

4.b - Détermination des zones basses littorales

Les données utilisées pour l'EPRI sont extraites de l'étude VTNRL : Vulnérabilité du territoire national aux risques littoraux, France métropolitaine (2010)⁷.

L'étude s'appuie sur les trois bases de données suivantes :

- **le trait de côte Histolitt**, fruit de la collaboration du SHOM et de l'IGN, qui permet une cartographie et un repérage du trait de côte. Il se définit comme la laisse des plus hautes mers astronomiques de coefficient 120, avec des conditions météorologiques normales. Par convention, dans le cadre de l'EPRI, il est donc pris en considération pour délimiter les espaces soumis à submersion.
- **la BD Topo® de l'IGN**. Son Modèle Numérique de Terrain (MNT) est un système d'information géographique représentant le relief sous la forme d'une grille régulière rectangulaire de pas 25 m x 25 m dont l'altitude des noeuds est, en règle générale, l'altitude du terrain au point considéré. Dans les départements littoraux métropolitains, l'incertitude de l'altimétrie est de l'ordre de 2 mètres sauf en Corse où elle peut être supérieure.
- **les résultats de l'étude « Statistiques des niveaux marins extrêmes de pleine mer Manche et Atlantique »** (SHOM-CETMEF, 2008). Un découpage géographique sur les façades Manche-Atlantique-Mer du Nord a été réalisé pour fournir des zones d'iso-valeurs de niveaux centennaux tous les mètres. Pour cela, une agrégation a été faite des données initiales au pas de 10 cm, à mettre en relation avec la qualité du MNT BD TOPO® de l'IGN. Concernant la **Méditerranée**, on ne dispose pas de niveau de référence sur l'ensemble de la côte. En s'appuyant sur les études existantes, certaines constatations, les connaissances locales, et les disponibilités offertes par le MNT BD Topo, la cote de référence à 1,5 m NGF a été retenue.

Cette étude a permis de cartographier :

- les zones situées sous le niveau « centennal » ;
- les zones situées sous le niveau marin « centennal » moins 1 mètre ;
- les zones situées sous le niveau marin « centennal » plus 1 mètre.

L'évaluation des « zones basses » avec les niveaux marins centennaux +1m et les niveaux marins centennaux -1m permet d'estimer d'une part l'impact de la marge d'incertitude du MNT BD TOPO® (± 1 m) sur l'enveloppe déterminée et d'autre part les effets du changement climatique en cas d'augmentation locale des niveaux marins extrêmes.

Pour l'EPRI, les « zones basses littorales » considérées sont celles correspondant aux zones topographiques situées en dessous du niveau marin centennal + 1mètre. Ce choix découle de la volonté de considérer les événements extrêmes pour l'EPRI et de la nécessité de prendre en compte les impacts potentiels du changement climatique sur les niveaux marins (voir paragraphe consacré aux impacts potentiels du changement climatique, dans les présents compléments techniques).

4.c - Détermination des zones basses hydrographiques (Exzeco)

La détermination des zones basses hydrographiques a été élaborée en 2010-2011 suite au développement du logiciel i-Exzeco. Le logiciel i-ExZEco est un code d'EXtraction des Zones d'ECOulement disponible avec de la documentation sur le site :

http://www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/applications_hebergees/exzeco/.

Il se base sur l'utilisation de méthodes classiques d'analyse topographique pour l'extraction du réseau hydrographique à partir de bruitage d'un Modèle Numérique de Terrain (MNT) initial. Cette méthode à grand rendement est équivalente au remplissage des fonds de thalwegs avec une certaine hauteur d'eau comme paramètre d'entrée. Les zones basses hydrographiques créées sont une approximation des zones potentiellement

⁷ « Perherin C., Roche A., Pons F., Roux I., Désiré G., Boura C. (CETMEF – CETE Méditerranée – CETE de l'Ouest), 2010, Vulnérabilité du territoire national aux risques littoraux, France métropolitaine 237 p., 116 illust., 30 tab. »

inondables dans les parties amont des bassins versants.

Le concept EXZECO, mis au point par le CETE Méditerranée sous le système ARCGIS, a été développé dans le cadre de l'opération de recherche 11R081 du LCPC et testé par le réseau des CETEs. Son industrialisation a été réalisée par le CETMEF depuis mi-juin 2010 pour obtenir des résultats sur la France entière.

Les résultats d'EXZECO sont ainsi utilisés comme un complément de l'information existante sur les zones inondables dans le cadre de l'EPRI 2011.

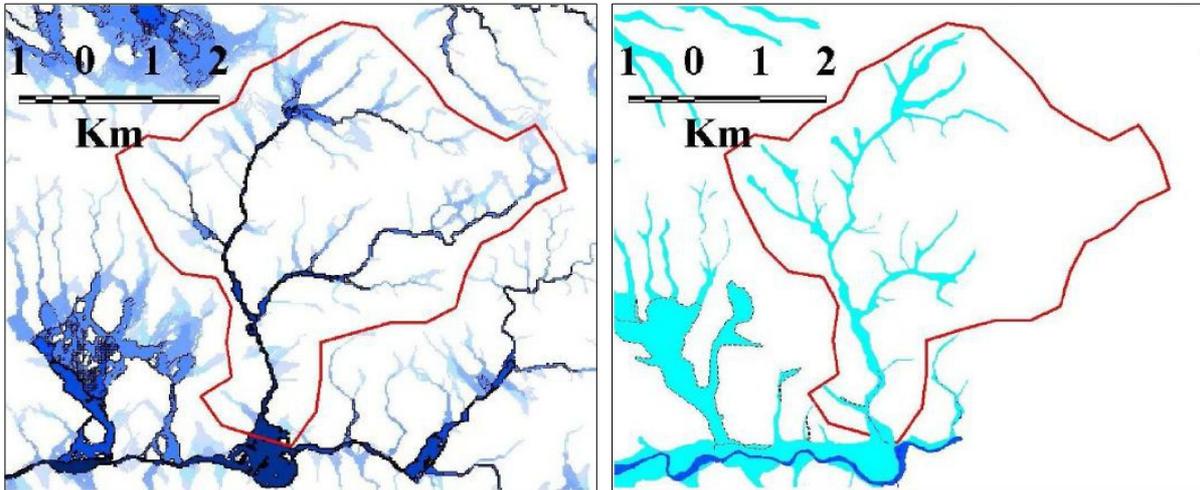
Les principes généraux de la méthode et ses limites

Cette méthode consiste en la délimitation des zones de concentration des écoulements à partir d'un modèle numérique de terrain et du tracé du réseau hydrographique correspondant. Les fonds de thalwegs sont remplis avec une hauteur de remplissage H donnée, par bruitage aléatoire du MNT. L'algorithme calcule également la superficie du bassin versant amont pour chaque pixel du MNT.

Les zones identifiées sont ainsi dépendantes de deux paramètres : la hauteur H retenue, ainsi que le seuil de surface drainée minimum considéré pour délimiter l'enveloppe.

De par sa construction, la méthode fait en réalité ressortir 2 types d'information :

- là où le lit est marqué : secteurs atteints en fonction d'un niveau de remplissage du lit donné ;
- là où le lit est peu marqué : zone où l'on peut trouver le cours d'eau. Ceci peut constituer un inconvénient dans la mesure où dans ces zones, l'emprise identifiée est généralement assez large.



Exemple de mise en œuvre d'Exzeco (à gauche) avec H=1m (les dégradés de bleu correspondent à des valeurs de surfaces drainées différentes), et contour de l'AZI (à droite) sur le bassin versant de la Torse (Aix-en-Provence)

Les emprises de zones basses hydrographiques qui sont fournies par cette méthode ne correspondent pas à des zones inondables. Elles ont été calculées automatiquement à partir du MNT de la BD TOPO® de l'IGN et ne tiennent pas compte de l'impact de l'aléa hydrologique et de la topographie locale sur les hauteurs de submersion.

Néanmoins, pour la réalisation de l'EPRI 2011, cette méthode était la seule capable d'évaluer automatiquement et à grande échelle les secteurs peu élevés, et donc les plus vulnérables, bordant l'ensemble du réseau hydrographique. Cette méthode présente donc un intérêt, en particulier là où l'on ne dispose pas d'atlas des zones inondables, pour le calcul d'indicateurs relatifs aux enjeux présents en secteurs vulnérables, à proximité immédiate des thalwegs.

Les seuils retenus pour la réalisation de l'EPRI 2011

Pour la réalisation de l'EPRI 2011, une valeur unique de H=1mètre et le seuil minimal de 1km² de bassin versant drainé ont été considérés sur l'ensemble du territoire national. Le travail d'ajustement au cas par cas de ces valeurs et seuils, pour prendre en compte la variabilité de l'aléa hydrologique local en particulier, ainsi que l'ajustement de H en fonction de la surface drainée, n'était pas réalisable sur l'ensemble du territoire national.

Ces valeurs ont été retenues afin d'éviter de surévaluer les surfaces considérées dans les secteurs amont (bassins

de moins de 100 km²), secteurs pour lesquels l'information produite par Exzeco est la plus utile. Pour les cours d'eau drainant une plus grande superficie (> 100 km²), le résultat d'Exzeco avec ces hauteurs de remplissage n'est dans la plupart des cas pas suffisant (le lit mineur peut ne même pas être rempli avec ces hauteurs). L'utilisation des autres sources de données (données existantes, information géologique) est alors privilégiée.

Les perspectives

L'approche Exzeco utilisée dans le cadre de l'EPRI 2011 fait actuellement l'objet de travaux visant à intégrer l'aléa hydrologique, ainsi que des notions d'hydraulique.

5 - Calcul des indicateurs d'impacts potentiels des inondations futures

Le socle national d'indicateurs mobilisé pour l'EPRI 2011

Le tableau ci-dessous rappelle l'ensemble des indicateurs exploités pour l'EPRI dont le calcul a été réalisé au niveau national (à l'exception de la présence d'INB, analysée au niveau local). Pour chacun de ces indicateurs, la principale catégorie d'enjeux ciblée par la directive européenne est identifiée (santé humaine, activité économique, environnement, patrimoine), et les principes du calcul et les données sources (en complément des EAIPce et EAIPsm) sont présentés.

Ces indicateurs ont tous été calculés sur l'ensemble du territoire, à l'exception des zones Natura 2000 pour les DOM. Mayotte a fait l'objet d'un traitement spécifique.

Le comptage de ces différents enjeux dans les EAIP « cours d'eau » et « submersion marine » a été agrégé à l'échelle de la commune. Il a été réalisé à une échelle plus fine, qui est celle de l'intersection des communes avec les zones hydrographiques de la BD CARTHAGE®. Ce calcul permet ainsi, en cas de besoin, de réaliser des agrégations à d'autres échelles administratives ou avec une logique de bassin versant.

Description du socle national d'indicateurs mobilisé pour l'EPRI 2011

Indicateur : comptage des enjeux dans les EAIP	Cibles principales de la directive	Principes du calcul et bases de données mobilisées
Population résidente	Santé humaine	<p><u>Bases de données mobilisées :</u> RGP 2006 IRIS 2008 correspondant au RGP 2006 BD TOPO®</p> <p><u>Principes du calcul :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - identification des bâtiments (polygones) concernés dans la BD TOPO® (bâtiments de la classe BATI_INDIFFERENCIE dont sont exclus : les bâtiments de hauteur supérieure à 100m, de surface inférieure à 20 m², ou compris dans la classe SURFACE_ACTIVITE de la BD TOPO®) et calcul de leur surface développée - évaluation d'une densité de logement à l'IRIS à partir de la surface développée calculée à partir de la BD TOPO® - évaluation d'un nombre de logements dans l'EAIP à partir de cette densité - évaluation du nombre d'habitants à partir du nombre moyen d'habitants par logements à l'IRIS.