



Zones exposées au risque de submersion marine

Application de l'article L.121-2
du code de l'urbanisme

**Notice technique d'accompagnement
des cartes des zones exposées
au risque de submersion marine**

I - CONTEXTE

Le littoral breton présente un linéaire important de côtes basses dont le niveau topographique se situe sous celui des niveaux marins exceptionnels. Cette situation les rend particulièrement vulnérables aux phénomènes de submersion marine. Ces zones basses sont pour la plupart protégées de l'intrusion de l'eau de mer par des cordons dunaires naturels ou des ouvrages de défense contre la mer. Toutefois ces structures de protection ne sont pas infaillibles, comme l'a rappelé l'épisode de submersion provoqué par le passage de la tempête Xynthia en Vendée et Charente-Maritime les 27 et 28 février 2010. Ces zones basses sont donc à considérer comme des territoires exposés au risque de submersion marine.

L'occupation de ces zones par des personnes ou des biens, existante ou en projet, soulève donc une question de sécurité publique et doit être prise en compte au plan de l'urbanisme, que ce soit au titre de la planification (application de l'article L.121-2 du code de l'urbanisme) ou de l'occupation des sols (application de l'article R.111-2 du code de l'urbanisme).

Cette prise en compte repose sur une cartographie synthétisant l'état de la connaissance des aléas, c'est-à-dire des phénomènes susceptibles de se produire. Pour le risque de submersion marine, il s'agit donc d'identifier :

- l'extension spatiale de la zone submergée ;
- les hauteurs d'eau en tout point de la zone submergée.

La connaissance d'autres paramètres, comme les vitesses d'écoulement ou d'élévation du niveau de la mer, contribuent à une meilleure compréhension des phénomènes mais sont plus difficiles à déterminer sans étude technique locale poussée. Ces paramètres ne seront donc pas intégrés au stade de la présente notice.

II - CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA « SUBMERSION MARINE »

L'élaboration des cartes repose sur le croisement de deux informations : le niveau topographique des terrains et le niveau marin de référence défini ci-après.

a) Topographie des terrains

Les données terrestres de la base de données Litto3D® de l'IGN ont été utilisées comme support topographique. Dans cette base de données, la topographie est décrite sous la forme d'un point par m² dont la cote est renseignée avec une précision de plus ou moins 20 cm.

Les cotes topographiques sont exprimées dans le référentiel altimétrique national IGN 69 – NGF.

b) Événement centennal, niveau marin centennal et niveau marin de référence

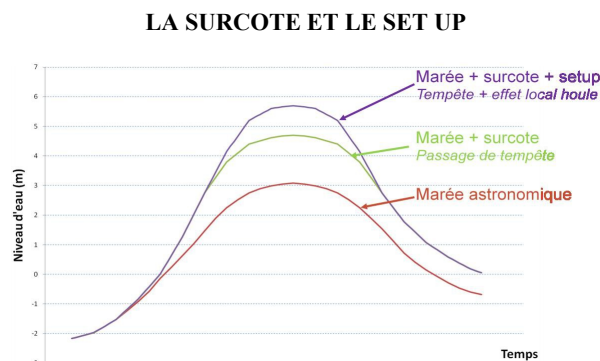
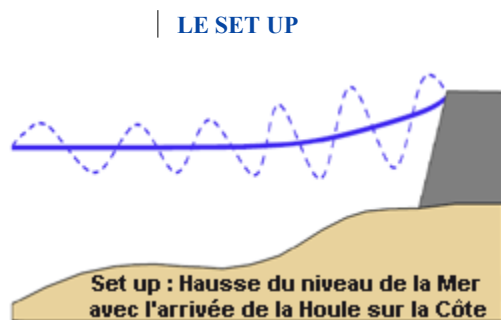
- Évènement centennal

L'événement de référence défini au niveau national pour les submersions marines correspond à un événement de période de retour d'au moins 100 ans appelé « événement centennal », c'est-à-dire qui a une chance sur cent de se produire chaque année (aléa de référence).

- Le niveau marin centennal

Le niveau marin centennal (NMC) est déterminé en chaque point du littoral à partir de la note méthodologique du 22 janvier 2013 relative aux études « Statistiques des niveaux marins extrêmes des côtes de France » édités en 2008 et 2012 par le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM) et le Centre d'Etudes

Ces deux études expriment, sous forme de cartographies, les courbes des niveaux marins centennaux au pas de 10 cm. Ces niveaux calculés par le SHOM et le CETMEF prennent en compte la combinaison des marées et des surcotes susceptibles d'élever le niveau de la mer à la côte lors d'épisodes météorologiques particuliers (ex : dépression et/ou vents forts). Ils n'intègrent en revanche pas le redressement du plan d'eau à la côte lié au déferlement de la houle (phénomène de « set-up »).



La note méthodologique, explicitant les limites des deux études considérées ainsi que les valeurs à retenir sur l'ensemble du linéaire côtier, précise que la cote de référence à considérer au droit de chaque portion du littoral prend la valeur la plus élevée des deux cotes de niveau marin résultant des deux études de 2008 et 2012. Les baies et les estuaires doivent, compte tenu de leur configuration, faire l'objet d'une attention particulière.

Les directives nationales cadrant la détermination des zones exposées au risque submersion marine intègrent la prise en compte des conséquences du changement climatique sur la base des hypothèses d'élévation du niveau marin du « scénario pessimiste » de l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC, *Le climat de la France au XXI^e siècle* Volume 3, Évolution du niveau de la mer, février 2012).

Ainsi, une élévation du niveau moyen de la mer de 20 cm est retenue pour traduire une première étape de prise en compte du changement climatique. Cette valeur d'élévation est de 60 cm à l'horizon 2100.

Ces valeurs sont ajoutées à celles du niveau marin centennal pour définir le niveau marin de référence utilisé pour la détermination des zones d'aléas « inondation par submersion marine ».

- Le niveau marin de référence

Le niveau marin de référence (NMR) varie le long du littoral : il correspond au niveau marin centennal précité augmenté de 20 cm afin de prendre en compte les hypothèses d'élévation du niveau marin liée aux effets du changement climatique. Une ou plusieurs valeurs de niveau marin de référence sont donc identifiables au droit de chaque tronçon littoral communal. Ces cotes sont reportées sur les cartographies faisant l'objet de cette notice.

Le niveau marin de référence est exprimé suivant le référentiel altimétrique national NGF-IGN 69.

Le découpage du littoral par les lignes de niveaux marins « SHOM-CETMEF » a été prolongé dans les terres définissant ainsi des polygones terrestres. Ce prolongement tient compte des contours des zones basses littorales du porter à connaissance effectué en 2011 (continuité hydraulique dans ces zones basses).

c) *Croisement et cartographie*

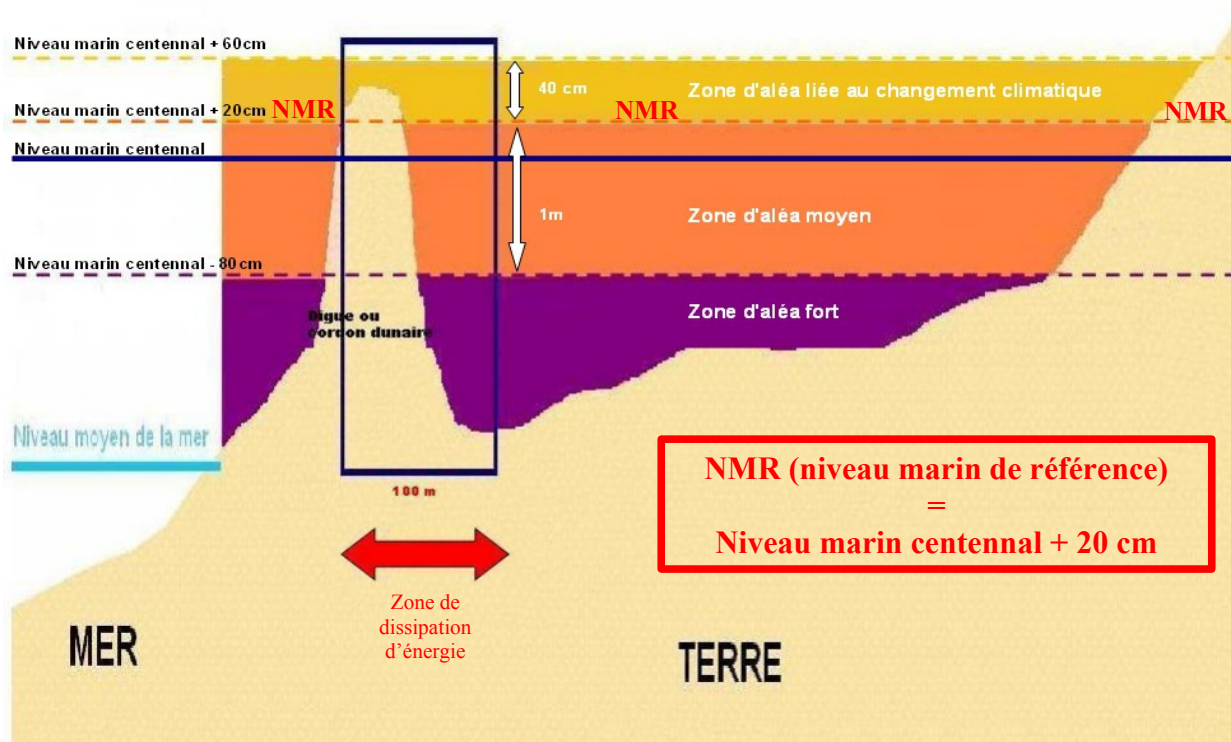
Les niveaux marins de référence, uniques pour chaque tronçon de littoral, ont été projetés sur la topographie locale du terrain, à l'intérieur de chacun de ces polygones.

Cette projection distingue les trois zonages suivants :

- **zones d'aléa « fort »** (en violet) : zones situées plus de 1 m sous le niveau marin de référence (NMR) ;
- **zones d'aléa « moyen »** (en orange) : zones situées entre 0 et 1 m sous le niveau marin de référence (NMR) ;
- **zones d'aléa « lié au changement climatique »** (en jaune) : zones situées entre 0 et 40 cm au-dessus du niveau marin de référence (NMR).

Une quatrième zone a été rajoutée : **la zone de dissipation d'énergie, à l'arrière des structures de protection connues contre les submersions marines** (digues ou cordons dunaires). En effet, en cas de rupture d'une telle structure, la zone située immédiatement derrière peut être soumise à des écoulements violents, même par faibles hauteurs d'eau (vitesses très élevées). En l'absence d'études locales poussées, une zone d'une largeur de 100 m à l'arrière des digues et cordons dunaires a donc été reportée sur les cartes à partir du point le plus élevé de ces structures de protection. La zone ainsi matérialisée correspond à une zone de risque spécifique liée à la rupture des structures de protection.

La visualisation en coupe de ces zones est illustrée sur le schéma suivant :



Ces zones sont représentées sur un fond de plan imagé du territoire SCAN 25® de l'Institut Géographique National (IGN). Une carte est réalisée par commune à l'échelle 1:25 000.

d) Limite de l'approche et imprécisions des cartographies

La méthodologie mise en œuvre pour l'élaboration des cartes des zones basses permet de caractériser simplement et efficacement l'aléa submersion.

La méthodologie peut toutefois être majorante, puisque l'approche suivie est fondée sur un mode *statique* qui consiste à considérer que le niveau marin centennal calculé côté mer se prolonge à l'identique dans les terres.

Le phénomène de submersion est en réalité plus complexe : il dépend du cycle de la marée lors d'une tempête (le niveau marin ne reste pas longtemps à sa valeur maximale) et également de la dynamique de défaillance des ouvrages (ruine totale ou brèche) qui peut dans certaines conditions ralentir le flux d'eau entrant.

Ainsi, en cas de défaillance des structures de protection ou de surverse de ces dernières, la période de remplissage des zones basses situées à l'arrière de ces structures est limitée dans le temps. Lorsque ces zones représentent un volume important à « remplir », ce remplissage est susceptible de prendre plusieurs heures, et par conséquent le niveau d'eau maximal atteint dans ces zones, peut ne jamais égaler le niveau maximum observé côté mer pendant l'événement.

Deux phénomènes non pris en compte pour l'élaboration de ces cartes peuvent en revanche tendre localement à sous-estimer le niveau d'aléa auquel sont exposés certains territoires.

- La surcote liée à la houle

Les valeurs de niveaux marins utilisées sont des données statistiques calculées à partir de mesures marégraphiques. Les marégraphes étant situés dans les ports (profondeur d'eau élevée et à l'abri), la surcote liée à la houle enregistrée y est généralement bien inférieure (voire nulle) à celle qui peut être observée à l'extérieur du port. Les niveaux marins utilisés peuvent donc localement être sous estimés du fait de la non prise en compte de l'effet de la houle.

- Les projections par paquet de mer

Certaines zones sont exposées au risque de submersion par projection de paquet de mer. La méthodologie mise en œuvre ne permet pas de tenir compte de ce phénomène. Le niveau d'aléa peut donc être localement sous-estimé notamment dans certaines zones de niveau topographique supérieur au niveau marin de référence, mais néanmoins exposées aux projections par paquet de mer.

Ainsi, exception faite des conséquences sur le niveau d'aléa des deux phénomènes marins susvisés, la méthodologie mise en œuvre pour l'élaboration des cartes des zones basses permet de déterminer les emprises maximales des zones inondables pour un événement de période de retour centennale.

Enfin, la zone de dissipation d'énergie à l'arrière des structures de protection (digues ou cordons dunaires) peut présenter des incertitudes :

- le recensement de ces structures n'est à ce jour pas exhaustif en Bretagne : certaines d'entre elles peuvent ne pas figurer sur les cartes ;
- la largeur de 100 m est prise forfaitairement en l'état actuel des connaissances. La largeur de cette zone de dissipation d'énergie est en toute rigueur liée à la charge hydraulique pesant sur l'ouvrage au moment de sa rupture. Seules des études locales plus poussées (PPRL, atlas régional des aléas littoraux, études de dangers des systèmes de protection) permettront de définir avec plus de précision, la largeur de cette zone sur les différents sites concernés.

III - COMMENT LIRE ET UTILISER CES CARTES ?

Les cartographies s'appuient sur les données Litto3D® avec le SCAN 25® de l'IGN comme fond de carte à l'échelle communale. L'échelle de lecture des cartes est le 1/25 000 (soit 1 cm = 250 m). Le SCAN 25® de l'IGN ne donne qu'une information sur la localisation, avec une précision planimétrique de l'ordre de 10 m.

L'imprécision de plus ou moins 20 cm en altimétrie des données topographiques peut particulièrement influencer sur les limites de séparation entre les différentes zones d'aléa. Une attention particulière sera portée dans ces zones « frontières ».

Les cartographies apportent deux niveaux d'information :

- en première lecture, elles indiquent les classes d'aléa auxquelles sont soumises les zones cartographiées, chaque zone correspondant à une classe de hauteur de submersion potentielle ; il s'agit d'une information de connaissance ;
- en seconde lecture, les zonages représentés renvoient au « *Guide d'application de l'article R.111-2 du Code de l'urbanisme pour assurer la sécurité des personnes et des biens exposés au risque de submersion marine* ».

* * * * *