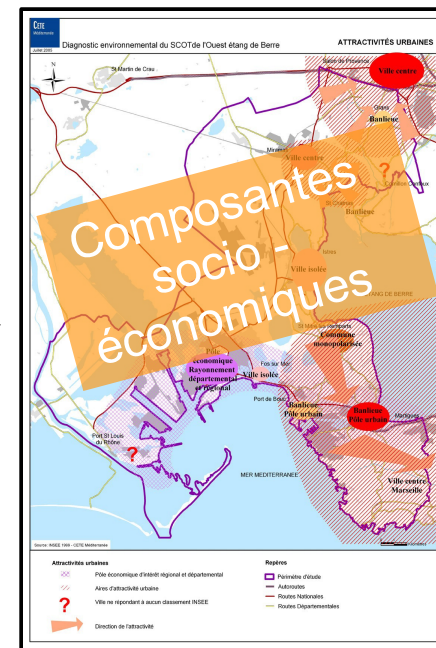
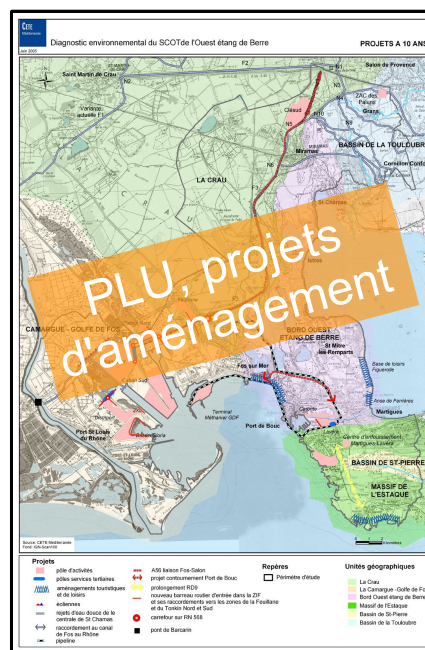
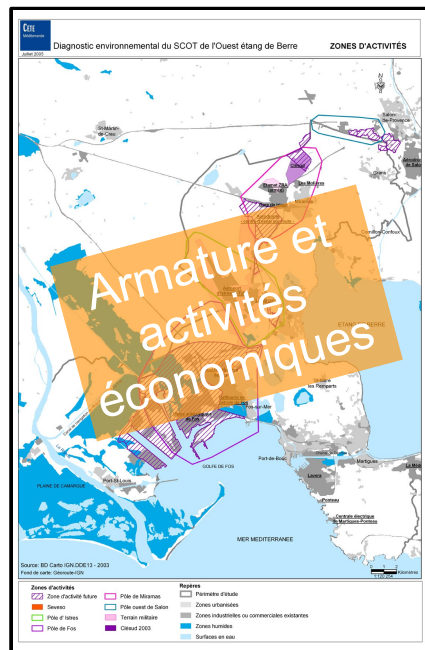
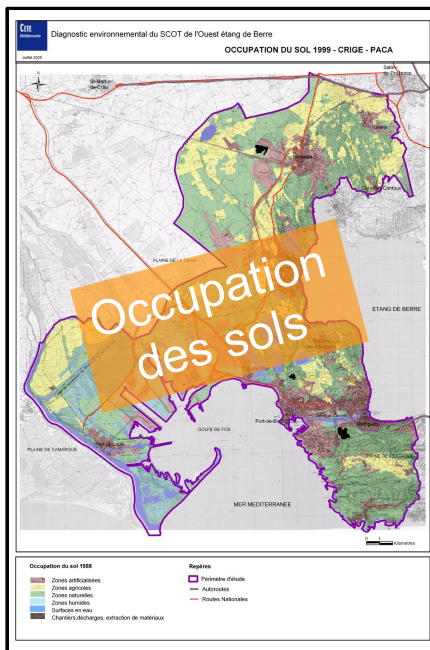


- ▶ Débordement
- ▶ Ruissellement

1 - Etape 1 : Appréhender le territoire

1.2 - Identifier les grandes composantes du milieu anthropique

Etape 2 : Comprendre les caractéristiques majeures du milieu anthropique et de son fonctionnement



L'analyse des grandes composantes du milieu anthropique

- les caractéristiques de l'armature urbaine (infrastructures, réseaux, grands équipements...)
- la polarisation de l'occupation humaine (liens entre population, habitat, activités...)
- les rythmes de fonctionnement « humain » du territoire, ses évolutions, ses projets, sa gouvernance...

Caractérisation et fonctionnement socio_économique

Mise en évidence des grandes composantes du milieu anthropique : les occupations et activités humaines, les enjeux socio-économiques

1 - Etape 1 : Appréhender le territoire

1.3 – Mettre en perspective.... les (in)compatibilités, les enjeux d'aménagement durable

En résumé pour le milieu anthropique

- Une occupation « polarisée du territoire » : vision statique et dynamique
- Des liens de causalité entre :
 - *les aptitudes, ressources et contraintes du territoire*
 - *Et les occupations humaines, les activités*
- Des enjeux sociaux et économiques

Identification des compatibilités/incompatibilités entre le milieu anthropique et le milieu naturel :
enjeux environnementaux

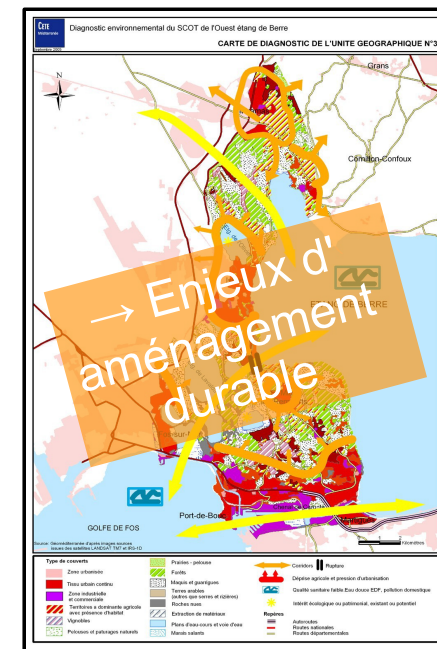
Mise en perspective des enjeux d'aménagement durable

►► *La carte de synthèse permet de révéler visuellement et géographiquement les problématiques d'aménagement durable, issues des étapes précédentes et des échanges avec des acteurs du territoire*

Etape 3 : Identifier et caractériser les problématiques d'aménagement (les grands enjeux)



⇒



Comment le milieu anthropique interfère avec le milieu naturel ?

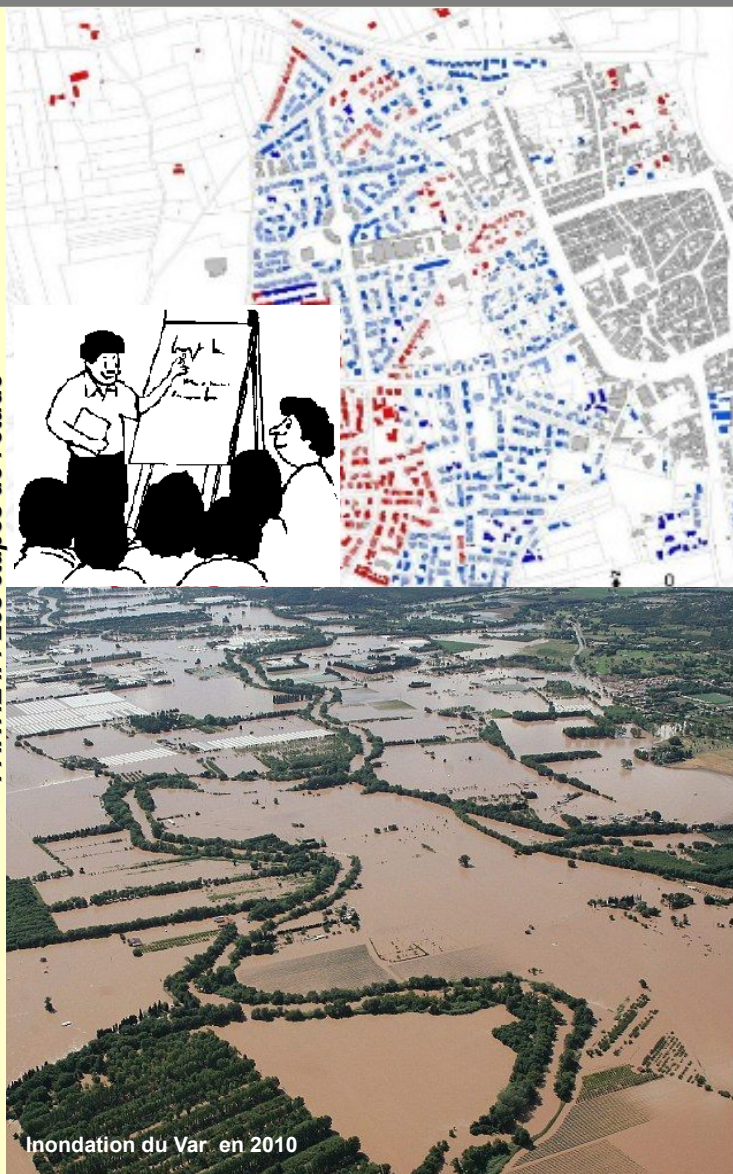
Mise en évidence des compatibilités / incompatibilités avec les caractéristiques et le fonctionnement du milieu naturel



Mise en perspective des enjeux d'aménagement durable

Il révèle les grands enjeux environnementaux sociaux économiques du territoire

Quels choix stratégiques pour réaliser l'étude de vulnérabilité du territoire ?



PARTIE II : Les étapes de l'étude

2 - Quels choix stratégiques pour réaliser l'étude de vulnérabilité du territoire

Périmètre d'étude

Scénario d'inondation

Cibles de réduction de vulnérabilité

Quels choix stratégiques pour réaliser l'étude de vulnérabilité du territoire ?

Point d'étape avec le COPIL

- Présenter les éléments mis en évidence dans l'étape 1 qui permettent d'appréhender le territoire dans son ensemble
- Recueillir l'appréciation du COPIL sur les **éléments de cadrage de l'étude**
A partir de propositions de l'équipe COTECH, le COPIL doit décider des réponses aux questions 1, 2, 3.

→ Point de départ :

- d'une stratégie de réduction de la vulnérabilité
- d'une démarche itérative

Question 1- Quel périmètre pour l'étude de vulnérabilité ?

- En fonction des caractéristiques du territoire : type et périmètre de risque, bassin de vie, principaux enjeux connus... ?
- En fonction du contexte actualisé du territoire : les opportunités d'aménagement, les pressions foncières, la stratégie d'aménagement des acteurs du territoire, les phénomènes exceptionnels récents... ?

Question 2 - Quel scénario d'inondation retenir ?

- Parmi tous les aléas d'inondation identifiés précédemment, faire un choix : un ou plusieurs type(s) d'aléas (débordement, ruissellement..), la référence de crue retenue (fréquente, centennale, au-delà ?)
- S'interroger et recueillir l'argumentation des raisons de ce choix : disponibilité des données, référence réglementaire, crue historique, événement récent, faisabilité des objectifs de réduction de vulnérabilité qui découleront de ce choix ?

Question 3 - Quels enjeux prioritaires ? Quelles cibles de réduction de la vulnérabilité ? Pour qui, pour quoi, a priori ?

Des « pressentis » sur les zones de vulnérabilité, des arguments à partir des zones inondables (plaine alluviale, talwegs de ruissellement...) identifiés dans le diagnostic, peuvent permettre au COPIL d'orienter l'étude vers des cibles « a priori »

À partir de leur vision de territoire, éclairée par celle du COTECH, les membres du COPIL indiquent leurs choix (argumentés) : Les enjeux qui leur semblent prioritaires, pourquoi ? Les enjeux les plus vulnérables, pourquoi ?



fonctionnement



territoire



temporalités de la crise



Paris - 1910

3.1 – Le déroulement de l'analyse de vulnérabilité

- *Quoi ?*
- *Avec quels outils ?*
- *Comment ?*

3.2 – Requestionner la vulnérabilité du territoire à partir d'autres scénarios

3.1 – Le déroulement de l'analyse

Etape 3.1 : L'analyse à partir du scénario d'inondation retenu :

• 1 - Quoi ?

Les données d'entrée pour l'analyse :

- *L'aléa*
- *Les enjeux statiques*
- *Les enjeux dynamiques*

• 2 - Quels outils ?

Le SIG comme support d'analyse :

- *Gestion pérenne des données*
- *Sélection de la « matière » utile*
- *Thématiques d'analyse et critères*
- *Représentation spatiale*

• 3 - Comment ?

Trois étapes d'analyse :

- *Constats*
- *Questions*
- *Principes d'aménagement, et pistes d'approfondissement*

• 4 - Quel processus d'étude ?

- *Echanges internes entre techniciens sur les thématiques, conception SIG,..*
- *Consolidation – validation des interprétations et résultats par l'ensemble du COTECH*

Une ligne conductrice :

Appréhender le **territoire**
en tant que **système**

en s'intéressant
à son

fonctionnement

dans les différentes
temporalités de la crise
(inondation)

Etape 3.2 – Re-questionnement de la vulnérabilité du territoire à partir d'autres scénarios

3 – Etape 3 : Analyser la vulnérabilité du territoire : diagnostic

3.1.1 – Le déroulement de l'analyse

Quoi ?...L'aléa inondation

QUOI ?

Les caractéristiques de l'aléa inondation

Objectif : identifier, à partir des éléments existants et disponibles :

- **les caractéristiques de l'aléa retenu**

En terme de : hauteur d'eau, vitesse, prévision et temps d'alerte, durée de crue, fréquence, périodes à risques

- **la dynamique de l'eau**

- la présence de l'eau sur le territoire :

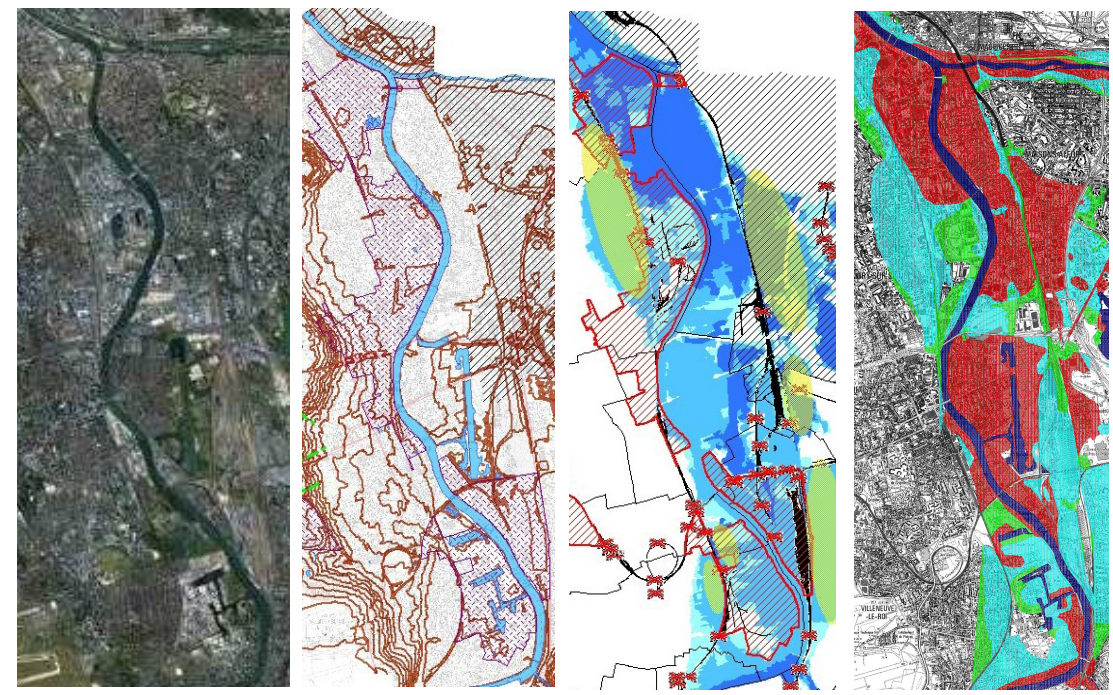
Surfaces en eau, trame hydraulique...

- les facteurs d'influence sur l'écoulement :

Autant pour l'arrivée que pour l'évacuation des eaux : ZEC, bassins de rétention, facteurs anthropiques aggravants (obstacles à l'écoulement, ouvrages, calibrages, seuils...)

- **l'étendue de la zone impactée**

Localisation de l'évènement / de l'aléa, avec si possible une précision plus fine sur les zones d'enjeux particuliers



Trame hydraulique à l'échelle du territoire Surfaces inondées, obstacles Durées de submersion
OIN Seine amont – Étude DDT94 / CETE Méditerranée 2010

La spatialisation de toutes les données utiles collectées permet une vision globale mais précise des caractéristiques de l'aléa sur le territoire

Il est important d'évaluer, quantifier, comparer :
les surfaces exposées et leurs hauteurs d'eau, les volumes « stockés », les zones particulières - favorables ou défavorables - (défaut d'ouvrages de protection, points bas, obstacles, zones tampons)...

Sources utiles :
Études hydrauliques, études d'aléas, AZI, PPRi, informations historiques...
SAGE, SDAGE, étude de paysages...

3 – Etape 3 : Analyser la vulnérabilité du territoire : diagnostic

3.1.1 – Le déroulement de l'analyse

Quoi ?.. Les enjeux statiques

QUOI ?

Les enjeux « statiques »

Objectif : croiser l'occupation du territoire avec les aléas, au travers des thématiques qui décrivent les enjeux qui sont en place (photographie de l'occupation du territoire), et la manière dont ils sont directement ou indirectement impactés par l'aléa

Population et démographie

Typologie de l'occupation du sol

Patrimoine bâti

Activités économiques

Enjeux sensibles *

Bâtiments, équipements, espaces dont l'occupation et l'utilisation peuvent aggraver les conséquences de l'inondation : ERP, crèches, établissements scolaires, maisons de retraite...

→ **Appréhender l'identité et l'«intensité» du territoire**



Photo montrant les différentes typologies de l'occupation du sol en Val de Marne

Il est important d'identifier, localiser, décrire, évaluer, quantifier, comparer :

- > les enjeux exposés / ou préservés,
- > leur typologie,
- > les types de personnes «vulnérables» concernées,
- > les quartiers et équipements singuliers qui sont impactés, préservés,
- > leur potentialité pendant et après la crise, qu'elle soit « favorable » (mobilisation de l'enjeu, évolution de ses fonctions...) ou au contraire « aggravante » (contraintes de fonctionnement, transmission de vulnérabilité, difficultés difficilement surmontables...)

Sources utiles :

- INSEE, IGN, données SIG locales
- PLU, PPR, études urbaines, PCS..
- Fichiers ERP, IPCE
- (cf. les sources SIG)

* Notion d'enjeu sensible :

une notion moins étendue peut être retenue, en se focalisant sur les enjeux sensibles du fait de la vulnérabilité de la population accueillie (focus sur les conséquences humaines).

Dans le cas de montée lente des crues, les établissements scolaires, les crèches peuvent alors être exclus, du fait de la possibilité d'évacuation et de mise en sécurité des enfants accueillis. Ce qui n'est pas forcément le cas de personnes « en résidence » dans les maisons de retraite et les hôpitaux

3 – Etape 3 : Analyser la vulnérabilité du territoire : diagnostic

3.1.1 – Le déroulement de l'analyse

Quoi ?.. Les enjeux dynamiques

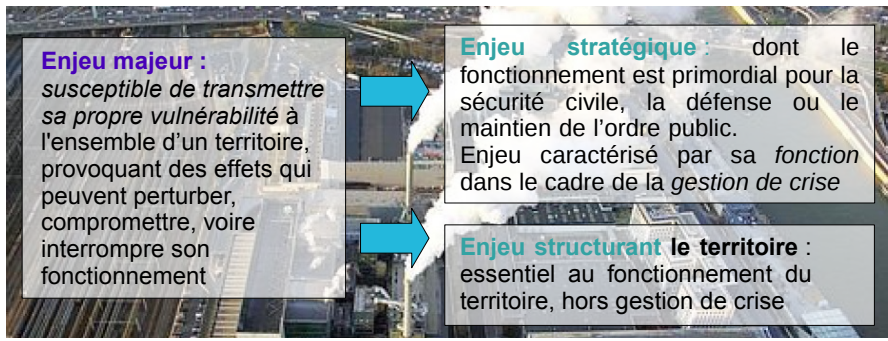
QUOI ?

Les enjeux « dynamiques »

Objectif : évaluer les impacts directs et indirects de l'aléa sur le fonctionnement du territoire et ses dynamiques

Équipements et services indispensables à la protection des populations au fonctionnement des activités socio-économiques dans le bassin de vie

→ **Appréhender le fonctionnement du territoire**
 (en temps normal, pendant la gestion de la crise, après : en fonctionnement dégradé)
par le biais des enjeux majeurs :



Enjeu majeur	Période	Missions essentielles
Infrastructures routières	+ ⚡	Accessibilité aux populations prioritaires à secourir Accessibilité aux enjeux majeurs à préserver
Réseau ferré et transport en commun	+ ⚡	Éventuelle mobilisation pour la gestion de crise ? Circulation des personnes et biens
Réseau électrique	+ ⚡	Alimentation des enjeux majeurs Alimentation des enjeux majeurs Maintien des conditions d'hygiène Maintien économique / fiduciaire ?
Réseau de télécommunications fixes et mobiles	+ ⚡	Communication entre enjeux stratégiques (décision, secours) Communication entre enjeux stratégiques Maintien économique / fiduciaire ? Circulation d'informations, communication entre sinistrés
Réseau d'alimentation en eau potable	⚡	Survie des populations
Réseau d'alimentation en hydrocarbures	+ ⚡	Alimentation des groupes électrogènes Alimentation énergétique (transport, chauffage, industrie)
Réseau de traitement des déchets et eaux usées	⚡	Maintien des conditions d'hygiène

Exemple de réflexion sur l'importance des enjeux « réseaux », via les missions assurées pendant la montée des eaux (+) ou post-crise (⚡)

Il est important d'identifier, localiser, évaluer :

- > les enjeux majeurs
- > leur typologie
- > les éventuelles missions supplémentaires en cas d'inondation
- > leur résilience : conséquences de l'inondation sur leur approvisionnement, leur production et fonctionnement au moment de la crise, moyens de contrôle et alternatives, capacité de retour à la normale
- > les (inter) dépendances et risque de transmission de leur vulnérabilité : conséquences de leur fonctionnement dégradé (ou incapacité) sur les usagers « dans et hors » zone inondée

Les grands opérateurs dressent un bilan (classé) de leur vulnérabilité aux menaces. L'aspect inondation, communiqué au préfet, est une source riche d'enseignements

QUELS OUTILS ?
...les SIG

Sélectionner
la « matière » SIG utile

↳ Préparer et organiser l'analyse en sélectionnant la « matière SIG » à exploiter :

Identifier les informations des bases de données, qui seront révélatrices des caractéristiques du territoire

(occupation du sol, tissu urbain, activités économiques, typologie de bâtiments, réseaux, flux...)

en vue de les exploiter et de les croiser avec les données sur l'aléa

Ceci nécessite :

- en amont de l'exploitation, un travail d'analyse et de synthèse des bases de données disponibles
- une collaboration étroite entre géomaticien / chargé d'études afin d'obtenir un résultat précis et pertinent

Les bases de données :

	Thématiques	Données d'entrée disponibles
Sources utiles Enjeux « statiques »	Mode d'occupation du sol MOS en 11, 24, 47 ou 81 postes en Ile de France (2008)	Corine Land Cover Données IAURIF : MOS
	Bilan occupation du sol simplifié, détaillée à la commune entre 1982-2008	Données IAURIF : Bilan MOS, données DREAL
	Patrimoine bâti (à vocation d'habitat et commercial...) - Bâtiments - Locaux commerciaux et/ou d'habitation à la parcelle	BD Topo® ©IGN Fichiers fonciers (« MAJIC ») 2010 : Fichier des propriété bâties
	Espaces protégés , Sites et monuments inscrits et classés en Ile de France	Données DRIEE-IF, DREAL ou http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/1_6/
	Patrimoine culturel - Musées - Monument historiques	Base de données MUSEOFILE Atlas du patrimoine BD Topo©IGN : BATI_REMARQUABLE
	Population	Ilots et recensement INSEE 1999, Recensement INSEE 2007 à l'IRIS Densimos IAURIF
	Activités économiques - Caractéristiques de l'Établissement et de l'Entreprise - Exploitations agricoles	BD SIRENE 2008 INSEE Registre Parcellaire Graphique anonyme
	Enjeux sensibles	BD Enjeux GSC 94 / Plan de Secours Spécialisé Inondation (PSSI) Données Collectivités territoriales

Liste de données pouvant servir de base à l'analyse des enjeux « statiques » (France entière et spécificités Ile de France : cf. « IF »)

QUELS OUTILS ? ...les SIG

Identifier les thématiques, explorer les angles d'analyse

Objectif : mettre en valeur des items à l'aide de critères pertinents

• S'interroger sur ce qu'on cherche à savoir ou à représenter, en s'appuyant sur les données disponibles et leurs métadonnées :

→ Par exemple pour évaluer la vulnérabilité des enjeux économiques : sera-t-il plus pertinent, sur ce territoire, de choisir le nombre d'emplois ou le nombre d'entreprises ? Les emplois salariés ou chiffres d'affaire ?

• Bien comprendre ce que recouvre la définition de chaque item dans la base de données, justifier ses choix et mesurer la différence pour la représentation et l'interprétation :

→ Par exemple, pour la représentation des entreprises, faut-il retenir l'item « société » ou l'item « établissement » ? Quelle différence pour l'interprétation (ici, une société comporte un ou plusieurs établissements) ?

→ Par exemple, quelle importance du seuil retenu sur une carte représentant la hauteur des bâtiments ? Critère +/- 4m pour différencier les bâtiments de plain pied et ceux avec étage (surplus de vulnérabilité pour les personnes occupant ces bâtiments en cas de submersion importante) ?

• Ne pas négliger l'impact (visuel et de fond) du choix des types de représentations, des classes, des seuils, des unités :

→ Faire plusieurs simulations pour obtenir la meilleure représentation cartographique : celle dont on va pouvoir tirer des commentaires et une analyse pertinente. Un minimum de compétence en sémiologie est donc essentiel afin d'établir une carte la plus proche de la réalité

Les bases de données :

	Thématiques	Données d'entrée disponibles
Sources utiles Enjeux « stratégiques »	Enjeux stratégiques	PSSI, données DREAL Plan de continuité opérateurs
	Transports Réseau routier, réseau ferré	BD Topo® ©IGN : A_RESEAU_ROUTIER ; B_VOIES_FERREES_ET_AUTRES Données IAURIF : Réseau routier principal simplifié, Réseau ferré voyageur simplifié (avec gares)
	Réseaux Electricité, eau potable, télécommunications, hydrocarbures	PSSI BD Topo©IGN : C_TRANSPORT_ENERGIE, Données ARS, DRIEE-IF ou DREAL
	Eau - Points de captage eaux superficielles / eaux souterraines - Périmètres de protection des AEP immédiats, rapprochés et éloignés - Ouvrages de prises d'eau et de rejets	BD Topo©IGN : D_HYDROGRAPHIE, Données DRIEE-IF – ARS Données ARS Données DRIEE-IF ou DREAL
	Sous-sol - Puits, forages (pétrole, géothermie, albien), - Périmètres de stockage de gaz	Données DRIEE-IF ou DREAL Données DRIEE-IF ou DREAL
	Hygiène - Chauffage - Stations épurations - Déchetteries	PSSI, Données DRIEE-IF (stations d'épuration) ou DREAL ORDIF – base SINOE

Liste de données pouvant servir de base à l'analyse des enjeux stratégiques (France entière et spécificités Ile de France : cf. « IF »)

3 – Etape 3 : Analyser la vulnérabilité du territoire : diagnostic

3.1.2 – Le déroulement de l'analyse

Avec quels outils ?

QUELS OUTILS ?...les SIG

Réaliser des cartographies pertinentes, et les argumenter

Adopter un modèle adapté (fond de plan, légende, échelle,..)

Produire des cartes et formuler des requêtes pertinentes :

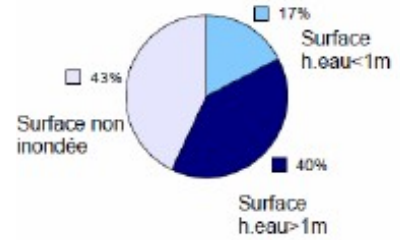
- Décrire : nombre, répartition, densité, catégorie...
- Croiser les angles de vue : selon le niveau d'aléa, selon l'accessibilité, selon le niveau de transmission de vulnérabilité...
- Apprécier le « qualitatif », et quantifier si possible (calculs, %, diagrammes...)
- Calculer et/ou estimer de manière pertinente : indiquer la méthode, sources, fiabilité, mini/maxi, ..
- Relativiser : comparer différents périmètres (territoire, Zone Inondable / Zone Non Inondable, les secteurs à aménager...)

Par exemple, pour les critères :

- La démographie : répartition, densité, évolution...
- L'urbanisation, les constructions : répartition géographique, densité - vides et pleins, nature des bâtis...

Compléter les cartes en les commentant, analysant par des tableaux, illustrations...

Estimation du volume de l'inondabilité dans les secteurs OIN



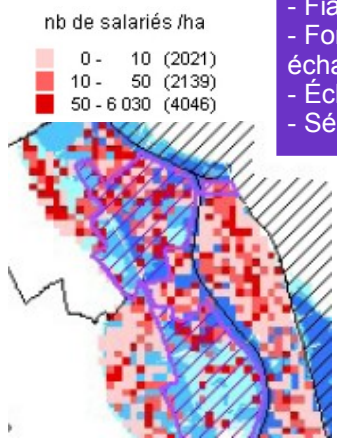
	Secteur OIN1 Ivry Nord	Secteur OIN2 Vitry Choley	Secteur OIN3 VSG	Secteur OIN4 VLR
Surface (ha)	185	400	174	223
Volume total (millions m ³)	2,5-4,2	1,7-4,3	1,3-2,7	1,25-2,0
Volume Inondé avec h _{max} > 1 m	2,5-4	1,7-4,3	1,3-2,7	1,25-2,0
Surface non Inondée (ha)	4	2	2	2
% non inondée	2	2	2	2

Tableaux d'analyses, graphiques

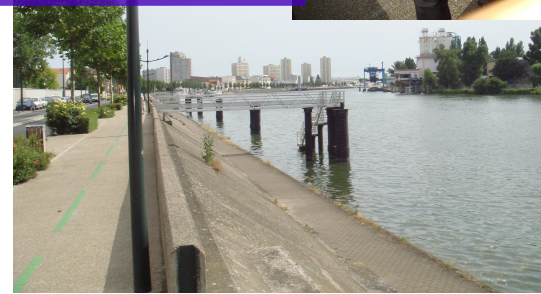
Rendu cartographique :

S'assurer des points suivants pour réaliser une carte de qualité :

- Objectif clair de la carte
- Fiabilité des données sources
- Format de représentation adapté, pour échanger avec le COTECH et COPIL
- Échelle et fond de plan pertinent
- Sémiologie graphique



Zoom avec analyses thématiques



Confrontation au terrain

COMMENT ?

CONSTATS
de vulnérabilité

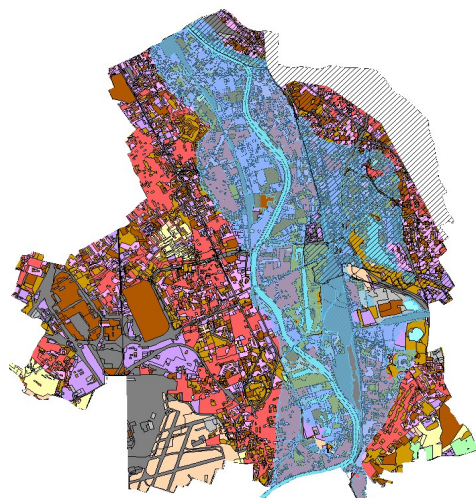
QUESTIONS
soulevées

PRINCIPES
à retenir

PISTES
de réflexion

Mode d'Occupation du Sol

- ACTIVITES
- AUTRE RURAL
- BOIS
- CHANTIERS
- CULTURES
- EAU
- EQUIPEMENTS
- HABITAT COLLECTIF
- HABITAT INDIVIDUEL
- TRANSPORTS
- URBAIN OUVERT
- Autres



Zone inondable Crue 1910

Communes touchées par l'inondation non analysées (Maison Alfort, Charenton le Pont, Créteil)

Etablir les constats de vulnérabilité

Le croisement d'un type d'enjeu (un item) avec l'aléa retenu, révèle objectivement la réalité des enjeux touchés, avec toute la richesse des informations que peut nous livrer l'item retenu (ici le MOS)

Aussi, il conviendra d'exploiter ces informations pour établir les constats de la vulnérabilité des enjeux qualitativement, géographiquement, et, dans la mesure du possible, quantitativement, en fonction des éléments disponibles

Quoi ?	Typologie des enjeux, caractéristiques, homogénéité : différences, ressemblances, prédominances...
Où ?	Répartition géographique des enjeux sur le territoire : homogénéité / hétérogénéité, concentration / densité / absence, dans des zones inondées/hors d'eau ?
Combien ?	Dénombrer, regrouper/dissocier des classes, identifier le pourcentage majoritaire d'un type d'enjeu, ou leur « dispersion » Chiffres clés, images frappantes (ex : 90% de sont immergés par x m d'eau)
Quand ?	Impact par une crue fréquente ou en crue majeure ? Durée de l'impact... Différence de vulnérabilité selon le temps de la crise (gestion de crise, phase longue de décrue...)
Comment ?	Quels dégâts pressentis ? Impacts directs/indirects ? Quel type de vulnérabilité ? Gravité relative de la situation (selon quels paramètres ?) Par quelles hauteurs d'eau, ou phénomènes associés (ruissellement, courant)? Quel type d'écoulement (fluide, contrarié) ?...

Les constats de vulnérabilité : quelques pistes d'analyse au travers des questions Quoi? Où? Combien? Quand? Comment?

3 – Etape 3 : Analyser la vulnérabilité du territoire : diagnostic

3.1.3 – Le déroulement de l'analyse

Comment ?...Constats

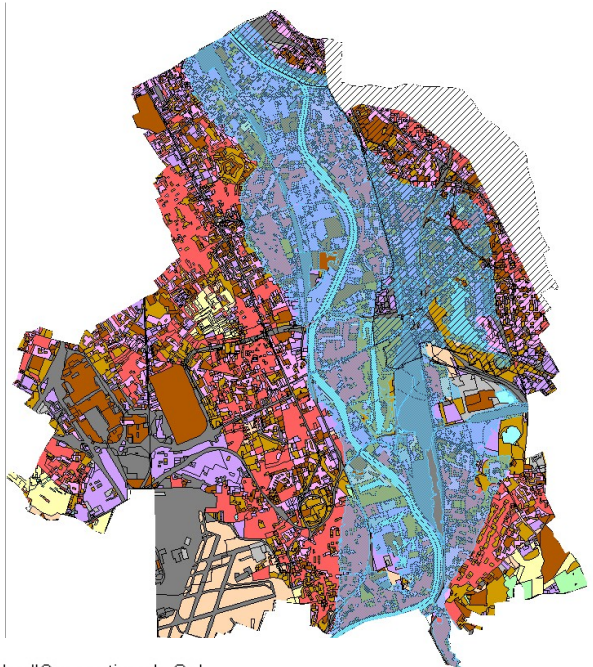
COMMENT ?

CONSTATS
de vulnérabilité

QUESTIONS
soulevées

PRINCIPES
à retenir

PISTES
de réflexion



Mode d'Occupation du Sol

- ACTIVITES
- AUTRE RURAL
- BOIS
- CHANTIERS
- CULTURES
- EAU
- EQUIPEMENTS
- HABITAT COLLECTIF
- HABITAT INDIVIDUEL
- TRANSPORTS
- URBAIN OUVERT
- Autres

Vulnérabilité liée au type d'occupation des sols en zone inondable

- Zone inondable Crue 1910
- Communes touchées par l'inondation non analysées (Maison Alfort, Charenton le Pont, Créteil)

Formuler les questions soulevées par les constats

Les constats (localisation, nature, vulnérabilité des enjeux impactés) doivent susciter une réflexion sur les conséquences pendant la crise et post crise : il s'agit d'énoncer les questions qui émergent avec la perspective de réduire cette vulnérabilité

Exemple d'analyse de la vulnérabilité de l'occupation du sol («enjeux statiques») : constats et questions soulevées

Constats :

- 70% des zones inondées sont : habitat (2/3) et activités-équipements (1/3)
- Activités : majoritairement en bord de Seine (inondables, en secteurs stratégiques)

Questions soulevées :

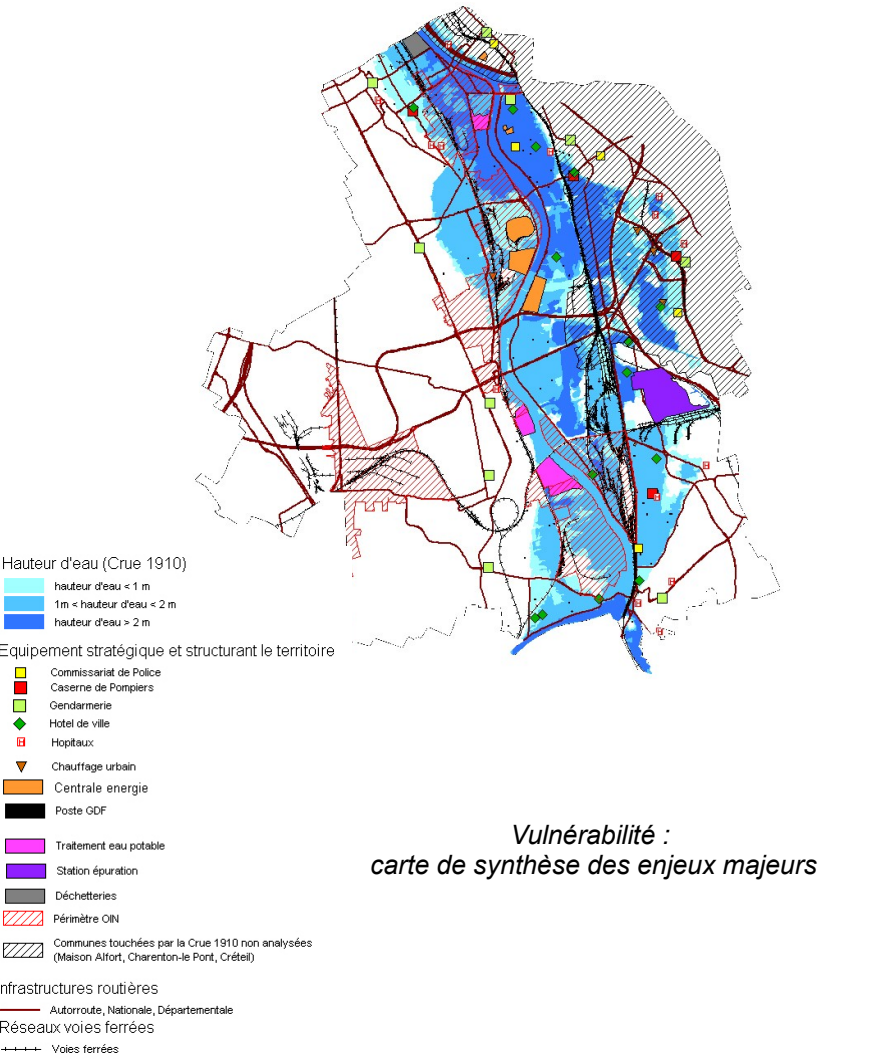
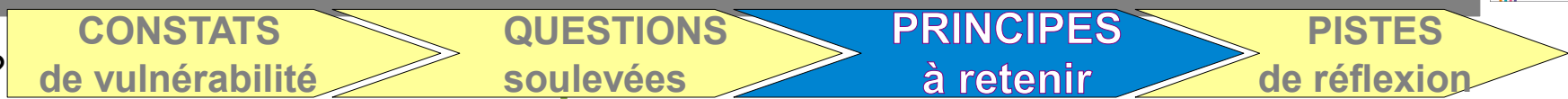
- ⇒ Comment assurer un fonctionnement du territoire inondé en mode dégradé, et qui peut nécessiter en cas de crise un déploiement étendu des moyens de secours, sur la moitié du territoire total ?
- ⇒ Quels types d'occupation et d'usage privilégier en bord de fleuve, en particulier dans les secteurs OIN ?
- Si le choix d'urbanisation est fait, faut-il préférer une implantation de l'activité ou de l'habitat ou d'autres types d'usages dans les zones inondables, près du fleuve ?
- Et de quelle manière (choix fonctionnels et architecturaux) ?

3 – Etape 3 : Analyser la vulnérabilité du territoire : diagnostic

3.1.3 – Le déroulement de l'analyse

Comment ?... Questions soulevées

COMMENT ?



Vulnérabilité :
 carte de synthèse des enjeux majeurs

Faire émerger des orientations d'aménagement

Les questions soulevées doivent amener le COTECH à réfléchir aux leviers possibles de réduction de la vulnérabilité qui peuvent être pris en compte dans l'aménagement, dans la gouvernance, et en extraire des principes d'orientation

Exemple d'analyse de la vulnérabilité des enjeux majeurs («enjeux dynamiques») : constats et principes

Constats :

- Une forte densité d'enjeux majeurs en ZI, de part et d'autre de la Seine
- Des enjeux stratégiques : 5 établissements « secours-maintien ordre », quasiment tous les services municipaux, 3 hôpitaux
- Des équipements structurants, de portée locale et au-delà d'ORSA

Principes :

- ⇒ Réduire la dépendance aux réseaux et/ou faciliter la continuité d'activité ? pour quels enjeux prioritaires (stratégiques, majeurs hors ZI...)?
 - ⇒ Associer les gestionnaires (vulnérabilité actuelle, lien audit-plan ORSEC, soutien des nouveaux besoins / projets ?)
 - ⇒ Optimiser l'implantation des nouveaux enjeux majeurs en fonction de différents facteurs : exposition aléas, proximité des besoins, alternatives de fonctionnement, intervention en crise, complément d'activités / existant
- Approfondir ces points par une réflexion partenariale entre gestionnaires, acteurs de la gestion crise, et aménageurs

COMMENT ?

CONSTATS
de vulnérabilité

QUESTIONS
soulevées

PRINCIPES
à retenir

PISTES
de réflexion

**Exemple d'analyse pour le réseau routier :
constats, questions soulevées, principes à retenir et pistes de réflexion**

1 - Constats :

- Le réseau routier est inondé à tel endroit
- Certains zones du territoire, non inondées, se retrouvent isolées

2 - Questions soulevées:

- Quelles sont les missions essentielles, dépendantes du fonctionnement du réseau routier, qui risquent d'être pénalisées (gestion de crise, approvisionnement, fonctionnalités économiques...) ?
- Comment réduire l'impact de cette coupure qui peut durer x jours ?
- Quelle vulnérabilité structurelle des infrastructures routières et quelles sont leurs capacités de retour à la normale ?
- Quelle est le niveau de vulnérabilité actuelle des zones non inondées mais isolées ?

3 et 4 - Principes à retenir et pistes de réflexion :

- **Saisir les opportunités que peuvent offrir les divers projets d'infrastructures** (notamment franchissement de Seine) pour réduire la vulnérabilité :

- . en maintenant par exemple la possibilité de franchissement du fleuve en période de crue ?
- . en complément, redondance ou renforcement du maillage routier ?

A noter que la solution peut venir du réseau **routier** ou **d'une autre infrastructure de transport**

– **Tirer profit des portions du réseau routier principal qui restent accessibles**, éventuellement en les réaménageant localement pour optimiser leur mobilisation lors de l'inondation

– Améliorer **l'accessibilité de certains enjeux, stratégiques et sensibles notamment**, fortement dépendants du réseau routier, pour leur garantir la possibilité de fonctionnement en mode dégradé (fourniture en hydrocarbures par exemple)

– **Mener une réflexion sur les aménagements et occupations possibles sur les secteurs isolés non inondés** : un atout à exploiter ? Ceux-ci pourraient par exemple accueillir des équipements particuliers qui seront utiles lors de la gestion de crise (zone de rassemblement, zone d'approvisionnement...)

– Privilégier, **dans l'aménagement, les possibilités de sorties vers les zones hors d'eau, directement ou via les secteurs hors d'eau**

3 – Etape 3 : Analyser la vulnérabilité du territoire : diagnostic

3.2 – Requestionner la vulnérabilité à partir d'autres scénarios

La dynamique du milieu naturel engendre des phénomènes saisonniers, d'ampleur diverses

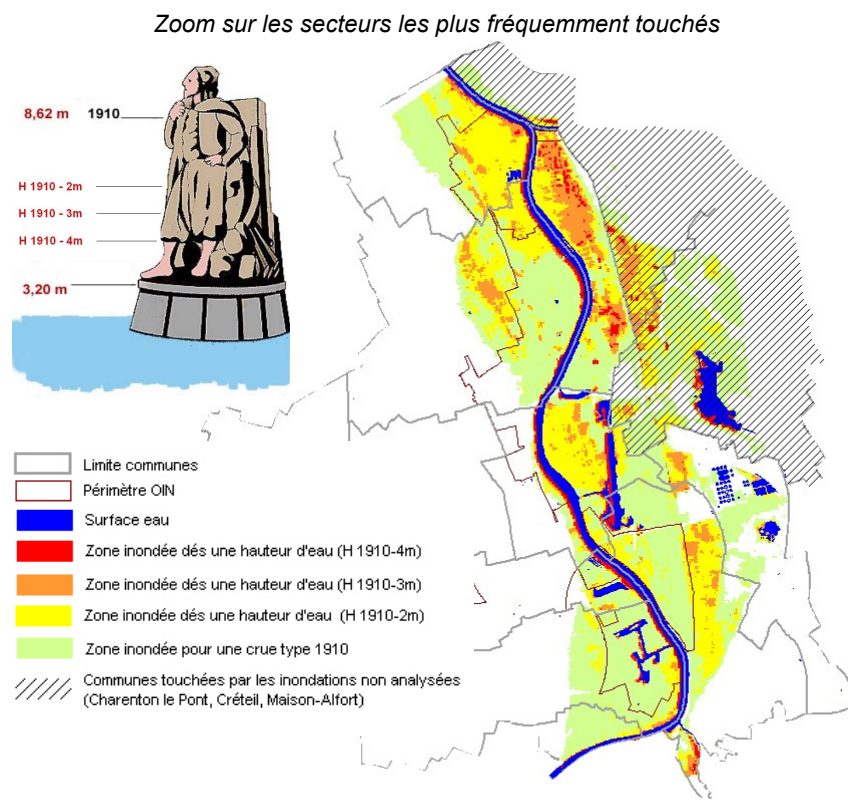
Même si un aléa a été choisi auparavant comme scénario de référence pour dérouler l'analyse, il est intéressant de la questionner, car :

- Le choix d'un niveau d'aléa est réducteur : il n'est qu'un phénomène isolé « artificiellement » pour les besoins de l'étude
- Le territoire est impacté par ces phénomènes récurrents, de plus ou moins grande ampleur, et qui ont des caractéristiques très diverses (espace et temps)
 - Comment le territoire est-il inondé ?
 - Peut-on identifier des effets de seuil dans l'évolution de l'inondation ?
 - D'autre(s) scénario(s) sont-ils pertinents à étudier (sous réserve de disponibilité des données) ?

→ **Quels (nouveaux) constats ? Et quelles (autres) orientations ?**

Exemple : 10 scénarios de crue en Seine Amont

Des effets de seuil : ruptures d'ouvrages (scénario S7), puis débordements de la Seine (scénario « crue 1924 »), puis débordements largement au dessus des ouvrages (S3). Enfin inondation de l'ensemble de la plaine, sur les deux rives (S1 « crue centennale 1910 »)...**et des conséquences différenciées sur les enjeux**



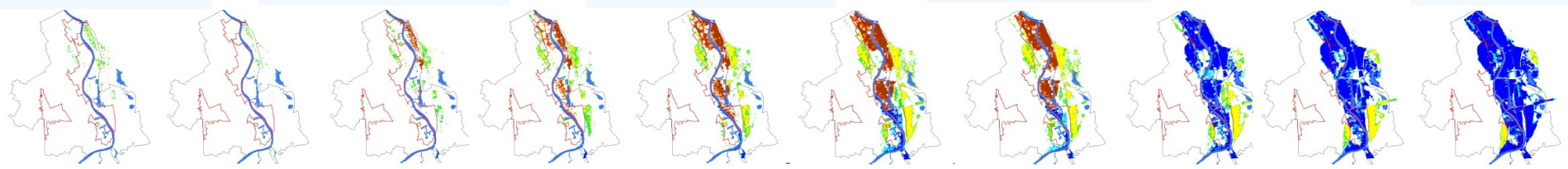
S9 : Crue $H_{1910} - 4m$

S7 : Crue $H_{1910} - 3m$

S5 : Crue $H_{1910} - 2m$

S4bis : Crue H_{1924}

S1 : Crue H_{1910}



4 - Etape 4 : Déduire des orientations d'aménagement pour améliorer la résilience du territoire

Caen : canal de liaison, démolition des quais, aménagement d'un jardin inondable au passage de la Cavée



4 - Déduire des orientations d'aménagement pour améliorer la résilience du territoire

- 4.1- Un postulat à décliner
- 4.2- Des recommandations

4 - Etape 4 : Déduire les orientations d'aménagement.. pour améliorer la résilience du territoire ... Un postulat à décliner

Urbanisation et inondations :

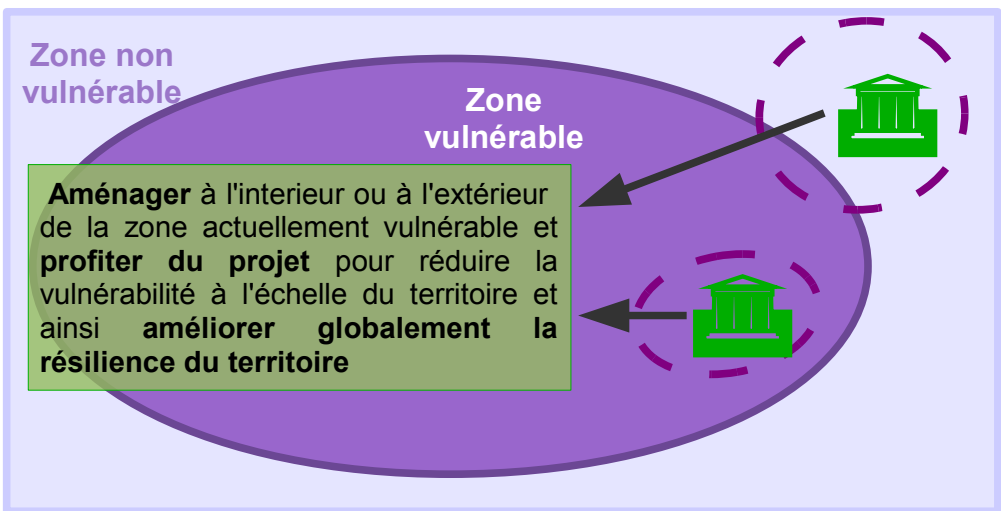
Un postulat :

- Tout aménagement peut (et doit) contribuer :
- à la réduction directe de sa vulnérabilité
 - et, indirectement, à celle du territoire



Ce postulat permet alors :

- d'élargir le champ des actions possibles
- et de décliner la stratégie de réduction de la vulnérabilité :



Comme vu précédemment (p10), le type de projet et son implantation peuvent avoir différents impacts sur la résilience globale du territoire : il convient de s'inscrire dans les cas 3 et 3 bis pour rechercher cet effet positif d'amélioration globale de la résilience du territoire.

- à toutes les échelles (c'est à dire au niveau du quartier, du projet, de la ville,) et pas seulement à l'échelle d'un projet ou d'une parcelle,
- dans tous les espaces, qu'ils soient dans la zone exposée, ou à proximité de la zone vulnérable, qu'ils soient dans un secteur d'aménagement opérationnel (OIN, ZAC, emprise publique,...) ou dans un secteur urbain ou naturel sans projet particulier,
- dans différents domaines qui concernent l'aménagement de l'existant, la planification et les projets d'aménagement, l'économie du territoire, la préparation de l'inondation, la gestion de la crise, mais aussi la gouvernance...
- qui permettront de mobiliser les différents acteurs (Etat, collectivités locales, gestionnaires de réseaux et d'équipements,...) qui pourront être les porteurs de ces actions d'amélioration de la résilience.

- **Le processus : éléments de posture, de gouvernance** afin d'optimiser l'appropriation des propositions par les acteurs concernés :
 - Conduire les réflexions à différentes échelles, complémentaires,
 - Profiter du contexte opportun d'opérations ou de projets en cours pour faire émerger les propositions d'orientations,
 - Profiter de l'association de différents acteurs du territoire dans le cadre de projets d'aménagement (OIN, ZAC...) pour introduire les approches transversales et envisager / renforcer les partenariats

- **Le choix et la hiérarchisation des objectifs stratégiques, et leur déclinaison en principes d'aménagement**

- Se caler sur **quelques objectifs majeurs à prendre en compte dans l'aménagement**, déterminés en collaboration avec le comité technique, le comité de pilotage
- Avoir une **priorité d'action sur les secteurs d'enjeux** où les conséquences de l'inondation sont le plus dommageables
- Décliner des **principes d'aménagement** = la feuille de route

Exemple du territoire OIN Seine Amont

Trois objectifs principaux

ont été retenus par le COPIL :

- Avoir une **priorité d'action sur les secteurs d'enjeux les plus impactés** par l'inondation (hauteur d'eau importante, et zones inondées de manière récurrente)
- Construire **un territoire qui puisse vivre « avec » l'inondation**, qui intègre à toutes les échelles l'objectif de réduction de sa vulnérabilité (usages et occupation du sol, résistance, résilience des enjeux)
- Faciliter le **fonctionnement du territoire en mode dégradé et son retour à la normale**, et assurer la **continuité du fonctionnement des équipements majeurs** du territoire, situés à l'intérieur ou à proximité de la zone inondable, ou dans un rapport de dépendance avec lui.

4 grands principes d'aménagement

ont été déclinés et détaillés :

- S'inscrire dans le fonctionnement hydrogéomorphologique du territoire
- Partager l'aléa : appliquer une solidarité amont-aval, répartir l'inondabilité
- Partager la réduction globale de la vulnérabilité, au sein de la zone inondable et entre secteurs voisins, inondés, ou hors d'eau
- Faciliter la gestion de la crise et le fonctionnement en mode dégradé en période de crise et après-crise



Les points forts de la méthodologie

- *Ses limites*
- *Les prolongements possibles*

- **Une approche innovante : « systémique »**

- ...de l'aléa à la vulnérabilité

- ...de la vulnérabilité à la résilience

- ...des risques à l'aménagement durable du territoire

- Un diagnostic « statique et dynamique » des composantes du territoire
 - Une approche élargie au delà du territoire inondé / inondable
 - Une utilisation des SIG qui permet des traitements rapides et une spatialisation des analyses et des recommandations
 - Des objectifs et propositions d'aménagement qui intègrent la problématique de gestion de crise et le fonctionnement du territoire en mode dégradé, en contribuant à renforcer la résilience du territoire
 - Des pistes concrètes de conciliation des politiques publiques « risques » et « urbanisme »

- **Les utilisations possibles de cette étude :**

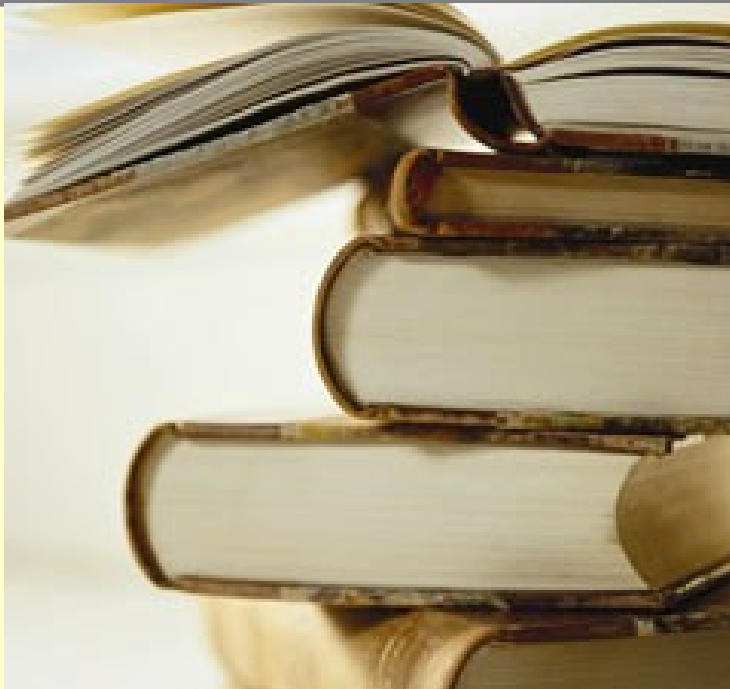
- Argumentation pour une prise en compte « positive » du risque d'inondation dans l'aménagement : opérations d'aménagement, Porter à Connaissance (PAC), PLU, SCoT
 - Élaboration d'une stratégie locale dans le cadre des PGRI (Directive inondation), mais aussi SAGE, PAPI
 - plan d'action pour la prévention des inondations, Schéma Départemental des Risques Majeurs (SDPRM)
 - Appui et conseils aux aménageurs

- **Limites de la méthodologie**

- L'inexistence, la non-disponibilité, le manque de fiabilité, de données SIG, qui pourraient restreindre le champ des thématiques intéressantes à explorer
 - La capacité de l'équipe COTECH et du COPIL à s'approprier le questionnement permanent de l'approche systémique, y compris sur les doctrines en cours
 - La mobilisation de tous les acteurs concernés

- **Des prolongements possibles ?**

- Selon les thématiques, des **compléments d'étude** auront pu être suggérés (liés au manque d'informations par exemple) et pourront être entrepris : la maîtrise d'ouvrage et les échéances pourront être fixés en fonction des bénéfices attendus
 - Pour chaque territoire, ce type d'étude conduit à suggérer **différentes pistes d'orientation de prévention des risques** (cf p.9) bien au-delà de celles qui concerne l'aménagement...
Ces pistes mériteraient d'être explorées et prises en charge par les acteurs de ces domaines
 - Des pans de recherche sont encore à explorer dans l'optique d'**affiner l'approche sur la vulnérabilité des territoires** : vulnérabilité sociétale, acceptabilité de l'inondation, gestion d'une crise pour une masse importante de population en zone urbaine, préparation de la résilience...



1 – Bibliographie sur les connaissances pré-requises et définitions

2 – Bibliographie sur la vulnérabilité et la résilience

3 – Sigles utilisés



Connaissances pré-requises / Références d'ouvrages

Sur les risques d'inondation :

Guide méthodologique d'élaboration des EPRI (Évaluation Préliminaire des Risques d'Inondation), et notamment le calcul des populations en zone inondable, MEDDTL, 2011

Glossaire des risques naturels, MEDAD, 2008,

Le rôle des acteurs de la prévention des risques naturels, MEDAD, 2008

La concertation, cœur du développement durable, CERTU, 2006

Le PPR : un outil pour une stratégie globale de prévention, MEDAD, 2006

Les collectivités locales et le ruissellement pluvial, MEDD, 2006

Les risques d'inondation et le ruissellement péri-urbain, MEDD, 2004

Centre ville en zone inondable – Prise en compte du risque, MEDD, 2004

PPRN – Risque d'inondation – Guide méthodologique, METL, 1999

Et voir le site : <http://catalogue.prim.net>

Sur la géosystème :

La méthode géosystème au service de l'aménagement durable du territoire : Principes à l'échelle communale (Tome 1) et à l'échelle intercommunale (Tome 2), MELTT/DGALN – CETE Méditerranée, 2004

Méthode géosystème pour l'environnement, la planification et le développement durable, MELTT/DGALN – CETE Méditerranée, 2003

La méthode géosystème au service de l'aménagement durable du territoire : le cas de Gémenos, MELTT/DGALN – CETE Méditerranée, 2004

Sur l'urbanisme, l'aménagement et la planification :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-dernieres-publications-du.html>

<http://www.certu-catalogue.fr>

Définitions / Notions - Concepts

Posture (p.12) : « attitude particulière du corps ; situation d'une personne » (Petit Robert). « exprime la manière dont l'organisme affronte les stimulations du monde extérieur et se prépare à y réagir » (Wikipedia).

Ici, il s'agira de la façon dont l'acteur (soi-même ou un interlocuteur) se positionne (écoute, accueille, argumente, impose, partage...) quant à sa vision du sujet étudié.

Systemique (p.12) : champ interdisciplinaire relatif à l'étude d'objets complexes réfractaires aux approches de compréhension classiques.

En particulier, dans certains cas, le schéma de causalité linéaire classique n'est pas opérant pour rendre compte du fonctionnement d'un ensemble, qu'il s'agisse d'un être vivant, d'un système électronique de régulation de température, ou autre.

Face à ce type de problème, il est nécessaire d'adopter :

- * une démarche globale, en s'attachant davantage aux échanges entre les parties du système qu'à l'analyse de chacune d'elles
- * en raisonnant par rapport à l'objectif du système (téléologie)
- * en établissant les états stables possibles du système

Géosystème (p.12 et 19) : analyse systémique de territoire, basée sur la compréhension de son milieu naturel.

Enjeu majeur : p.30

Enjeu statique : p.29

Enjeu dynamique : p.30

Enjeu sensible : p.29

Enjeu stratégique : p.30

Enjeu structurant : p.30

Résilience : p.8

Vulnérabilité, V. de dépendance, transmission de la vulnérabilité : p. 7

BECERRA S., PELTIER A. et al. (2009). *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. Sociologies et environnement.

CEPRI (2009) *Un logement « zéro dommages » face au risque d'inondation est-il possible ?*

CETE Méditerranée (2010) *OIN Seine Amont : Approche de la vulnérabilité du territoire Orly Rungis et Seine Amont aux risques d'inondations*.

CETE Méditerranée (2009) *Diagnostic de réduction de la vulnérabilité aux inondations des territoires de Sarriens et Loriol du Comtat : Démarche, propositions, aspects méthodologiques*.

CERTU (2009) *30 fiches pour mieux intégrer les risques dans l'aménagement*

CERTU, CETE Méd (2007) *Réduction de la vulnérabilité à l'échelle d'un quartier*

CERTU, CETE Méd. (2006). *Réduire la vulnérabilité urbaine aux risques majeurs*. Techni.Cités n°108.

CERTU (1999) *Valoriser les zones inondables dans l'aménagement urbains. Repères pour une nouvelle démarche*.

CHAUVITEAU C. et VINET F. *La vulnérabilité des ERP et des entreprises face aux inondations : une méthode d'analyse appliquée au bassin de l'Orb (Hérault)*. Université de Montpellier

Conseil Général des Hauts de Seine (2007) *Diagnostics de vulnérabilité, assistance à l'élaboration de plans de crise et d'actions de réduction de la vulnérabilité*

DDE/ CAUE Val de Marne (1999) *Constructions en zones inondables – 10 fiches*.

DUCHER S., RODE S. (2009) : *l'aménagement des Territoires face au risque d'inondation : regards croisés sur la Loire moyenne et le Val de Marne*.

D'Ercole R. et Metzger P. (2009). *La vulnérabilité territoriale : une nouvelle approche des risques en milieu urbain*. Cybergeog : European Journal of Geography. Dossiers, vulnérabilités urbaines au sud.

D'Ercole, R (1994) *La vulnérabilité des sociétés et des espaces urbanisés : concept, typologie, mode d'analyse*. Revue géographique Alpine n°4, Grenoble

IAUL (2009-2010). *Les nouveaux usages sur les fonciers à risques : quelle démarche projet ?* Master Université de Lille1 MEDAD/ DGUHC (2007) *Guide d'évaluation de la vulnérabilité des bâtiments vis à vis de l'inondation*

MEDAD, CETE Méd. (2007). *Démarche « réseaux durcis » : Créer un ensemble de réseaux durcis de manière à pouvoir atteindre, en temps de crise, tous les sites névralgiques d'un territoire*.

MEDAD, DREIF(2005) *Viabilité du réseau routier en période de crue*.

MEDD (2005) *La mitigation en zone inondable, document d'étape*

MEDDTL/SDSIE. CETE Méditerranée (2011) *RESAU² : RESilience des Acteurs de l'Urgence et RESeAUx*. Guide méthodologique.

MEEDAT (2008) *Quinze expériences de réduction de la vulnérabilité de l'habitat aux risques naturels, Quels enseignements ?*

SDRIF Groupe expert environnement (2006), *Fiche 6 Proposition en matière de risque inondations par débordement de rivières*.

ARS : Agence Régionale de la Santé

ASAD : Association Seine Amont Développement (Ivry-sur-Seine, Vitry-sur-Seine, Choisy-le-Roi, Alfortville et Orly)

BASOL : BAse de données sur la pollution des SOLs

BASIAS : Inventaire d'anciens sites industriels et activités de service

CETE : Centre d'Études Techniques de l'Équipement

CERTU : Centre d'Études sur les Réseaux de Transport et l'Urbanisme

CPCU : Centre de Production de Chaleur Urbaine

DGALN : Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature

DDT : Direction Départementale des Territoires

DRIE-IDF : Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie IDF

EPA ORSA : Établissement Public d'Aménagement Orly Rungis Seine Amont

ERDF : Électricité Réseau Distribution France

ERP : Établissement Recevant du Public

IAURIF : Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Ile-de-France

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

IGN : Institut Géographique National

IIBRBS : Institut Interdépartemental des Barrages Réservoirs des Bassins de la Seine

INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques

MOS : Mode d'Occupation du Sol

OIN : Opération d'Intérêt National

ORDIF : Observatoire Régional des Déchets Ile de France

ORSEC : Organisation de la Réponse de Sécurité Civile

PAC : Porter A Connaissance (de l'Etat, pour les PLU, les SCoT)

PCS : Plan Communal de Sauvegarde

PEB : Plan d'Exposition au Bruit

PGRI : Plan de Gestion du Risque Inondation

PLH : Plan Local pour l'Habitat

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PHEC : Plus Hautes Eaux Connues

PPRI : Plan de Prévention des Risques Inondation

PSSI : Plan de Secours Spécialisé Inondation

RFF : Réseau Ferré de France

RTE : Réseau de Transport d'Électricité

SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SDPRM : Schéma Départemental des Risques Majeurs

SIG : Système d'Information Géographique

SIRENE : Système d'Identification du Répertoire des Entreprises et de leurs Établissements

SYCTOM : syndicat Intercommunal de Traitement des Ordures Ménagères de l'agglomération parisienne

TMD : Transport de Matières Dangereuses

TCSP : Transport en Commun en Site Propre

ZAC : Zone d'Aménagement Concerté

ZEC : Zone d'Expansion de Crue

ZICO : Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Ce guide a été réalisé en 2011-2012 :

par le CETE Méditerranée

Département Risques Eau Constructions / Service Vulnérabilité Gestion de Crise

au titre du Pôle Compétence Innovation « Urbanisme de Prévention des risques naturels »

Piloté par le MEEDDTL / DGALN/ Gérald GARRY

Avec la participation de :

Geneviève FAURE-VASSAL

Sandrine ARBIZZI

Chargées d'étude

Franck CHARRIER

Technicien SIG

Contact :

Tel : 04 42 24 72 10

04 42 24 76 90

DREC.CETE-Mediterranee @developpement-durable.gouv.fr