

# Evaluation des submersions marines lors des tempêtes en Languedoc-Roussillon – Atlas cartographique

Rapport final

BRGM/RP-61306-FR  
juin 2012



# Evaluation des submersions marines lors des tempêtes en Languedoc-Roussillon – Atlas cartographique

Rapport final

**BRGM/RP-61306-FR**  
juin 2012

Étude réalisée dans le cadre des projets  
de Service public du BRGM 2011 PSP07LRO17

**Y. Balouin et R. Belon**

**Vérificateur** : OLIVEROS, C.

**Approbateur** : AUDIBERT M.

En l'absence de signature, notamment pour les rapports diffusés en version numérique,  
l'original signé est disponible aux Archives du BRGM.

**Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2008.**

**Mots clés** : Submersion marine, cartographie, littoral, Languedoc-Roussillon

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante : Balouin, Y. et Belon, R. (2012) – Evaluation des submersions marines lors des tempêtes en Languedoc-Roussillon – Atlas cartographique. Rapport BRGM/RP-61306-FR ; 124 p.

## Synthèse

Cet Atlas cartographique de l'évaluation de la submersion marine en Languedoc-Roussillon s'inscrit dans le cadre des « Etudes stratégiques et prospectives sur l'évolution des risques littoraux » du volet « Gérer durablement le littoral » du Contrat de Projets Etat-Région 2007-2013 en Languedoc-Roussillon.

Cette étude est cofinancée par l'Etat, la Région Languedoc-Roussillon et la dotation de service public du BRGM.

Parmi les aléas littoraux affectant le Languedoc-Roussillon, le phénomène de submersion marine est le plus significatif. La connaissance du phénomène et de son ampleur est par conséquent un élément essentiel pour la gestion de l'espace littoral et la prévention des risques côtiers. La cartographie probabiliste de la submersion marine, pour des périodes de retour d'événements données est un outil essentiel pour la détermination des secteurs les plus exposés à cet aléa et l'estimation de l'extension des zones submergées selon l'intensité de l'événement.

Lors de l'action 3 de la programmation 2010 du CPER Littoral, un état des lieux sur les tempêtes affectant les différents secteurs du littoral régional a été réalisé. Les méthodologies existantes pour caractériser les niveaux d'eau atteints sur le littoral ont été testées et les résultats comparés aux observations de terrain. Une méthode d'évaluation a ainsi pu être mise en place et validée en utilisant les données disponibles (phase 1 de l'étude).

Le présent atlas contient l'application de cette méthodologie à tout le littoral sableux du Languedoc-Roussillon. Les niveaux d'eau maximum ont été évalués le long de transects espacés de 50 m pour des événements ayant des hauteurs significatives de la houle d'occurrence annuelle, décennale et cinquantennale. Les résultats sont présentés sous forme de cartographies au 1/25000<sup>ème</sup> distinguant le niveau statique lors de l'événement et la zone soumise à l'action du jet de rive. Dans les zones inondées pendant l'événement, une évaluation de la hauteur d'eau est fournie.



## Sommaire

<b>1. Introduction.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Présentation du phénomène de submersion marine .....</b>	<b>7</b>
2.1. LA SUBMERSION MARINE .....	7
<b>3. Méthodologie et données utilisées.....</b>	<b>8</b>
3.1. DONNEES UTILISEES .....	8
3.1.1. Données issues de la BD-Tempêtes.....	8
3.1.2. Données topographiques.....	8
3.1.3. Données issues de l'Atlas des Zones Inondables par submersion marine .....	8
3.2. METHODOLOGIE .....	8
3.2.1. Caractéristiques de l'avant-côte et de la plage.....	8
3.2.2. Calculs des niveaux extrêmes lors des événements historiques.....	9
3.2.3. Représentation cartographique.....	11
<b>4. Cartographie de la submersion marine.....</b>	<b>13</b>
<b>5. Bibliographie.....</b>	<b>124</b>

### Liste des illustrations

Illustration 1 - Processus physiques en action lors d'une tempête : agitation et surélévation du plan d'eau. ....	7
Illustration 2 – Profils espacés de 50 m dans le secteur de Canet-Plage, et courbes de niveau permettant le calcul de la pente de la plage émergée.....	9
Illustration 3 – Caractéristiques des vagues et surcotes marines pour des périodes de retour annuelle, décennale et cinquantennale. Hs : Hauteur significative de la houle ; Tp : période de pic de la houle LO : longueur d'onde de la houle au large. ....	9
Illustration 4 – Relation entre le niveau de surcote dans le port de Sète et la hauteur significative des vagues au large de Sète de 1986 à 2010.....	10
Illustration 5 – Analyse statistique des niveaux d'eau dans le port de Sète (Source : Cete Méditerranée, 2010). ....	10
Illustration 6 – Schématisation du modèle de Sallenger (2000). ....	10
Illustration 7- Représentation cartographique de la submersion. A gauche : extension des zones submergées ; à droite : hauteur d'eau dans la zone submergée. ....	11



## 1. Introduction

Chaque année, le littoral du Languedoc-Roussillon est soumis à plusieurs événements de tempêtes marines. La plupart de ces événements génèrent des vagues dont la hauteur significative moyenne est de l'ordre de 2 à 3 mètres. Cependant, dans des cas extrêmes, la hauteur significative de la houle peut atteindre des valeurs de 7 mètres environ. De ce fait et compte tenu de la très faible altimétrie des terrains situés en arrière des cordons littoraux, ces épisodes de tempêtes induisent des impacts plus ou moins importants sur la côte.

Parmi ces impacts, le phénomène de submersion marine est le plus significatif. Ce sont des envahissements temporaires et brutaux d'un domaine continental littoral par la mer.

La connaissance du phénomène et de son ampleur est un élément essentiel pour la gestion de l'espace littoral et la prévention des risques côtiers. La cartographie probabiliste de la submersion marine, pour des périodes de retour d'événements données est un outil essentiel pour la détermination des secteurs les plus exposés à cet aléa et l'estimation de l'extension des zones submergées selon l'intensité de l'événement.

Dans la majorité des cas, cette cartographie repose sur une méthodologie qui s'articule autour de deux points (Benavente *et al.*, 2006). Elle consiste dans un premier temps à estimer l'aléa submersion en quantifiant les niveaux d'eau extrêmes à la côte pour une période de retour donnée. Cette estimation tient compte des différents paramètres agissant sur la déformation du plan d'eau à la côte, notamment la surcote (élévation due à une baisse de la pression atmosphérique et à l'afflux d'eau à la côte généré par le vent) et l'élévation de l'eau à la côte due à l'agitation marine. Dans un second temps, cette hauteur d'eau est superposée à la topographie du lieu étudié afin de délimiter la zone potentiellement submersible.

Une méthodologie a été développée pour l'évaluation de la submersion sur le littoral du Languedoc-Roussillon (Tirard et Balouin, 2011). Les résultats des simulations pour des événements passés pour lesquels des observations de submersion étaient disponibles ont permis de valider l'approche développée.

Ce document, qui privilégie l'information cartographique, présente l'évaluation de la submersion marine, à l'échelle du 1/25 000ème pour tout le littoral sableux du Languedoc-Roussillon.

Il s'inscrit dans le cadre des « Etudes stratégiques et prospectives sur l'évolution des risques littoraux » du volet « Gérer durablement le littoral » du Contrat de Projets Etat-Région 2007-2013 en Languedoc-Roussillon. Cette étude cofinancée par l'Etat, la Région Languedoc-Roussillon et la dotation de service public du BRGM, concerne l'action 6 « Evaluation de la submersion marine associée aux tempêtes sur le littoral du Languedoc-Roussillon ».

## 2. Présentation du phénomène de submersion marine

### 2.1. LA SUBMERSION MARINE

La submersion marine est définie comme une inondation temporaire de la zone côtière par la mer dans des conditions météorologiques et marégraphiques sévères (MATE, 1997). Les submersions envahissent généralement les terrains situés en dessous du niveau des plus hautes mers mais atteignent aussi parfois des altitudes supérieures si le battement des vagues et les projections d'eaux marines franchissent des ouvrages de protection et/ou la crête des cordons littoraux.

Les submersions marines peuvent durer quelques heures à quelques jours. Trois modes sont distingués :

- submersion par rupture d'un cordon dunaire ou d'un ouvrage de protection lorsque les terrains situés en arrière sont en dessous du niveau marin (brèche, érosion intensive, surverse) ;
- submersion par débordement, lorsque le niveau marin est supérieur à la crête du cordon dunaire ou des ouvrages ;
- submersion par franchissement de vagues (« paquets de mer »).

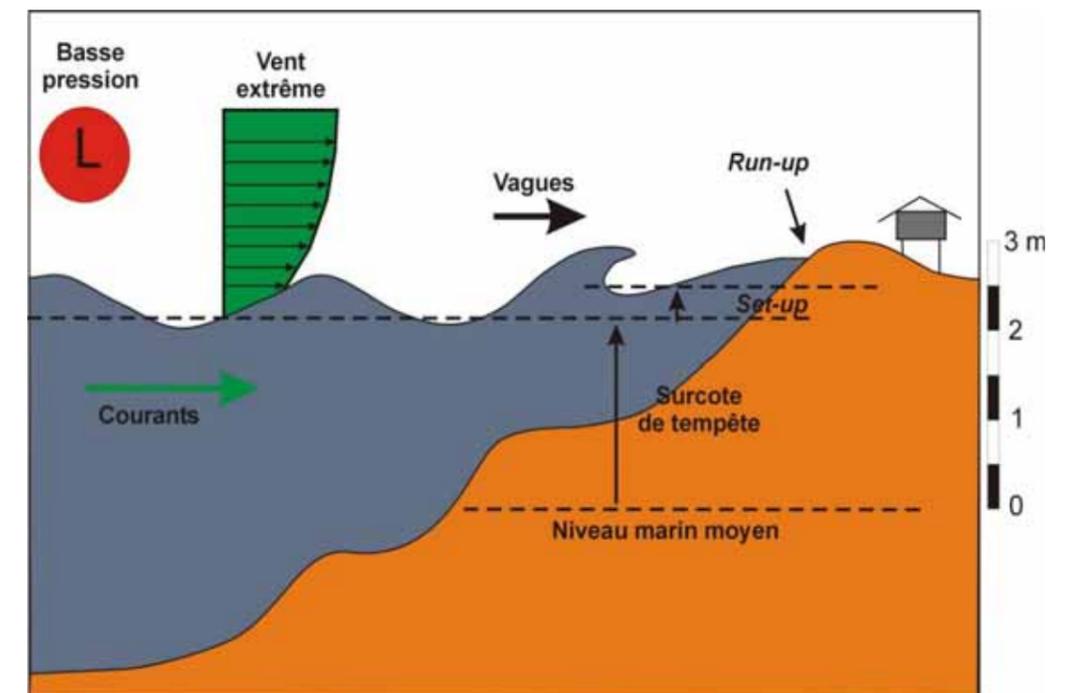


Illustration 1 - Processus physiques en action lors d'une tempête : agitation et surélévation du plan d'eau.

Les processus physiques mis en jeu lors des phénomènes de tempêtes sont liés principalement à l'action de la pression atmosphérique et du vent sur le plan d'eau (cf. Illustration 1) :

- La chute de la pression atmosphérique entraîne une surélévation du niveau du plan d'eau. C'est le phénomène de baromètre inverse. Une diminution de 1hPa équivaut approximativement à une élévation de 1 cm du plan d'eau.
- Le vent a un double effet sur le plan d'eau :
  - o il est à l'origine de l'agitation du plan d'eau et de la formation des vagues dont les caractéristiques, hauteur, période, secteur de provenance, sont directement liées à celles du vent et au fetch<sup>1</sup> du bassin maritime ;
  - o il exerce une contrainte à la surface de l'eau en générant une modification du niveau du plan d'eau statique (surcote ou décote) et des courants.
- Les vagues, générées au large par le vent, se propagent vers la côte et déferlent. Elles transfèrent alors leur énergie sur la colonne d'eau, ce qui provoque une surélévation moyenne du niveau de la mer (le « *wave set-up* », ou *set-up*, ou surcote liée aux vagues) pouvant s'élever à plusieurs dizaines de centimètres.

Le phénomène de « surcote atmosphérique » ou « surcote de tempête » est l'addition de l'effet baromètre inverse et de l'élévation du niveau du plan d'eau sous l'effet du vent. Ainsi, lors d'une tempête, le niveau moyen de la mer résulte de l'addition de la surcote atmosphérique et du *set-up*.

Le niveau maximal atteint par la mer est défini en tenant compte du « jet-de-rive » (*swash*). On appelle *run-up*, l'altitude maximale atteinte par le jet-de-rive sur la côte.

### 3. Méthodologie et données utilisées

L'étude qui a conduit à la réalisation de ce document repose sur la synthèse des événements historiques de submersion marine dans la région Languedoc-Roussillon et le développement d'une méthodologie de cartographie à l'échelle régionale. La méthodologie retenue dans cette évaluation de la submersion marine est basée sur le croisement de la topographie avec les niveaux d'eaux extrêmes obtenus par la combinaison de modèles physiques et analytiques.

#### 3.1. DONNEES UTILISEES

##### 3.1.1. Données issues de la BD-Tempêtes

La BD-Tempêtes développée par le BRGM en 2008 permet un accès simplifié à l'ensemble des informations disponibles dans la région Languedoc-Roussillon, sur les situations récentes et sur les événements passés de tempêtes marines. Elle contient à la fois les informations relatives à l'événement (hauteur de vagues, direction et vitesse du vent, surcote observée, ...) mais également des informations disponibles sur les impacts. Cette base de données comportant 237 enregistrements permet de retrouver par date et par commune les impacts générés par les tempêtes sur une période s'étalant de 1940 à avril 2008. Elle se compose d'un ensemble d'éléments provenant de sources variées telles que des sites

internet, des rapports de bureau d'étude, des thèses, des articles, des données de mairies et des données de la DREAL Languedoc-Roussillon.

##### 3.1.2. Données topographiques

Pour appréhender la géomorphologie du littoral du Golfe du Lion, la DREAL Languedoc-Roussillon a pu mettre à notre disposition des profils topographiques effectués sur des périodes s'étalant de 1989 à 2001 ainsi que les données du LIDAR (Light Detection And Ranging) permettant la réalisation de MNT (Modèles Numériques de Terrain). Ces données LIDAR proviennent du levé de 2009 pour l'ensemble du Languedoc-Roussillon. Un second levé réalisé dans le cadre du projet ALDES<sup>2</sup> (dispositif ALerte DESCendante Tsunami en Méditerranée), s'étendant du Cap de Leucate à la plage du Racou située à Argelès-sur-Mer (LIDAR 2010) a également été mis à disposition. Dans cette étude, des modèles numériques de 1\*1 m ont été utilisés.

##### 3.1.3. Données issues du SIG DREAL des données littorales post-tempêtes de 1982 à 2003

Les données ayant permis la réalisation de l'Atlas des Zones Inondables par submersion marine en Languedoc-Roussillon ont été mises à notre disposition par la DREAL Languedoc-Roussillon. Ces données liées à des événements de tempêtes concernent les niveaux d'eau maximums atteints lors des épisodes exceptionnels, les étendues des hautes mers ou encore les zones connues d'extension de la submersion pour les tempêtes de décembre 1997 et décembre 2003.

#### 3.2. METHODOLOGIE

La méthodologie développée consiste à reconstituer les conditions météo-marines lors des événements historiques sélectionnés, de propager ces informations à la côte et de calculer à l'aide de modèles analytiques les surélévations dues au déferlement (*set-up*) et au jet de rive (*run-up*). Cette approche est réalisée sur des transects perpendiculaires au trait de côte et espacés de 50 m sur tout le littoral régional.

##### 3.2.1. Caractéristiques de l'avant-côte et de la plage

Afin d'évaluer les niveaux d'eaux extrêmes atteints lors des tempêtes historiques sur tout le littoral régional, une analyse par profil a été choisie. Pour prendre en compte les variations locales de morphologie dues à la présence d'ouvrages, un espacement de 50 m a été utilisé. Sur chacun de ces profils, on détermine les caractéristiques morphologiques de l'avant-côte et de la plage émergée, qui jouent un rôle non-négligeable sur les phénomènes de submersion.

Une analyse grâce à un SIG (Système d'Information Géographique) permet d'extraire tous les 50 m (cf. illustration 2) :

- la pente de la plage aérienne sur laquelle se propage le jet de rive ;
- la pente de l'avant-côte sous-marine permettant de calculer le *set-up* des vagues.

<sup>1</sup> Fetch : distance en mer ou sur un plan d'eau au-dessus de laquelle souffle un vent donné sans rencontrer d'obstacle.

<sup>2</sup> ALDES est un projet du Ministère de l'Intérieur, de l'Outre-Mer, des collectivités territoriales et de l'Immigration (IOMCT-DSC) en partenariat avec la DGPR, le BRGM, le CEA, le SHOM et l'IGN.

Afin d'évaluer la pente de la plage émergée, les levés Lidar ont été analysés afin de choisir les courbes de niveau les plus représentatives de la zone de jet de rive. La pente de la plage émergée a été estimée entre les courbes de niveaux 0,3 et 1,5 m NGF (cf. illustration 2). Ces niveaux correspondent respectivement à la limite supérieure de la zone de jet de rive par beau temps et à la crête de la berme, permettant de définir la zone de jet de rive lors des coups de mer.

Pour le calcul de la pente de l'avant-côte, l'utilisation d'une ligne de contour pour toute la région n'est pas satisfaisante, en raison de la grande variabilité des morphologies d'avant-côte caractérisées parfois par des systèmes de barres sableuses (parallèles à la côte ou en croissant, unique ou multiple), qui vont impacter le calcul de pente. Le calcul de la pente a par conséquent été adapté en fonction de la morphologie de l'avant-côte, afin que la pente calculée soit représentative de la zone de déferlement sur lequel est généré le *set-up*. Le levé bathymétrique Lidar mis à disposition ne concernant que le Roussillon, la pente de l'avant-côte sur les autres secteurs a été définie après analyse de tous les profils bathymétriques disponibles (profils SMNLR de 1984 à 2002).

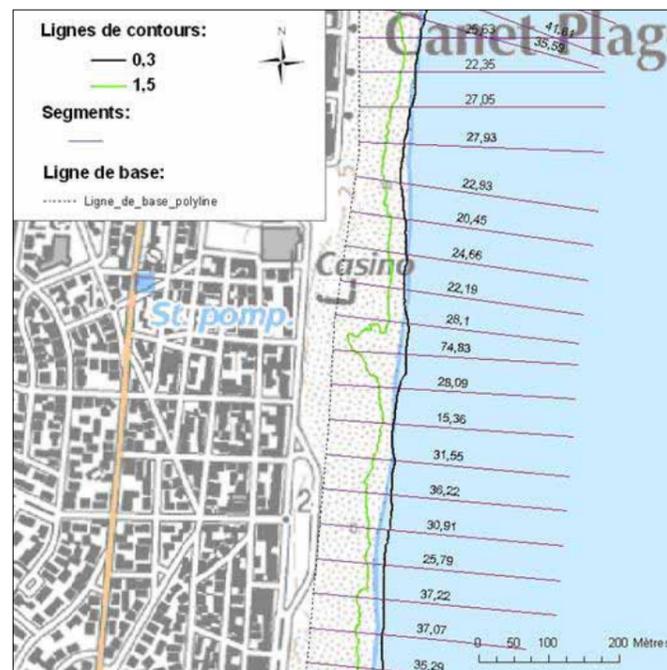


Illustration 2 – Profils espacés de 50 m dans le secteur de Canet-Plage, et courbes de niveau permettant le calcul de la pente de la plage émergée.

Le calcul automatique de la distance entre les courbes de niveau retenues (pour en déduire la pente) est réalisé à l'aide de l'extension DSAS (Digital Shoreline Analysis System) (Thieler *et al.*, 2009), développée par l'USGS (United States Geological Survey), fonctionnant sous le logiciel ArcGis© d'ESRI. Cette application permet en effet de calculer le recul du trait de côte entre deux périodes distinctes le long de segments dont l'espacement est déterminé préalablement. Dans le cas présent, elle permet d'obtenir la distance entre deux polygones choisies puis d'en déduire la pente.

### 3.2.2. Calculs des niveaux extrêmes lors des événements historiques

#### a. Conditions météo-marines de référence

Les conditions hydrodynamiques de référence pour les tempêtes annuelle, décennale et cinquantennale sont issues d'une analyse fréquentielle des données de houle réalisée en 1998 par le CETMEF sur la bouée de Sète, et complétée par une ré-analyse des vagues sur les trois dernières décennies.

	Hs (m)	Tp (s)	LO (m)
Période de retour annuelle	4,63	9,8	149,94
Période de retour décennale	6,09	10,2	162,43
Période de retour cinquantennale	6,93	11	188,91

Illustration 3 – Caractéristiques des vagues et surcotes marines pour des périodes de retour annuelle, décennale et cinquantennale. Hs : Hauteur significative de la houle ; Tp : période de pic de la houle ; LO : longueur d'onde de la houle au large.

En 2010, les conditions météorologiques de la ré-analyse CFSR (**Climate Forecast System Reanalysis**, Saha *et al.*, 2010) ont été utilisées pour forcer le modèle SWAN (Booj *et al.*, 1999) et reconstituer les conditions de vagues dans le Golfe du Lion lors des trente dernières années. Ces simulations fournissent par conséquent les conditions météo-océanographiques au large pour tous les événements depuis 1979.

Le modèle SWAN a été utilisé pour obtenir les conditions proches de la côte dans les différents secteurs du Golfe du Lion, et fournir les conditions d'entrée du modèle analytique côtier.

On obtient par ces simulations les paramètres de houle (hauteur significative Hs, période de pic Tp et direction Dir), la pression atmosphérique et les conditions de vent lors de ces événements. La validation de ces simulations est présentée dans le rapport de phase 1 (Tirard et Balouin, 2011).

#### b. Surcotes atmosphérique et niveaux d'eau

Les niveaux de surcote et de marée atteints n'ont pas été simulés. Les valeurs utilisées pour les tempêtes historiques analysées proviennent des observations et mesures disponibles lors de ces événements. Un exemple de la relation entre hauteur de vague et surcote est présenté en illustration 4. Les résultats obtenus ont été comparés aux résultats de l'analyse statistique réalisée par le CETE Méditerranée en 2010. Les niveaux d'eau associés aux événements de tempêtes ayant des périodes de retour de la hauteur de vagues de 1, 10 et 50 ans correspondent aux niveaux d'eau atteints pour ces mêmes périodes de retour (cf. ill. 5).

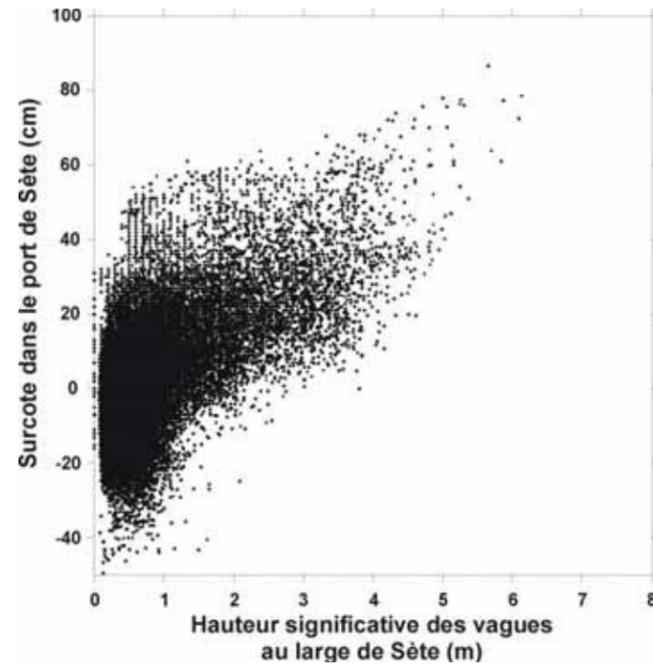


Illustration 4 – Relation entre le niveau de surcote dans le port de Sète et la hauteur significative des vagues au large de Sète de 1986 à 2010.

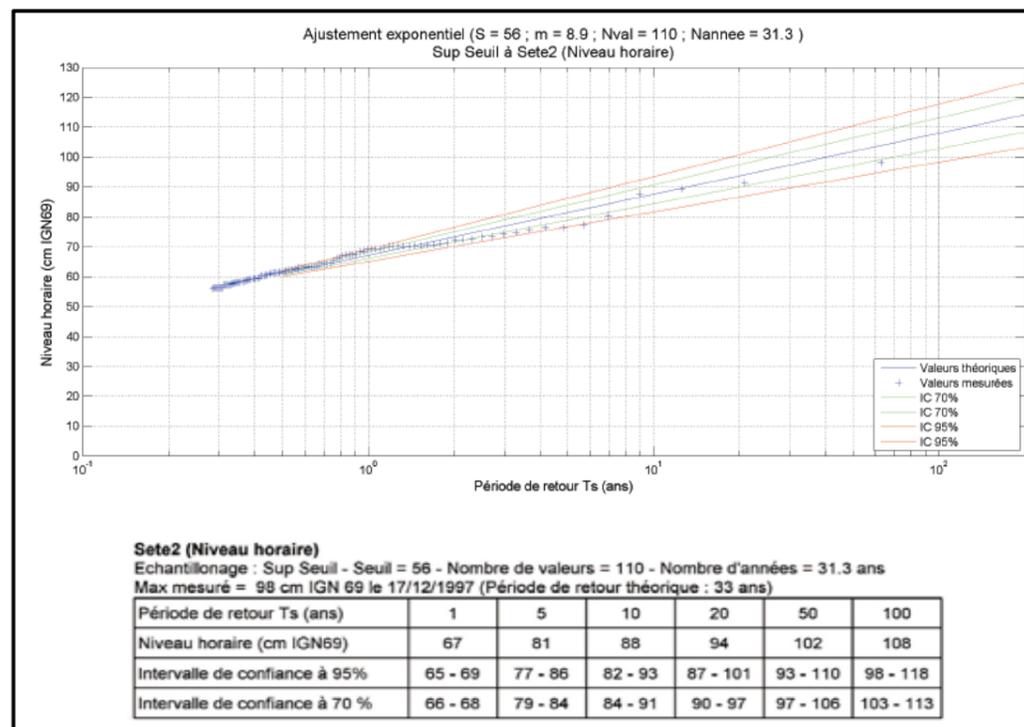


Illustration 5 – Analyse statistique des niveaux d'eau dans le port de Sète (Source : Cete Méditerranée, 2010).

### c. Niveau marin maximal statique et instantané

Le niveau marin extrême atteint pendant les tempêtes va conditionner l'intensité de la submersion. En cohérence avec le modèle de Sallenger (2000) présenté sur l'illustration 6, on distingue :

- Le niveau marin statique atteint pendant l'intégralité de la tempête :

$$N_{max} = set - up + \eta$$

où :  $set-up$  = remontée locale du niveau marin ;  
 $\eta$  = surcote.

- Le niveau instantané maximal, atteint par le jet de rive sur la plage ( $run-up$ ) :

$$N_{max, instantané} = R_2 + \eta$$

où :  $R_2$  représente le  $run-up$  extrême (2% les plus hauts).  $R_2$ , incluant le  $set-up$  des vagues et le jet de rive extrême, définira l'élévation maximale atteinte par les lames d'eau extrêmes pendant quelques secondes, et non un niveau statique d'inondation. Ce choix de valeur extrême permet notamment de définir les secteurs qui pourraient être franchis lors de la tempête.

$\eta$  représente la surcote pendant la tempête.

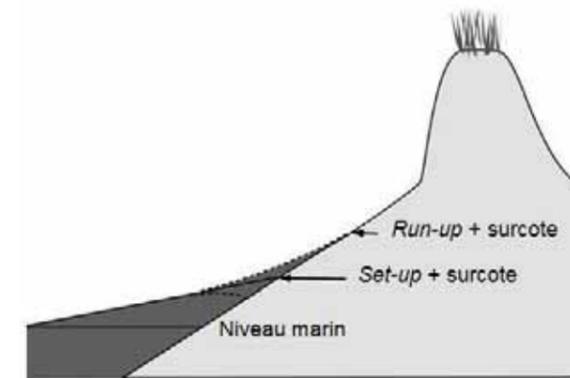


Illustration 6 – Schématisation du modèle de Sallenger (2000).

Les niveaux de  $set-up$  et de  $run-up$  maximaux sont calculés selon les formulations de Holman (1986), modifiée par Stockdon *et al.* (2006). Le  $set-up$  est donné par :

$$Set - up = 1,1 * [0,35. \beta f_1. (H_0. L_0)^{0,5}]$$

Où :  $\beta f_1$  = pente de l'avant côte;  
 $H_0$  = hauteur significative de la houle au large (conditions en eau profonde);  
 $L_0$  = longueur d'onde de la houle au large, donnée par :  $L_0 = \frac{gT^2}{2\pi}$   
 où  $g = 9,81$  (gravité) et  $T$  = période de pic de la houle.

Le  $run-up$ , représente la hauteur maximale atteinte par le jet de rive. Il peut être calculé à partir de la formule empirique de Stockdon *et al.* (2006) présentée sur l'équation suivante :

$$R_2 = 1,1 * \left[ \frac{[H_0 \cdot L_0 (0,563 \cdot \beta f_2^2 + 0,004)]^{0,5}}{2} \right]$$

Où :  
 H<sub>0</sub> = hauteur significative de la houle au large;  
 L<sub>0</sub> = longueur d'onde de la houle au large ;  
 βf<sub>2</sub> = pente de la plage émergée sur laquelle s'effectue le jet de rive.

Dans ces formules, les caractéristiques géomorphologiques du littoral sont prises en compte par le calcul de la pente de l'avant-côte et de la plage émergée. Le R<sub>2%</sub> calculé par la formule de Stockdon *et al.* (2006) correspond au 2% supérieurs du *run-up*, et représente donc le niveau le plus extrême atteint pendant la tempête. L'évaluation de la méthodologie sur des événements historiques pour lesquels des niveaux de submersion existent indique que les niveaux maximaux simulés ont une précision de +/- 10 cm.

### 3.2.3. Représentation cartographique

La méthodologie mise en place pour l'évaluation de la submersion marine permet d'obtenir deux informations complémentaires (cf. Illustration 7) :

- L'extension de la zone inondée ;
- La hauteur d'eau dans la zone inondée.

Ces informations sont déduites des niveaux d'eau maximaux calculés appliqués à la topographie LIDAR. Le niveau statique pendant la tempête est appliqué sur le modèle topographique en considérant que ce niveau sera atteint dès lors que l'écoulement depuis la mer est possible. Il est donc reporté également sur les côtes des lagunes ayant une connexion avec la mer.

Le niveau d'eau instantané (jet de rive) est propagé depuis le niveau statique jusqu'au premier obstacle topographique susceptible de bloquer significativement l'écoulement.

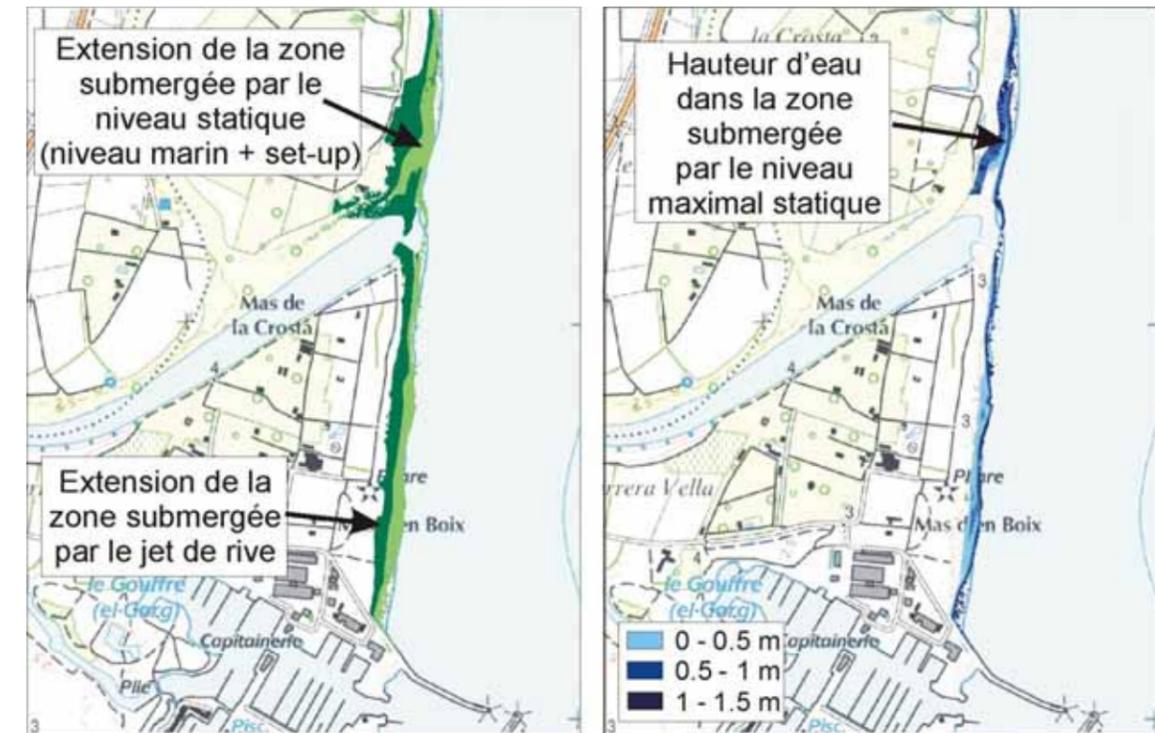
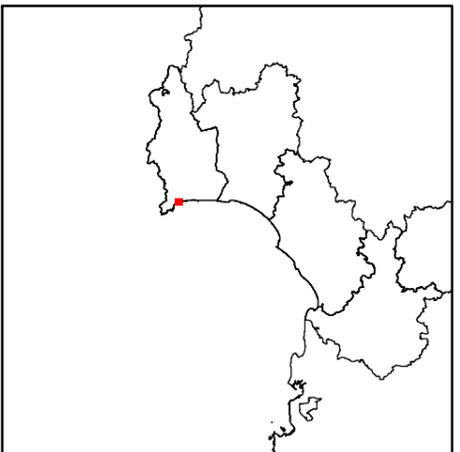


Illustration 7- Représentation cartographique de la submersion. A gauche : extension des zones submergées ; à droite : hauteur d'eau dans la zone submergée.

Les cartographies de la submersion marine pour des événements ayant une houle de période de retour annuelle, décennale et cinquanteennale ont été réalisées pour tout le littoral du Languedoc-Roussillon à l'échelle 1/25 000<sup>ème</sup>, soit 111 cartes au total (37 pour chaque période de retour) ;



## **4. Cartographie de la submersion marine**



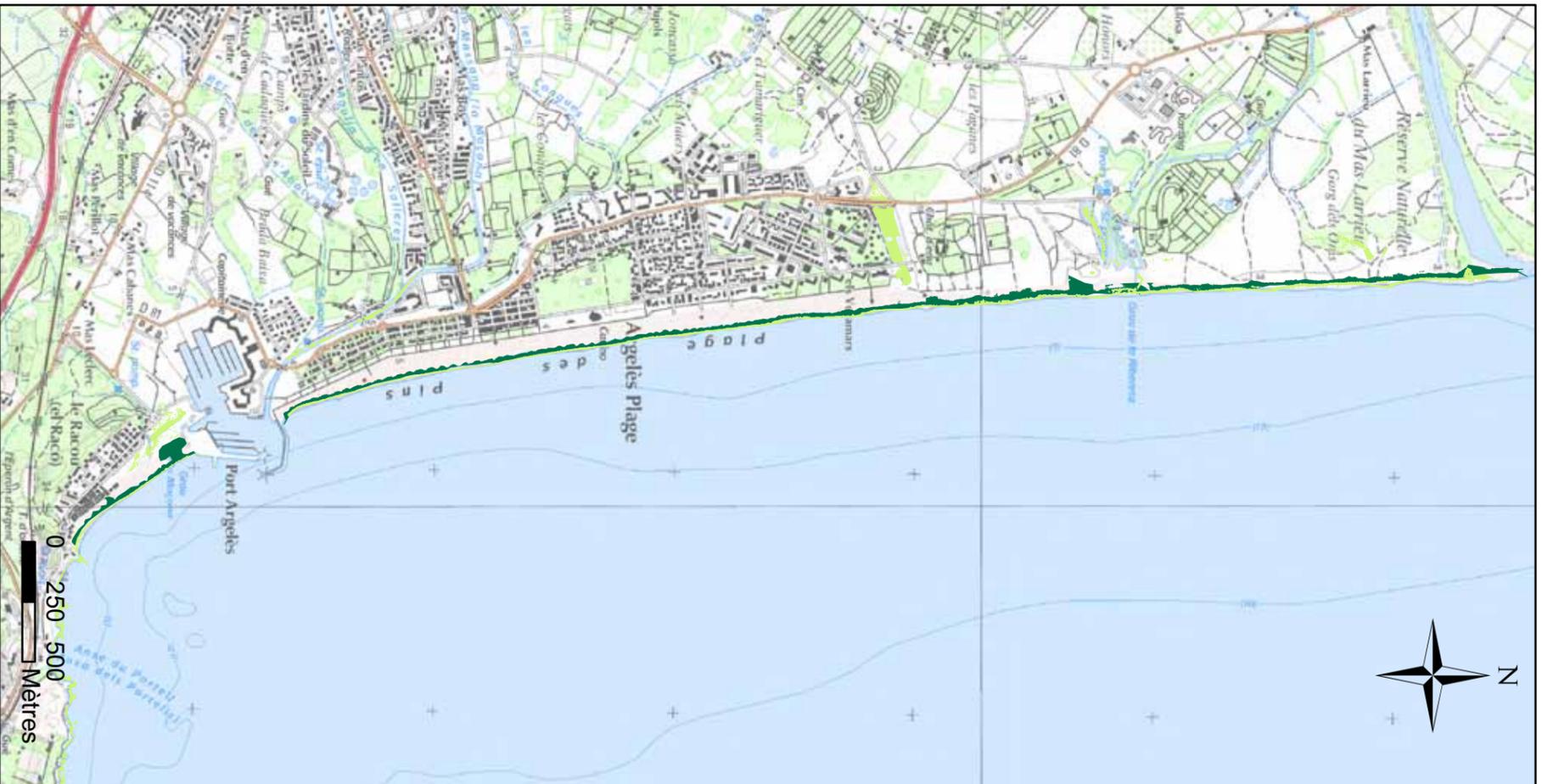
## Submersion marine en Languedoc-Roussillon Du Tech à la plage du Racou (Argelès-sur-Mer)

Évènement avec une houle de période de retour annuelle :

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



Extension de la zone submergée :

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



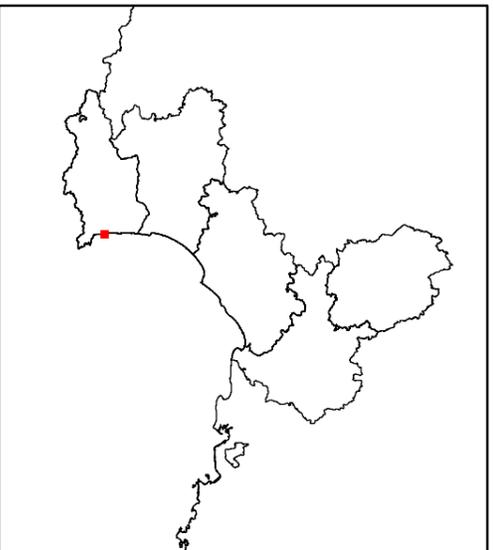
Niveau d'eau dans la zone submergée :

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

## De Saint-Cyprien Plage au Tech

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

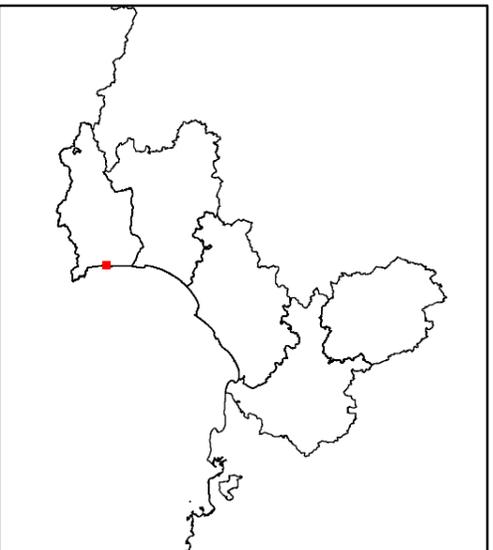
BD TOPO Scan 25© - IGN



### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine en Languedoc-Roussillon

### Étang de Canet en Roussillon

Évènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



#### Extension de la zone submergée :

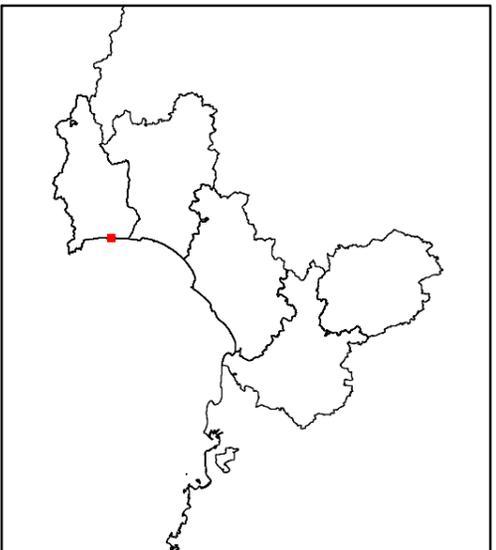
- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

#### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



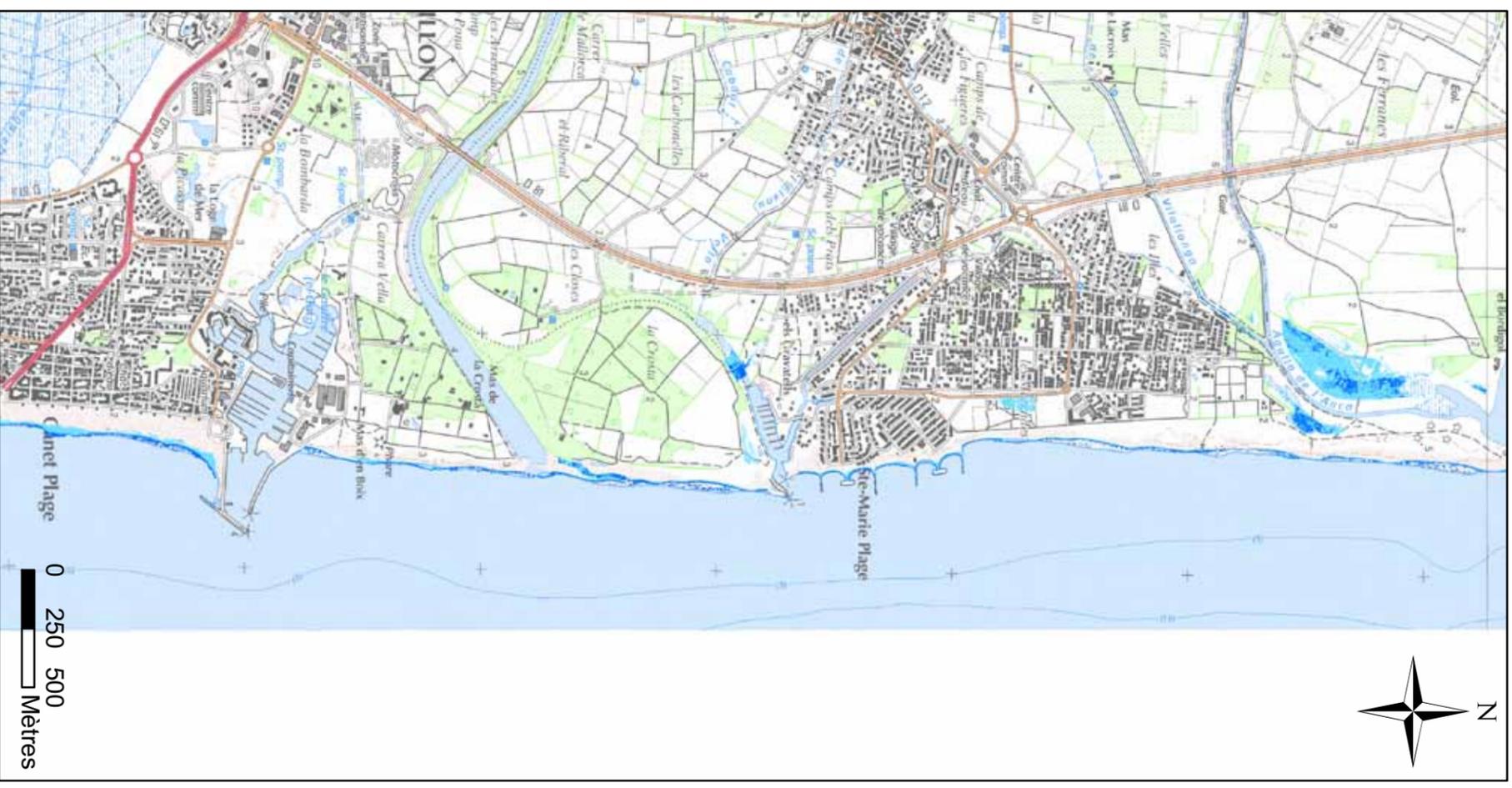
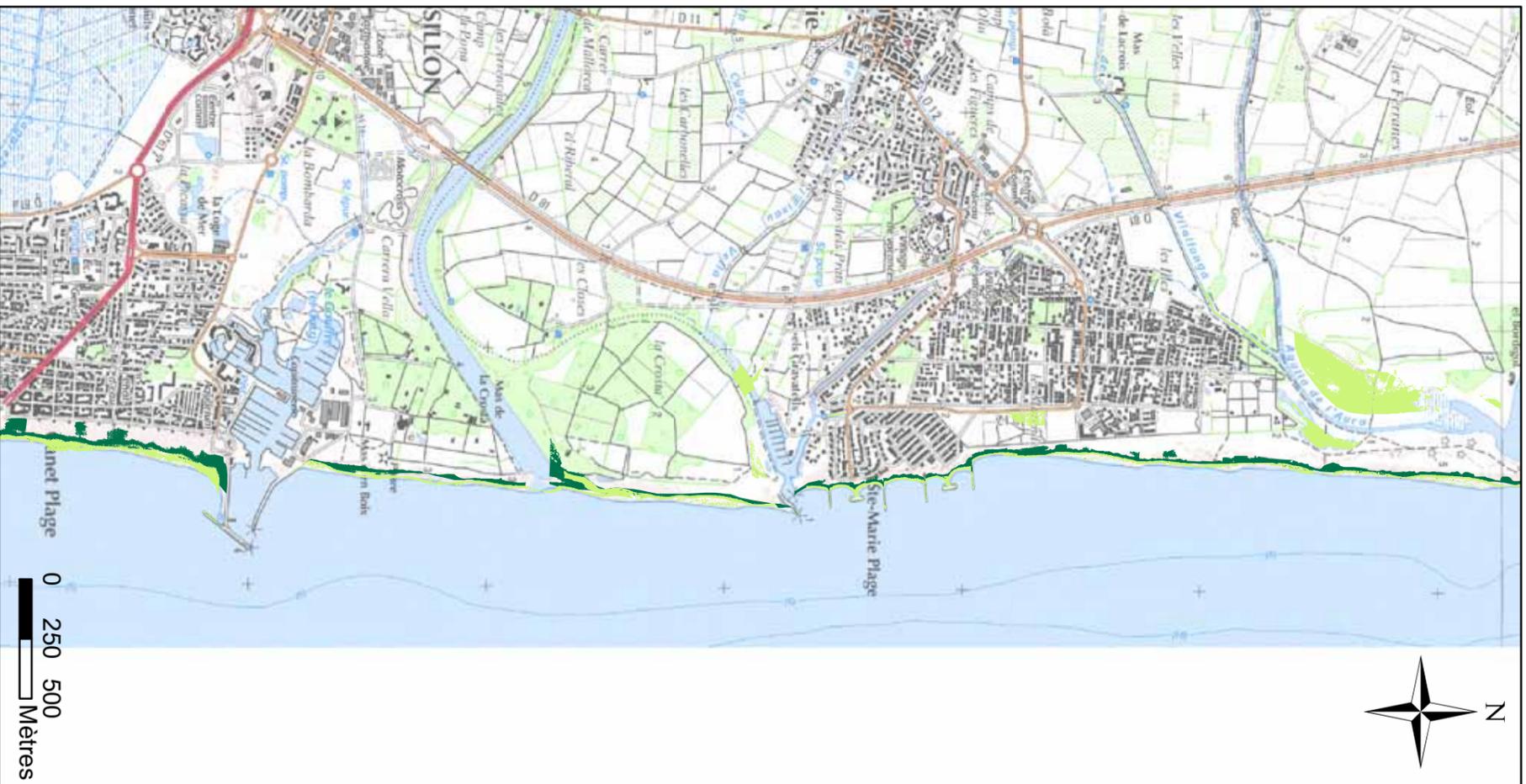
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon De Sainte-Marie Plage à Canet en Roussillon

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



## Extension de la zone submergée :

■ Extension du niveau statique

■ Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 250<sup>©</sup> - IGN

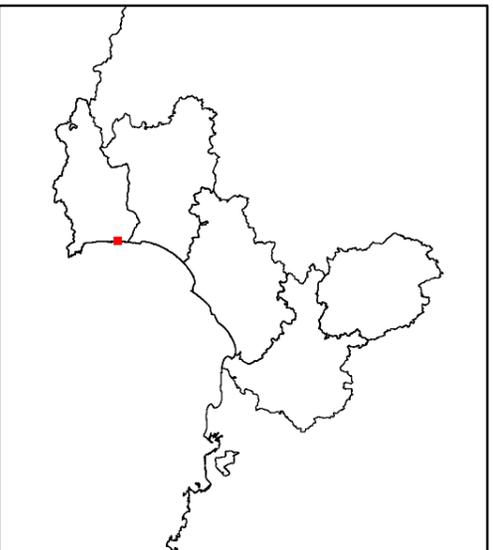
## Submersion marine permanente:

■ 0 - 0,5 m

■ 0,5 - 1 m

■ 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 250<sup>©</sup> - IGN



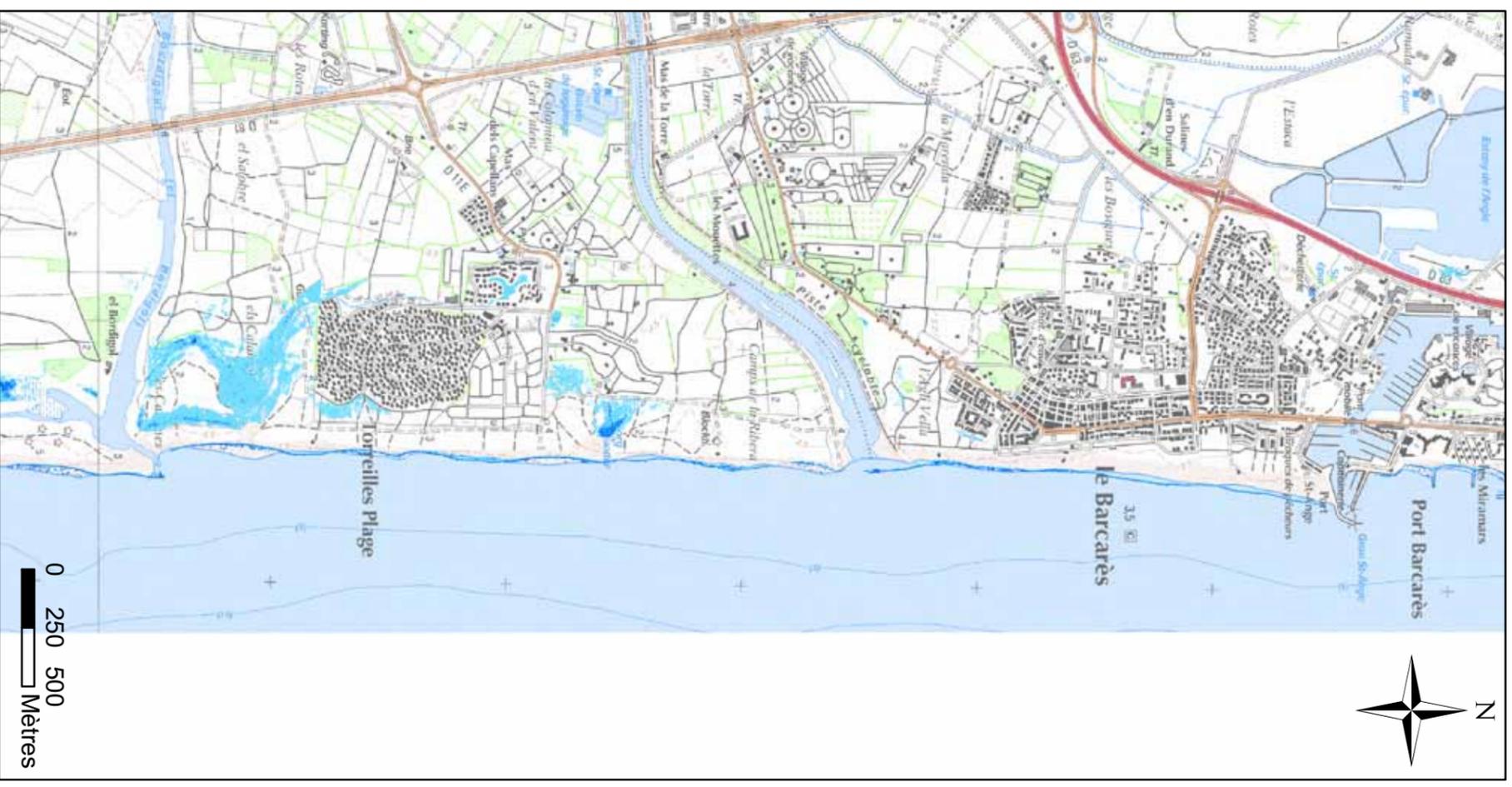
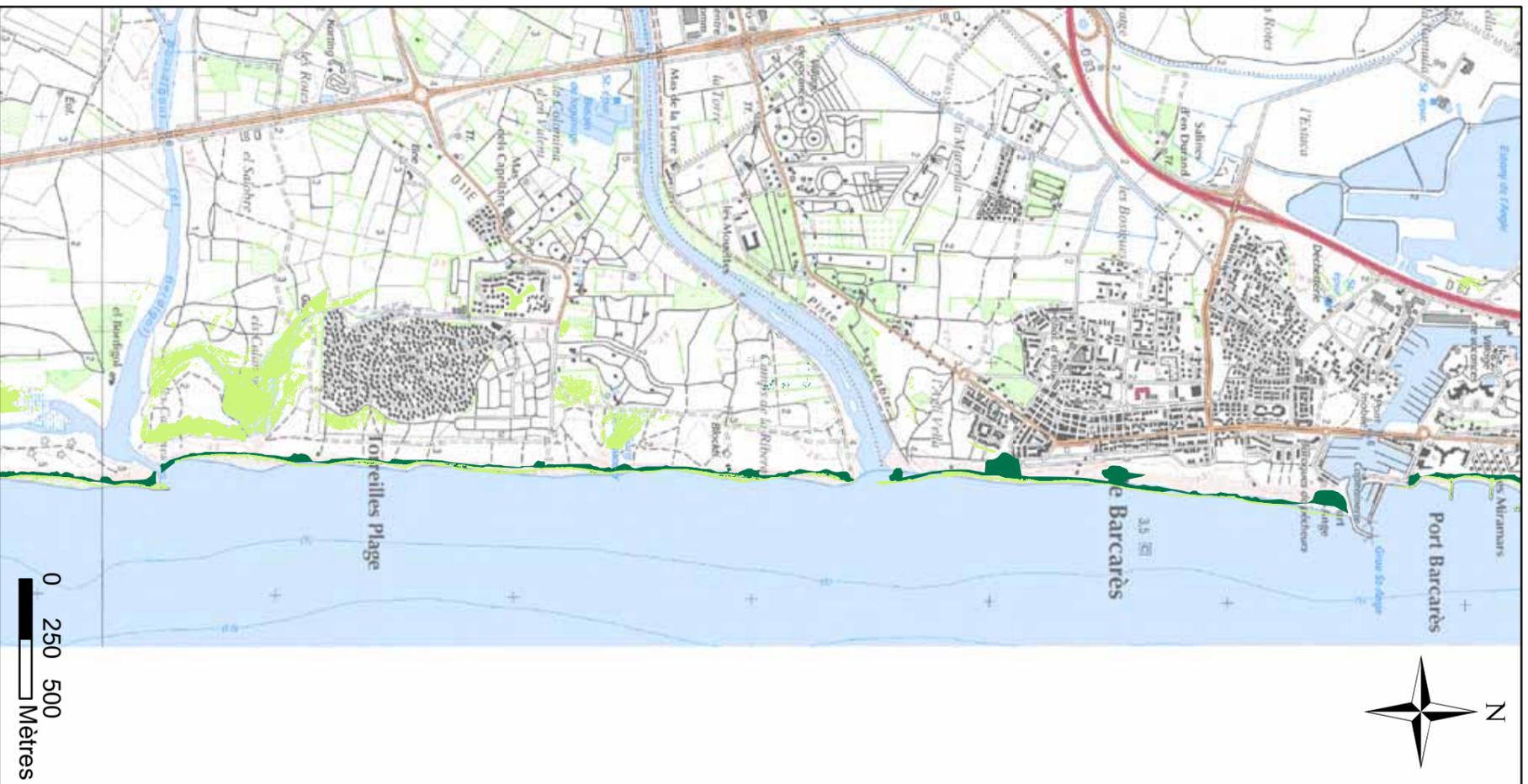
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon De Port-Barcarès à Torrelles-Plage

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



## Extension de la zone submergée :

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

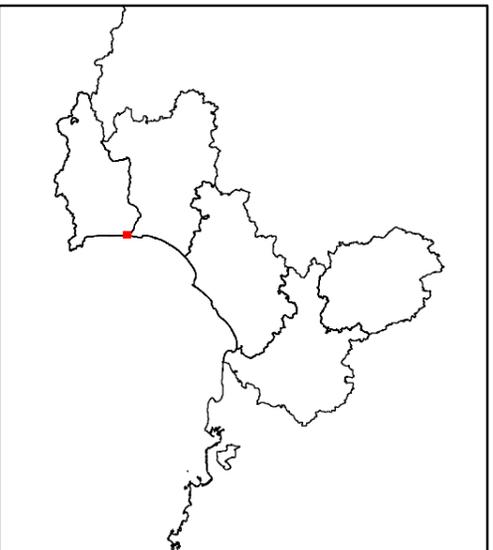
## Submersion marine permanente:

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

## Port-Barcarès

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

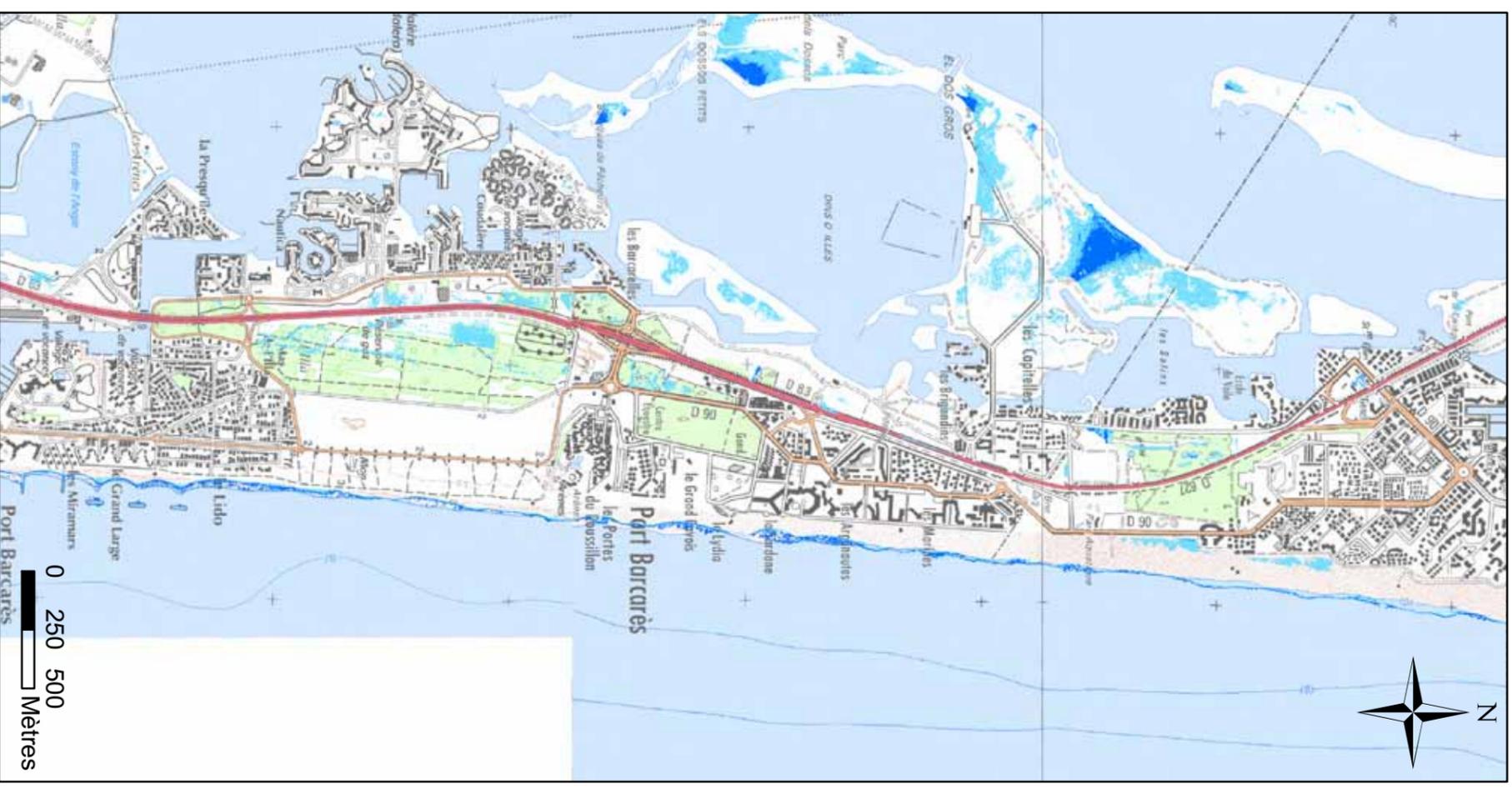
Niveau marin = 0,67 m



### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

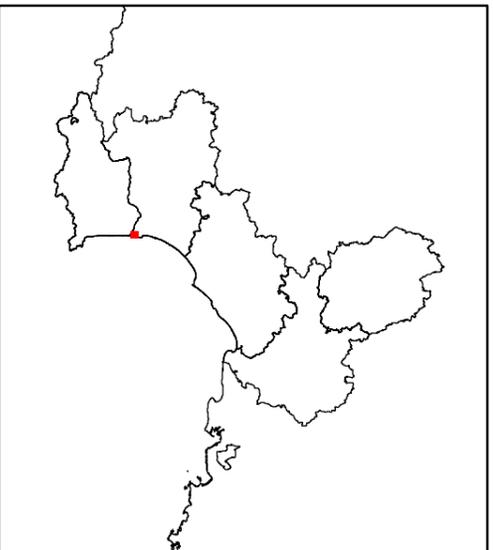
BD TOPO Scan 25© - IGN



### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon De Leucate-Plage à Port-Leucate

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



## Extension de la zone submergée :

Extension du niveau statique

Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



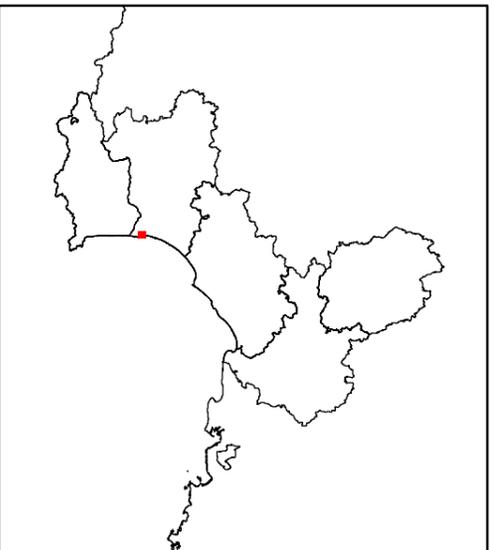
## Submersion marine permanente:

0 - 0,5 m

0,5 - 1 m

1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

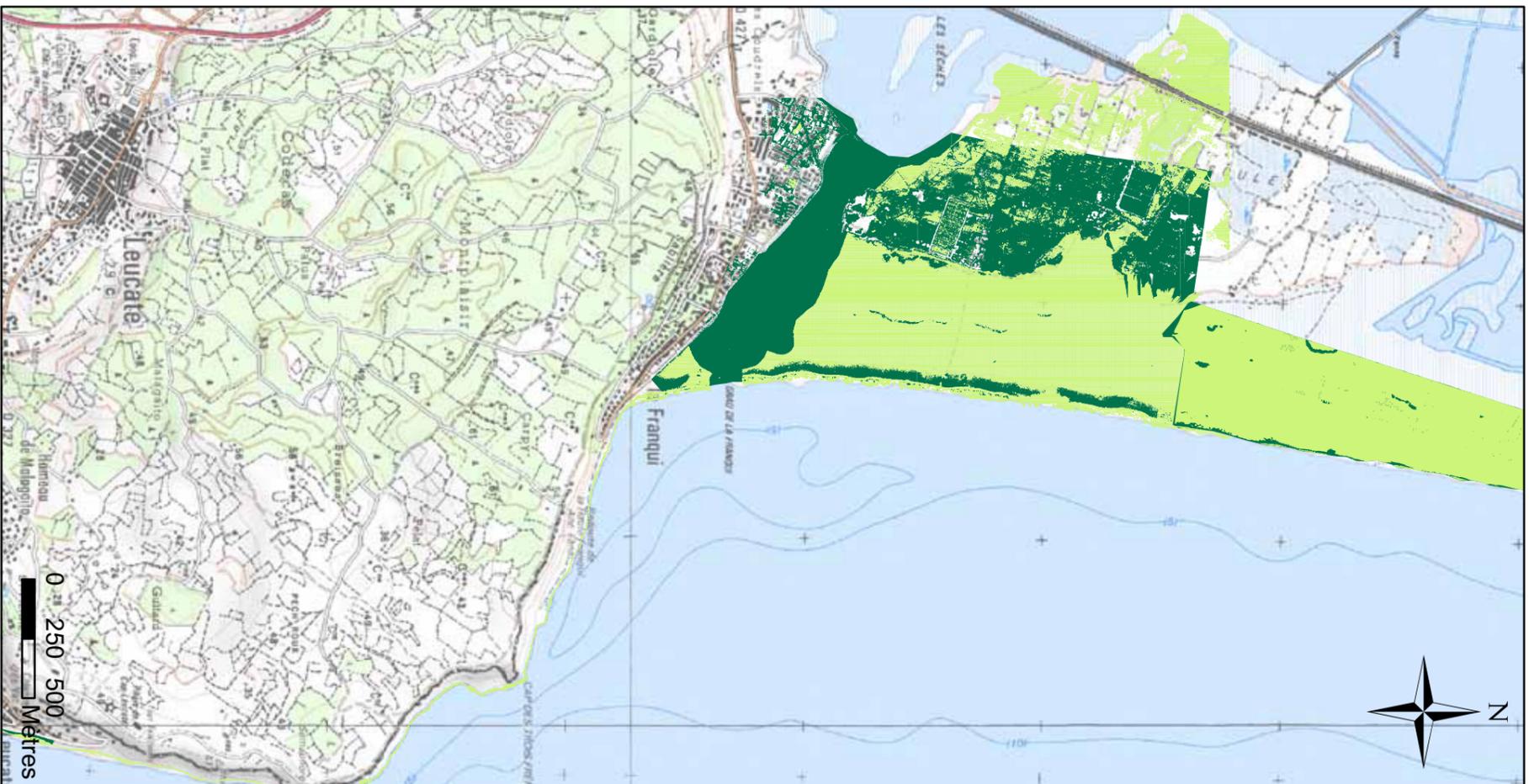
## La Franqui

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

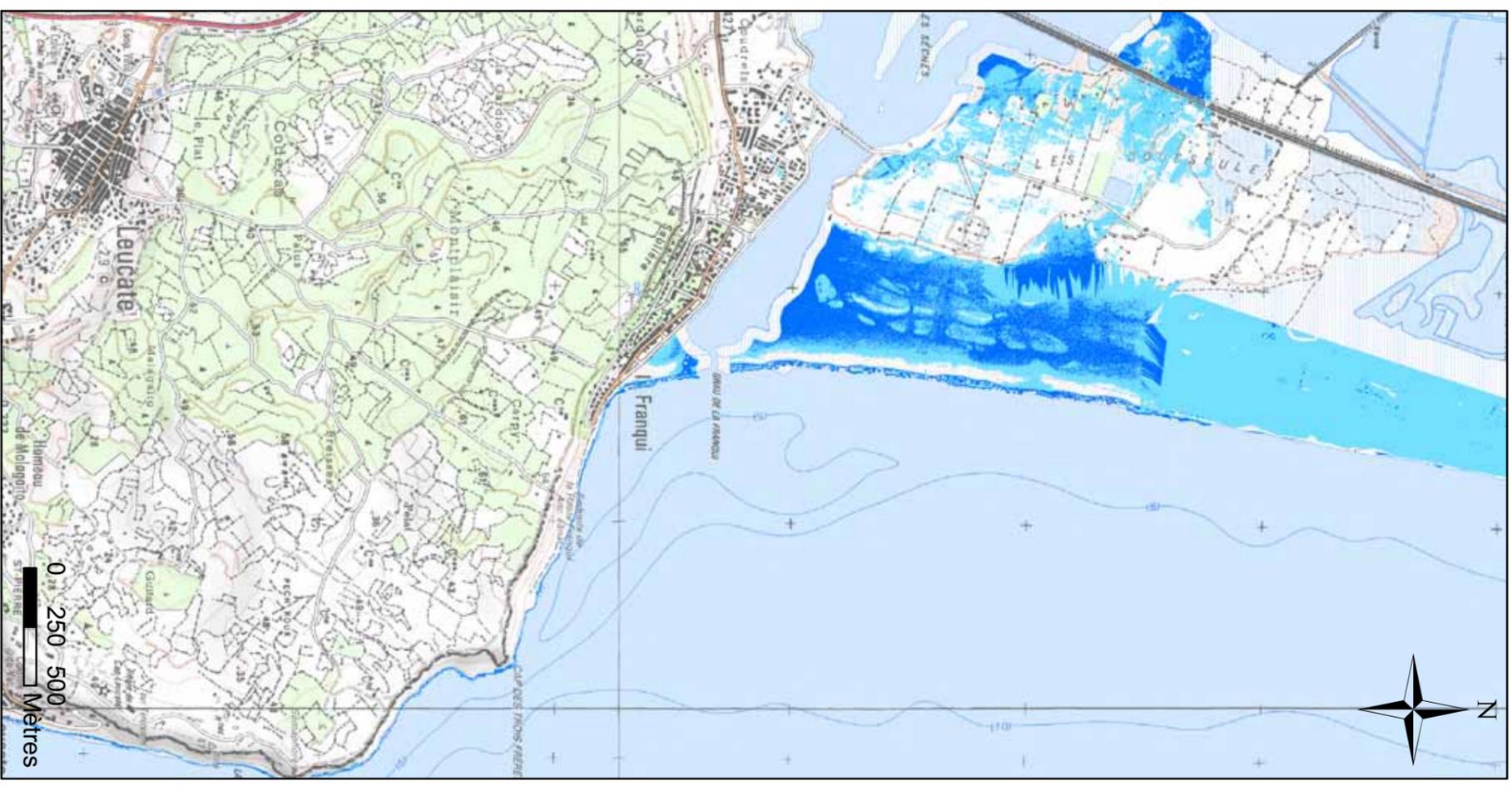
Niveau marin = 0,67 m



### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

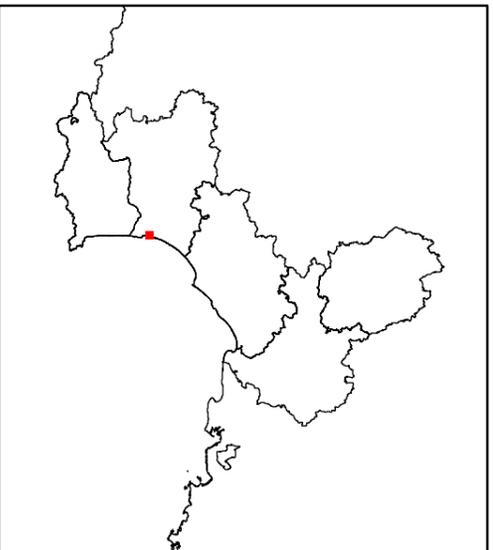
BD TOPO Scan 25© - IGN



### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

## De Port-la-Nouvelle à La Franqui

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

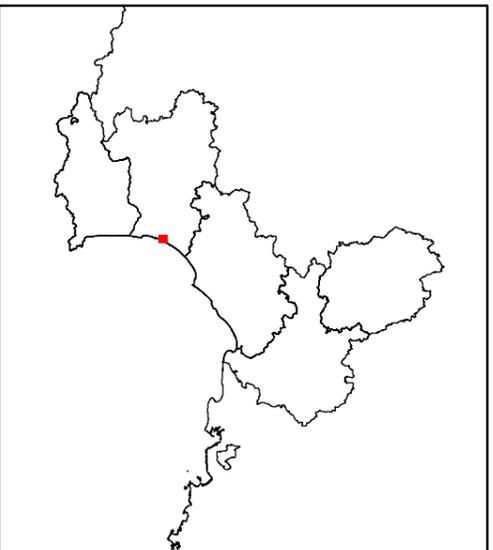


### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN





# Submersion marine en Languedoc-Roussillon De Gruissan Plage au Grau de la Vieille Nouvelle

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m

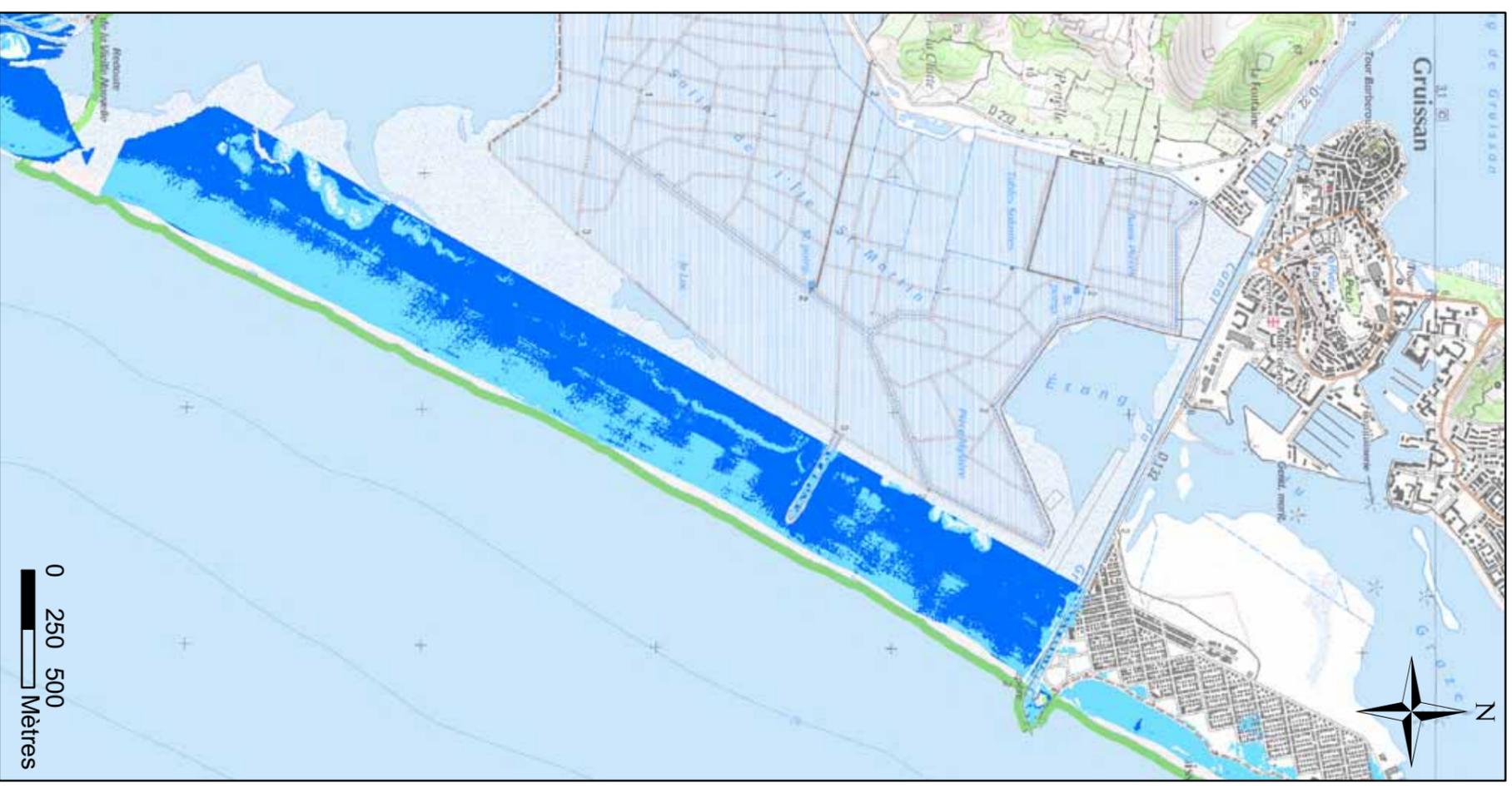


## Extension de la zone submergée :

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



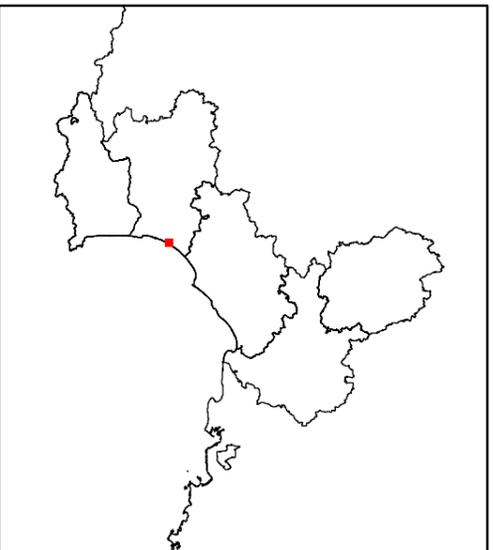
## Submersion marine permanente:

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

## Gruissan

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

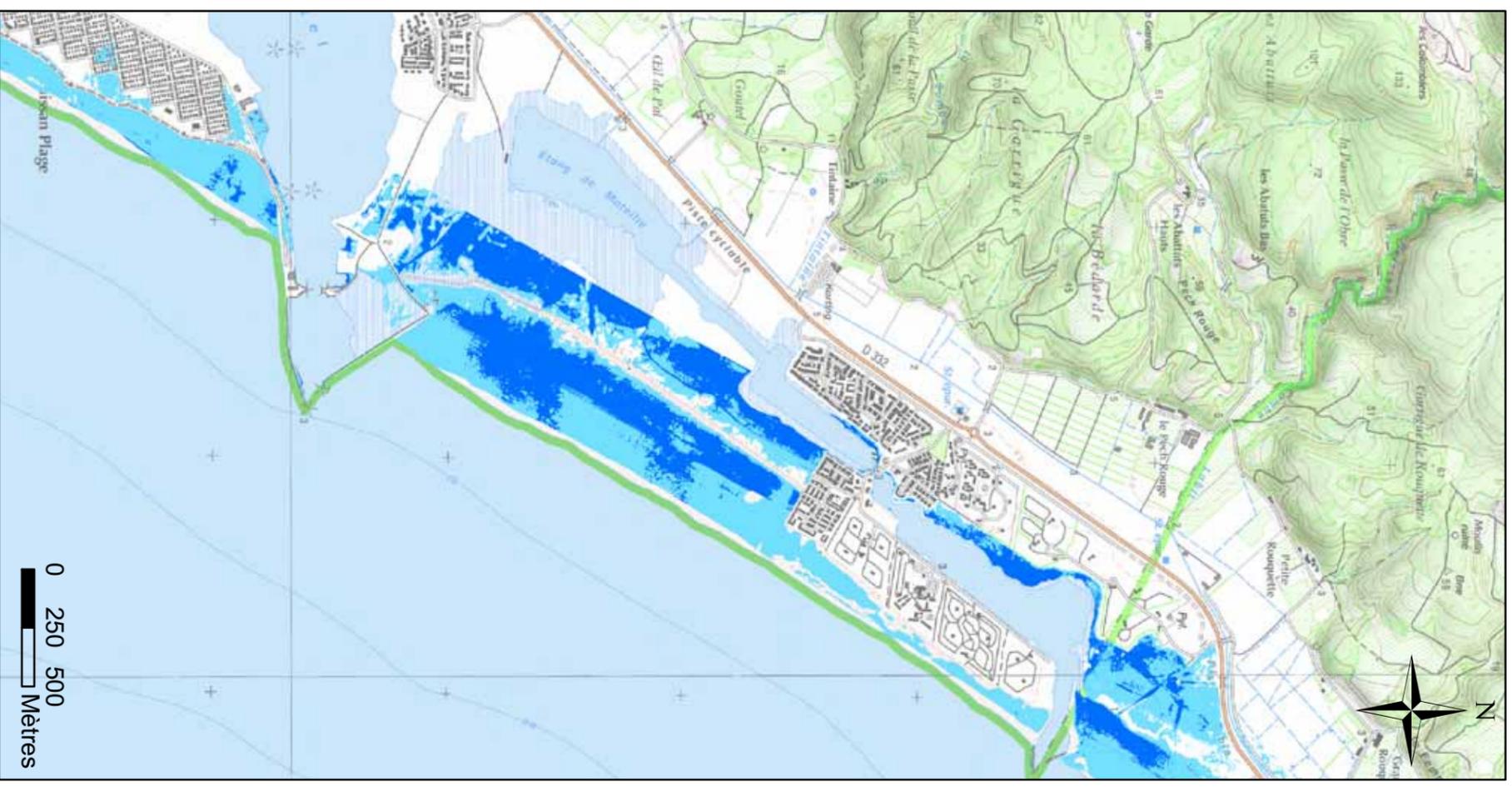
Niveau marin = 0,67 m



### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

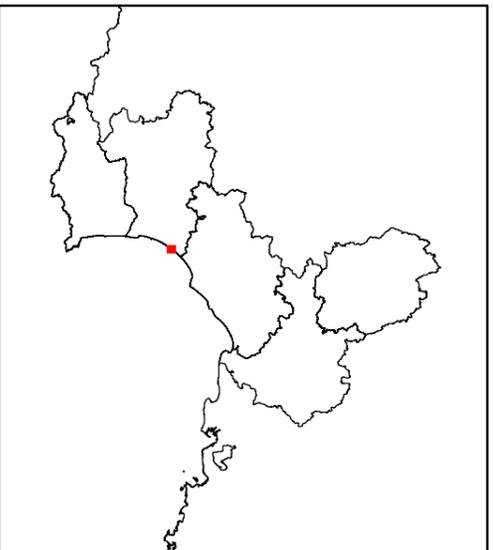
BD TOPO Scan 250 - IGN



### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 250 - IGN



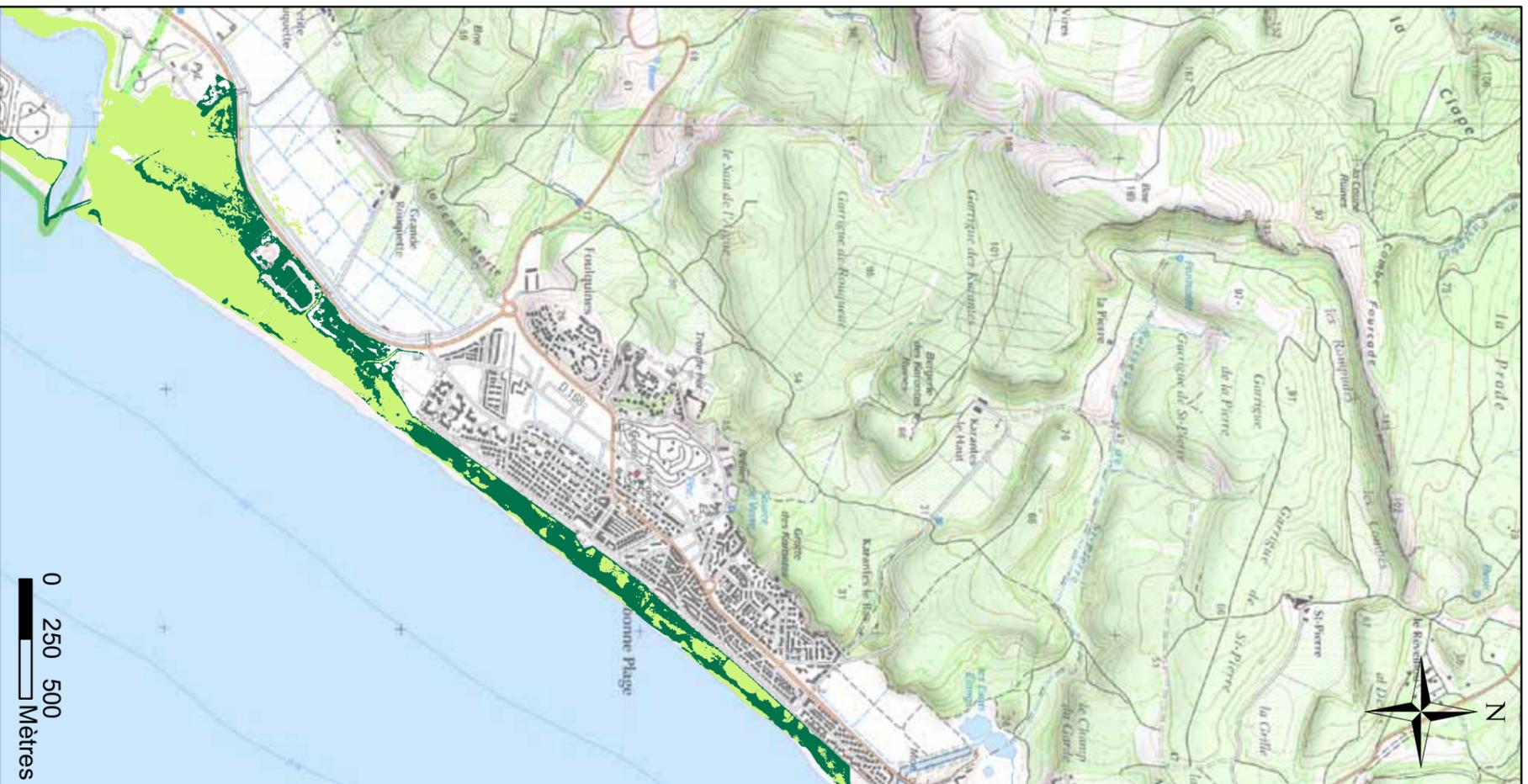
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Narbonne-Plage

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



## Extension de la zone submergée :

■ Extension du niveau statique

■ Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

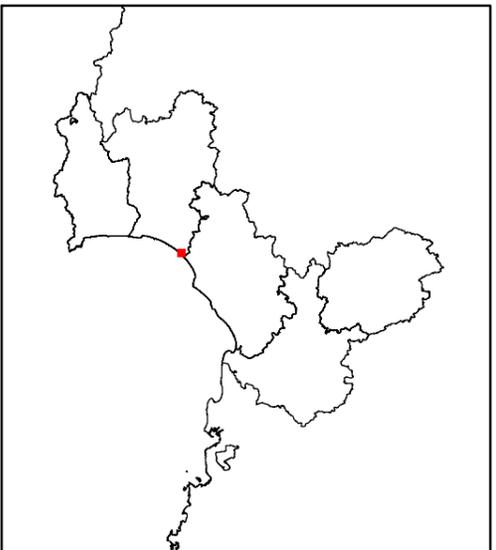
## Submersion marine permanente:

■ 0 - 0,5 m

■ 0,5 - 1 m

■ 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

## Saint-Pierre-la-Mer

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



### Extension de la zone submergée :

■ Extension du niveau statique

■ Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



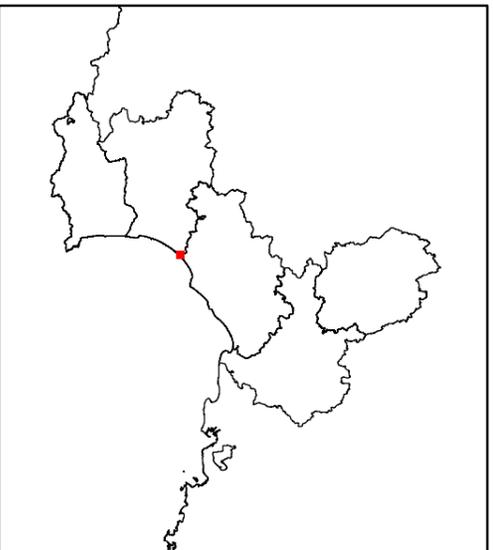
### Submersion marine permanente:

■ 0 - 0,5 m

■ 0,5 - 1 m

■ 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

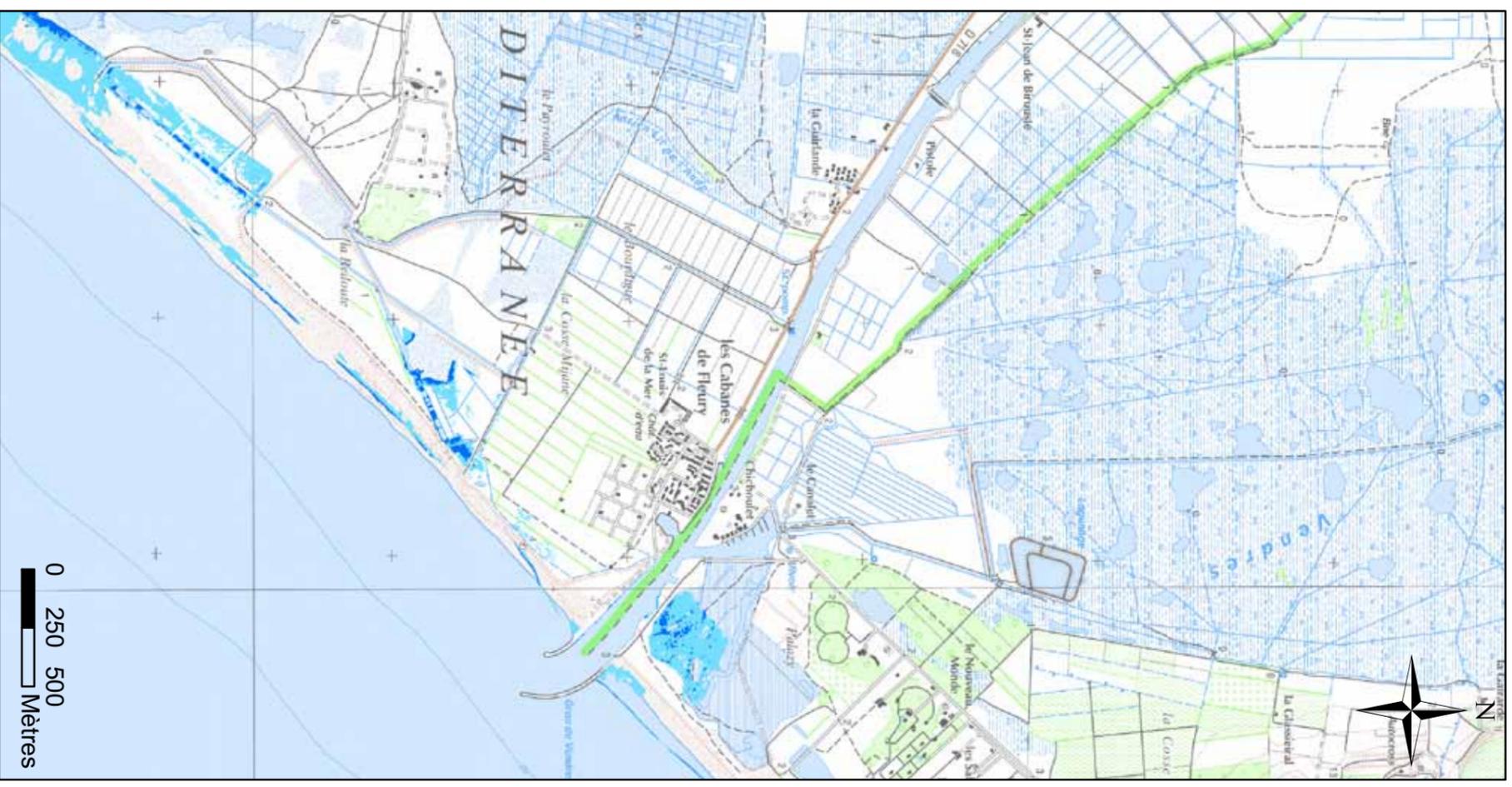
## Du Grau de Vendres à Saint-Pierre-la-Mer

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



### Extension de la zone submergée :

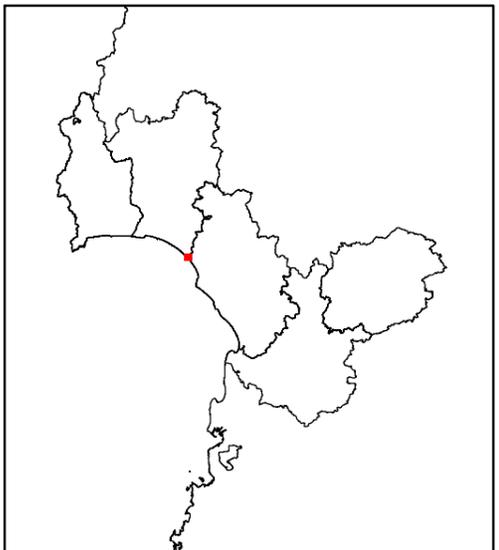
- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

## Vendres-Plage

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m

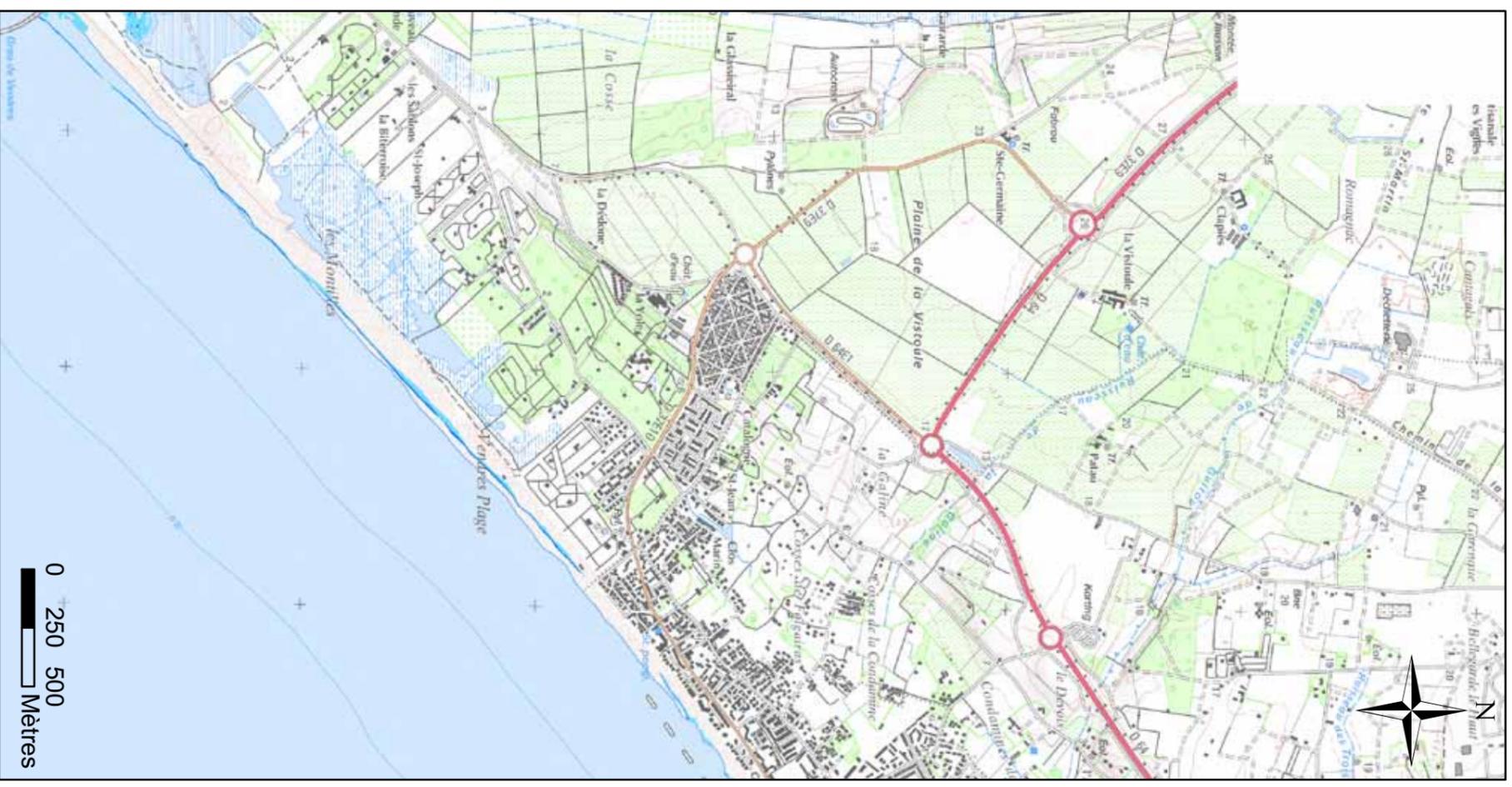


### Extension de la zone submergée :

Extension du niveau statique

Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



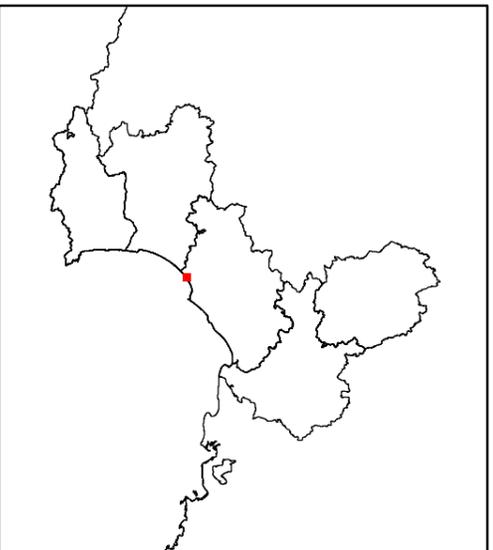
### Submersion marine permanente:

0 - 0,5 m

0,5 - 1 m

1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

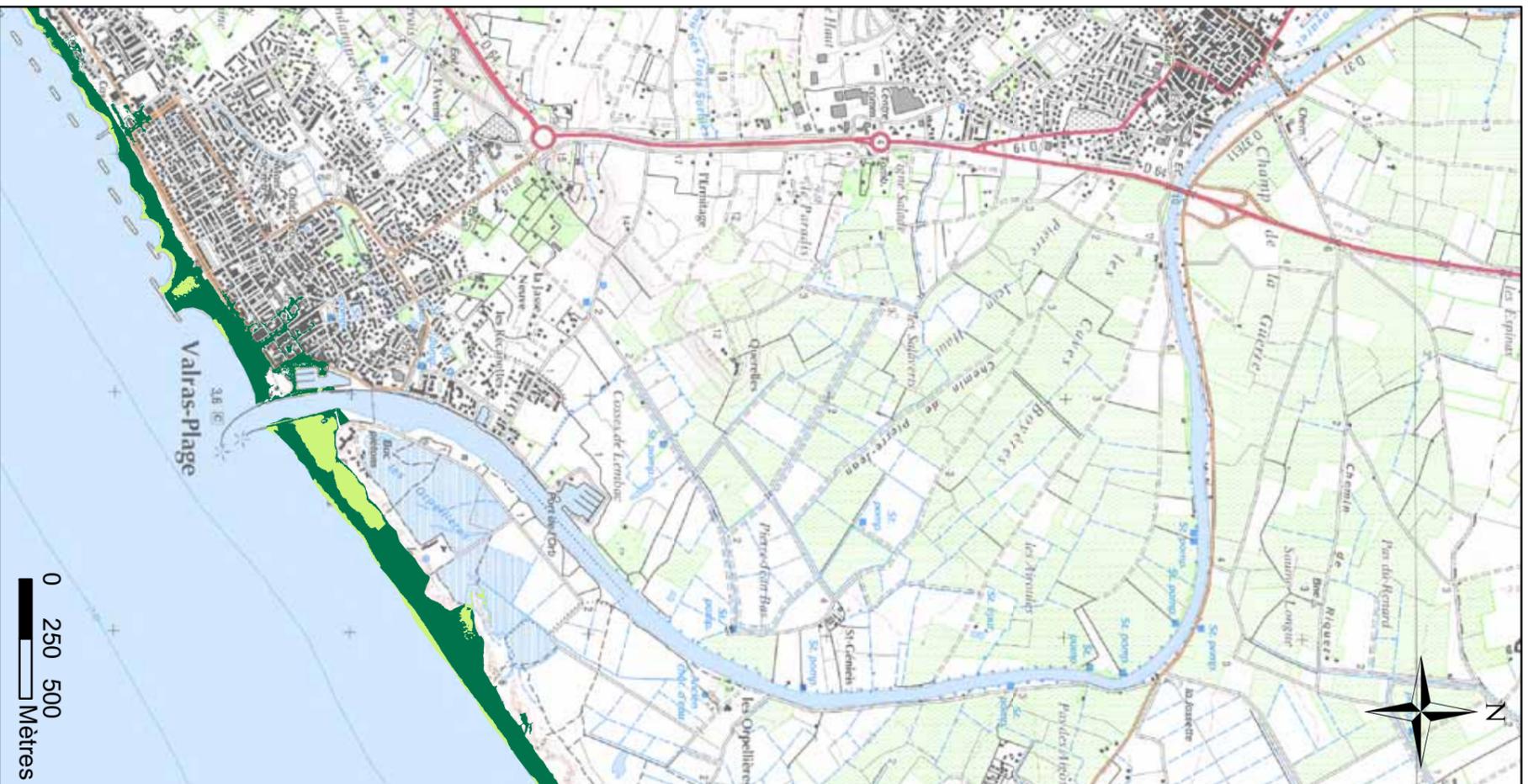
## Valras-Plage

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

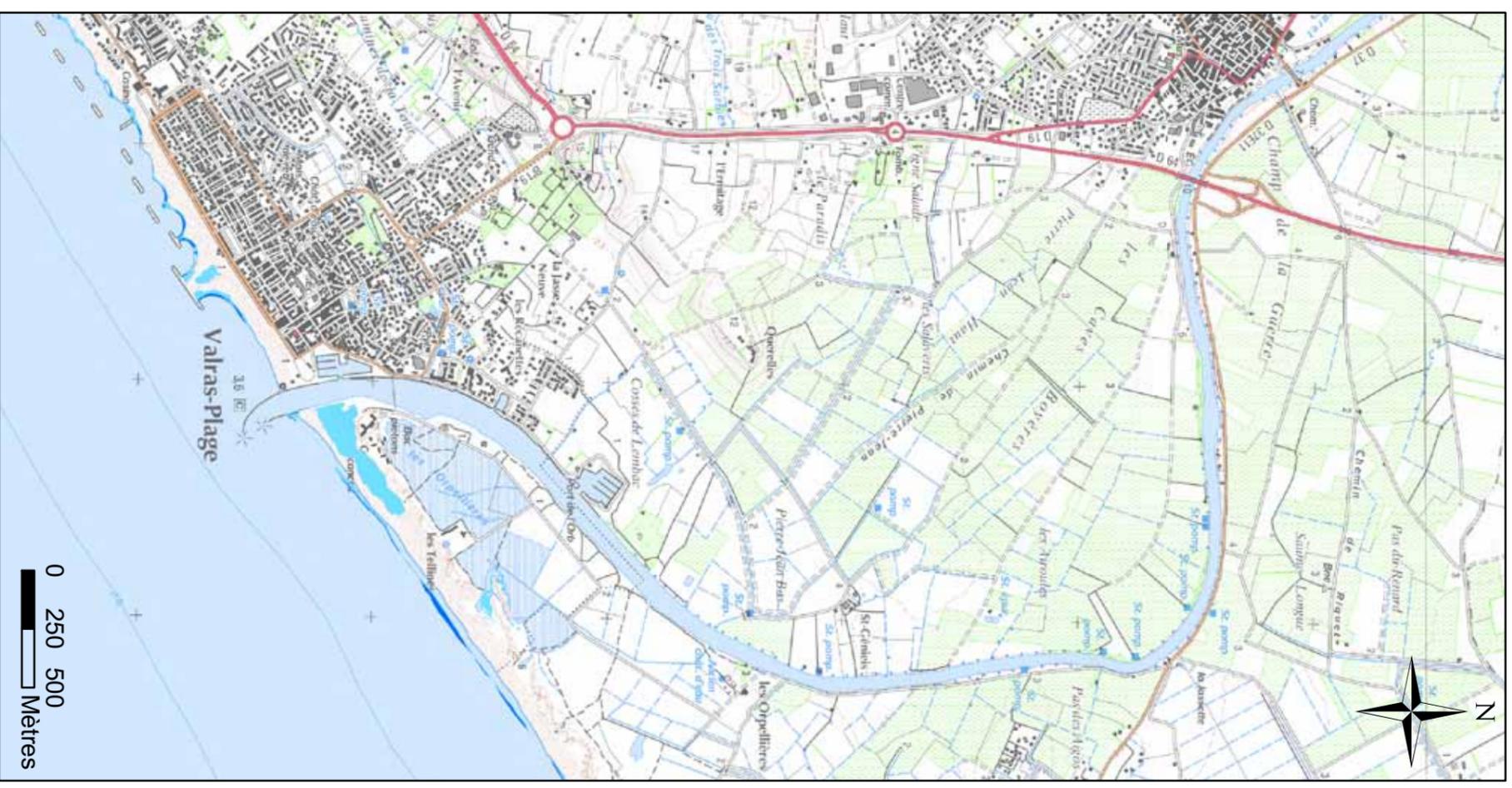
Niveau marin = 0,67 m



### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

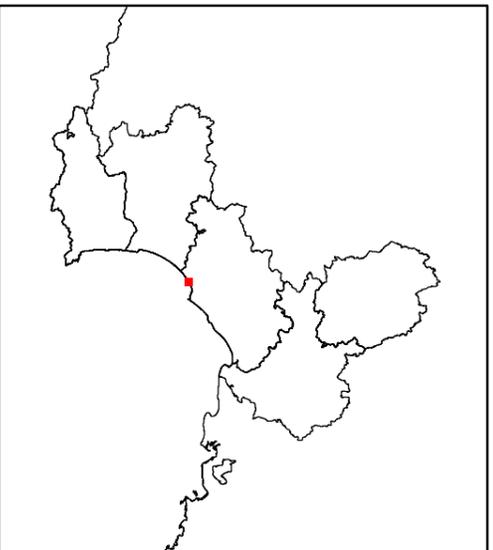
BD TOPO Scan 25© - IGN



### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

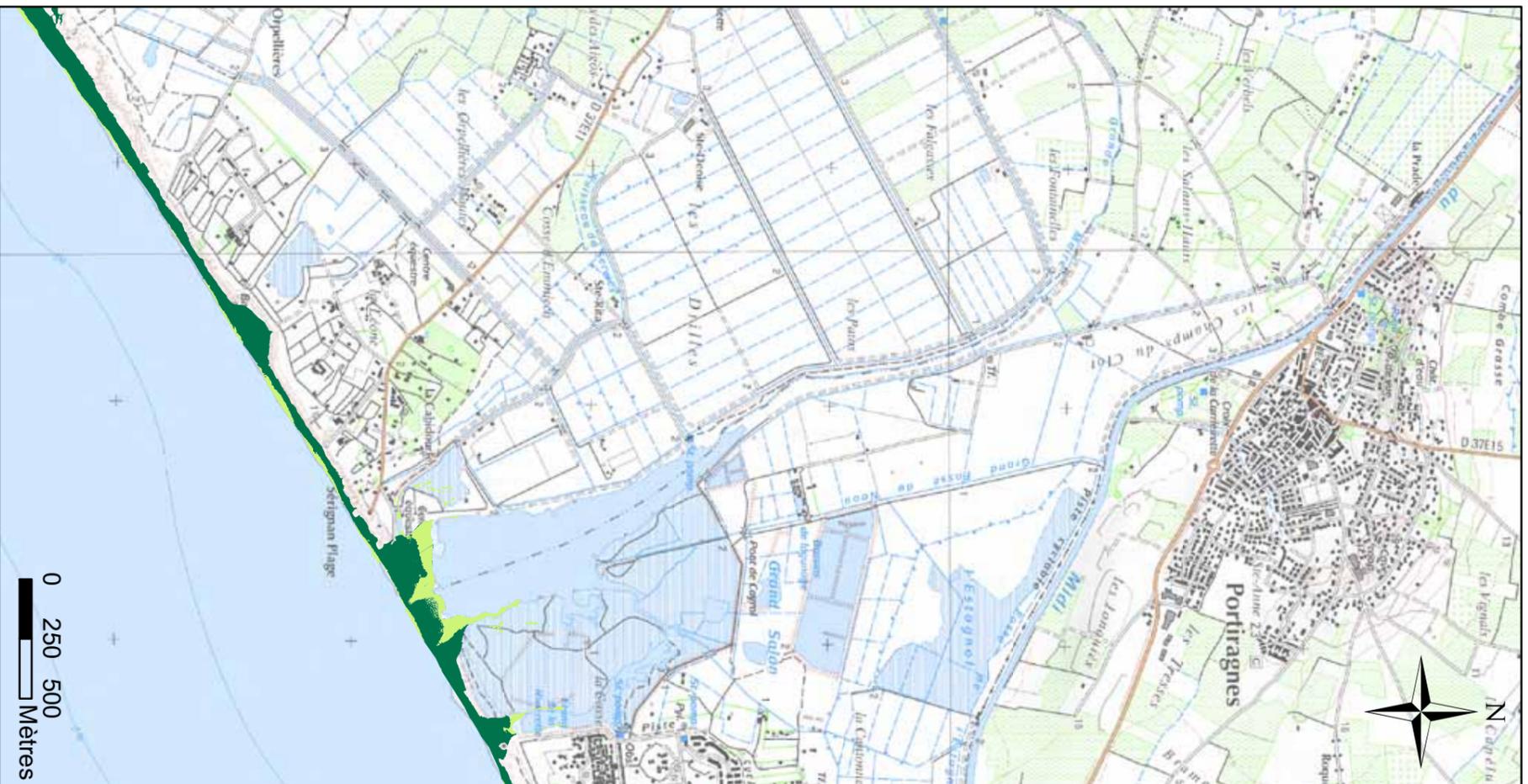
## Sérignan-Plage

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



### Extension de la zone submergée :

Extension du niveau statique

Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



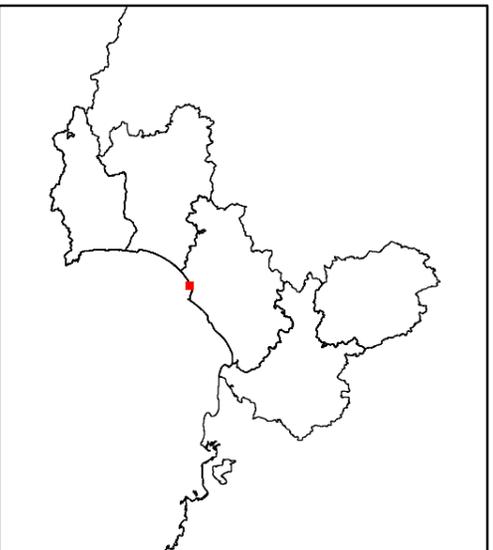
### Submersion marine permanente:

0 - 0,5 m

0,5 - 1 m

1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



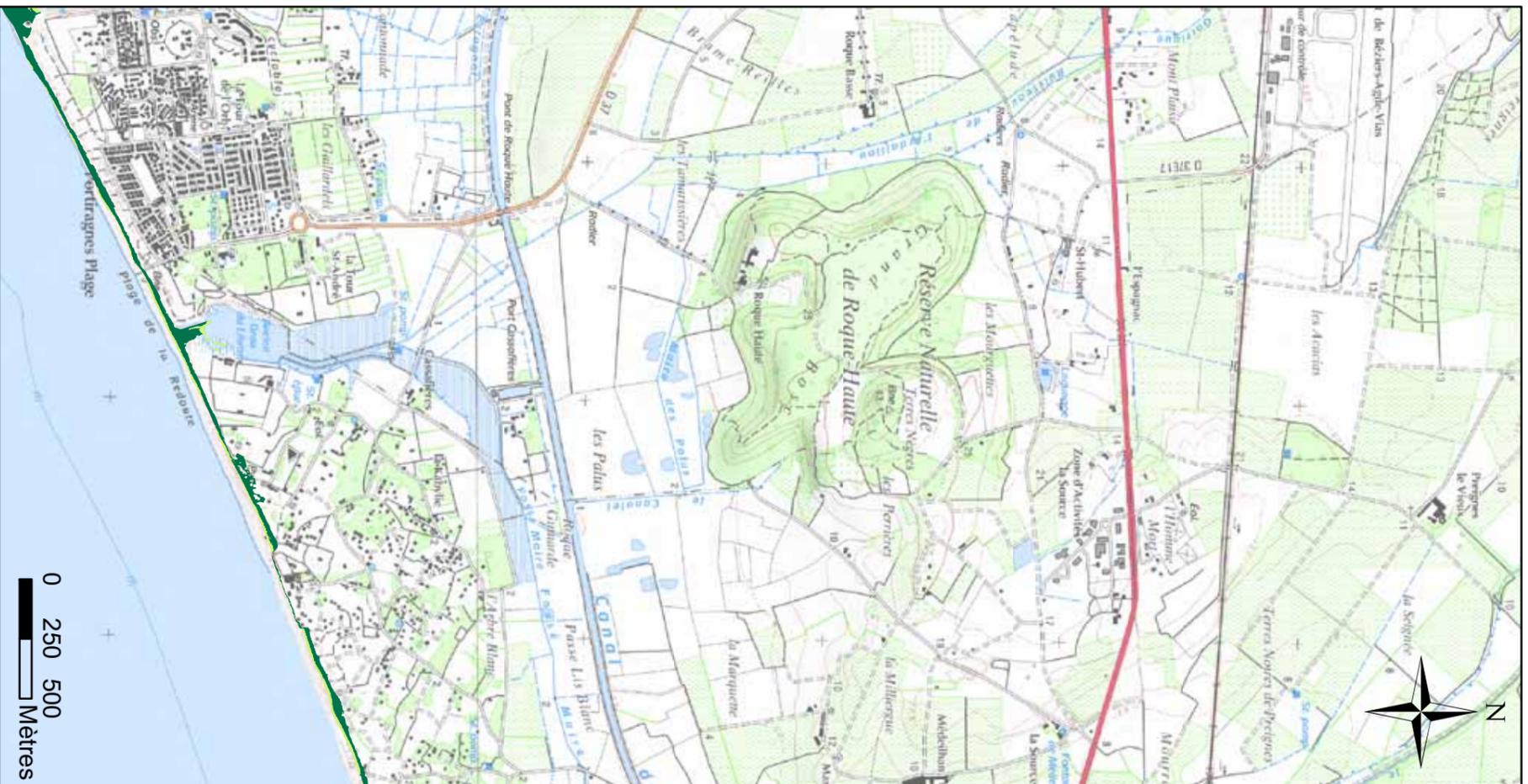
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Portiragnes-Plage

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m

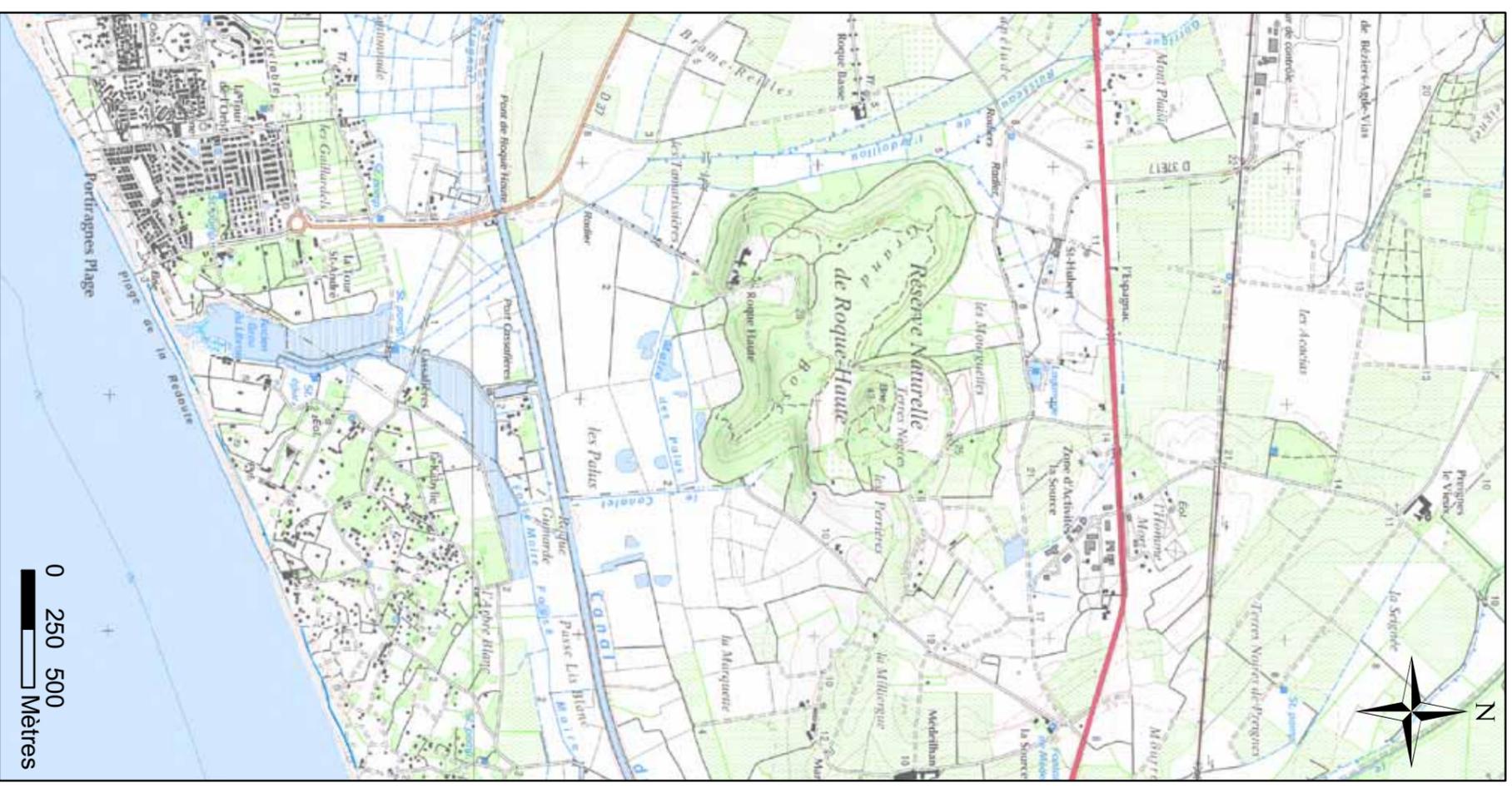


## Extension de la zone submergée :

■ Extension du niveau statique

■ Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



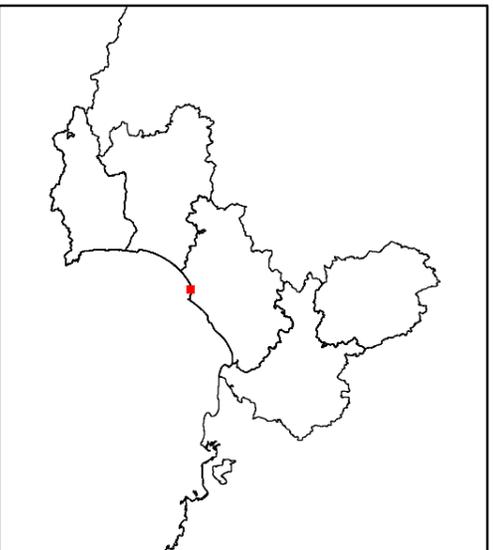
## Submersion marine permanente:

■ 0 - 0,5 m

■ 0,5 - 1 m

■ 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



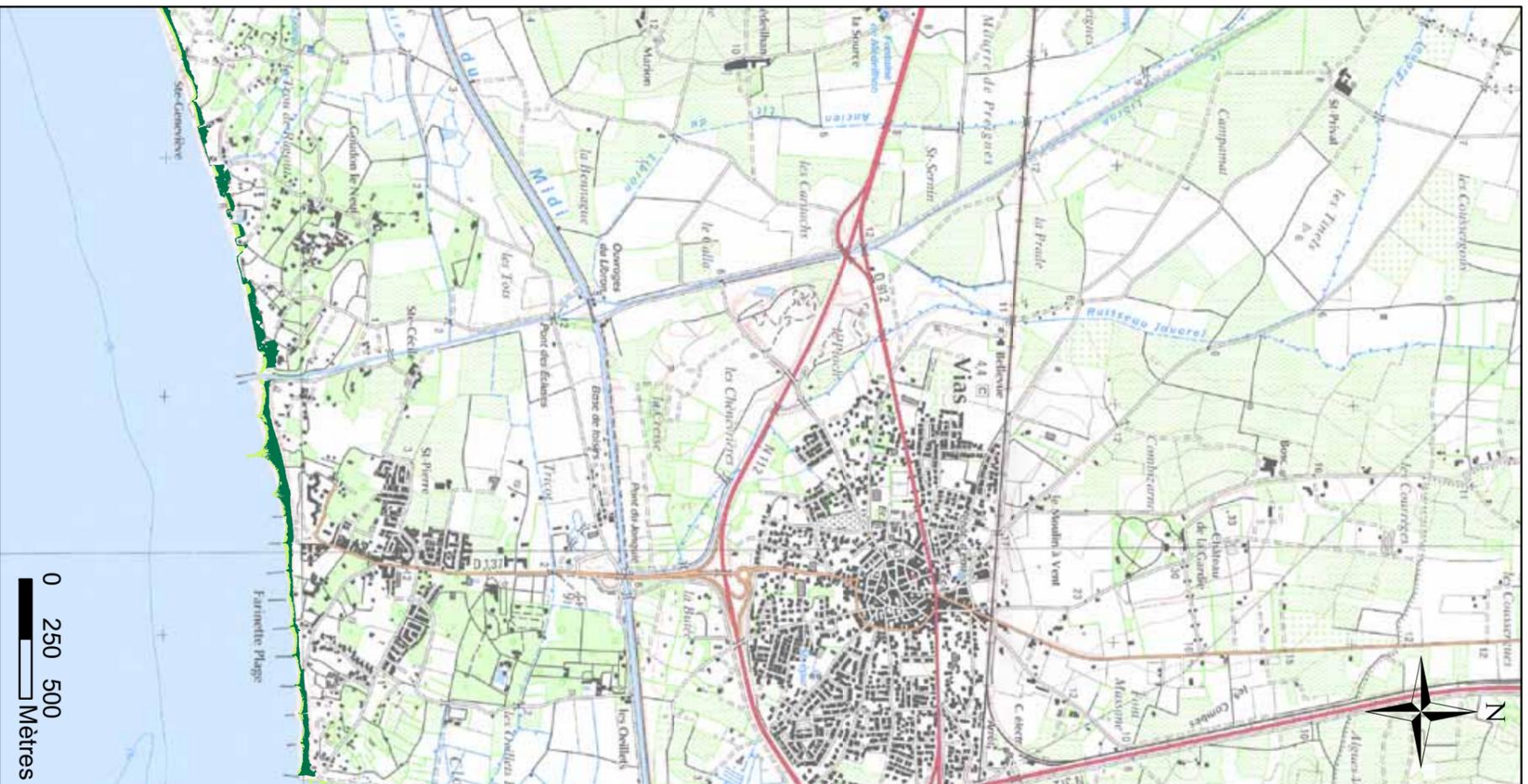
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Farinette-Plage (Commune de Vias)

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

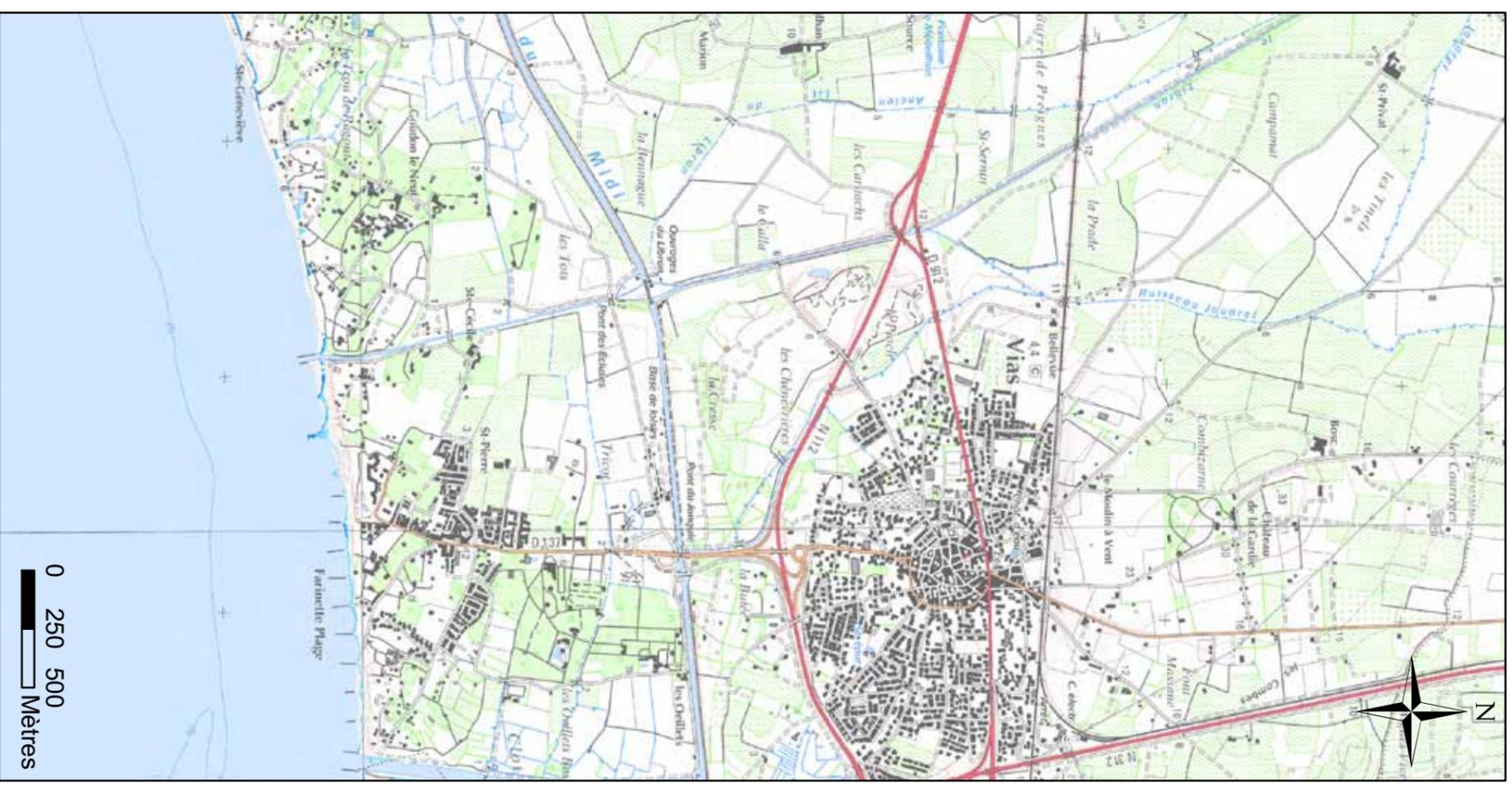
Niveau marin = 0,67 m



## Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

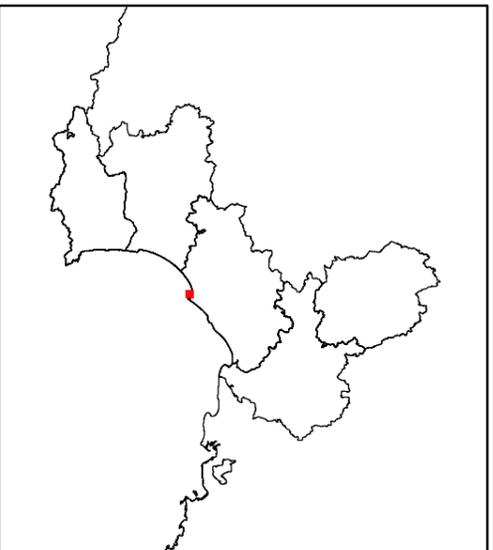
BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

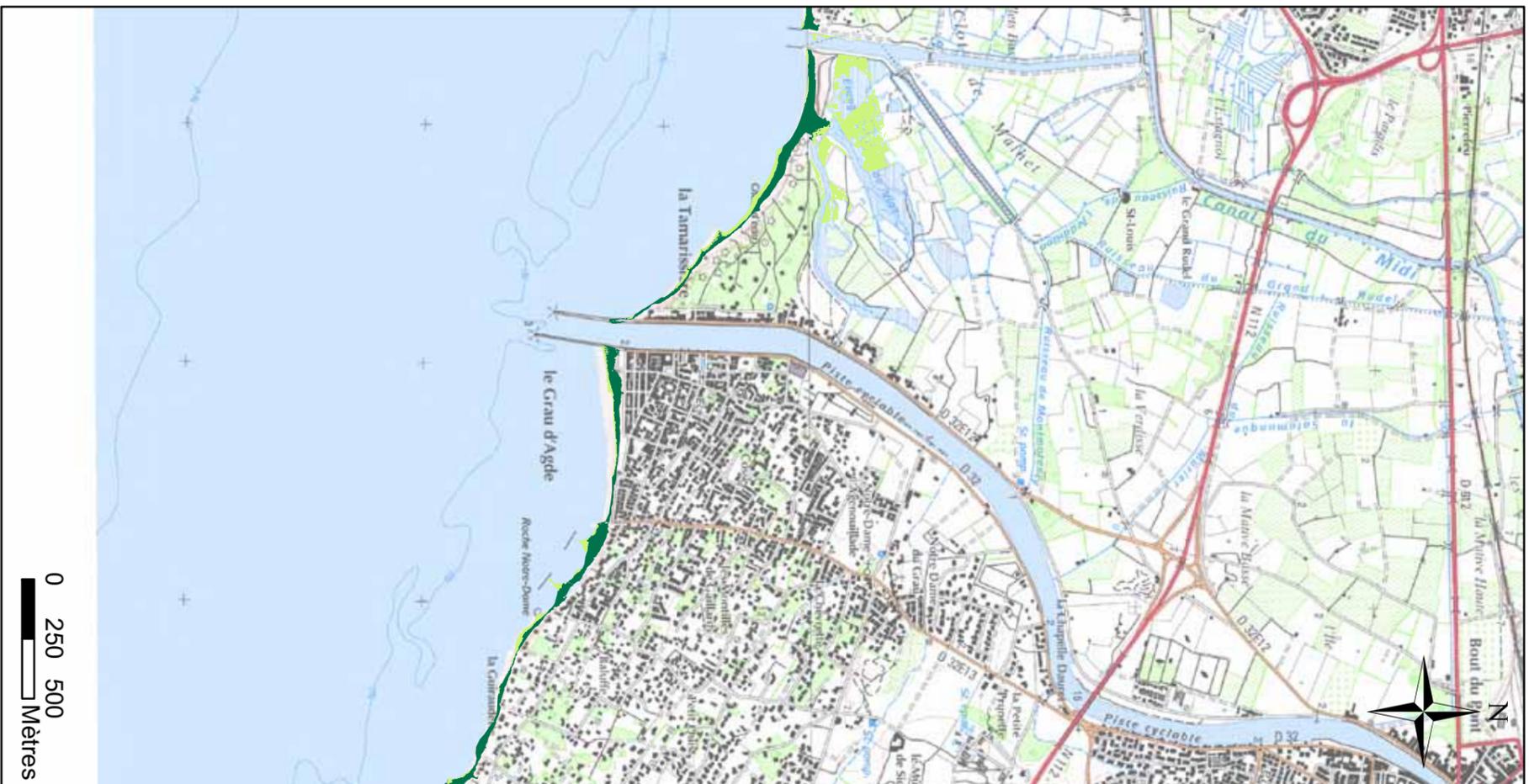
## Secteur du Grau d'Agde

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

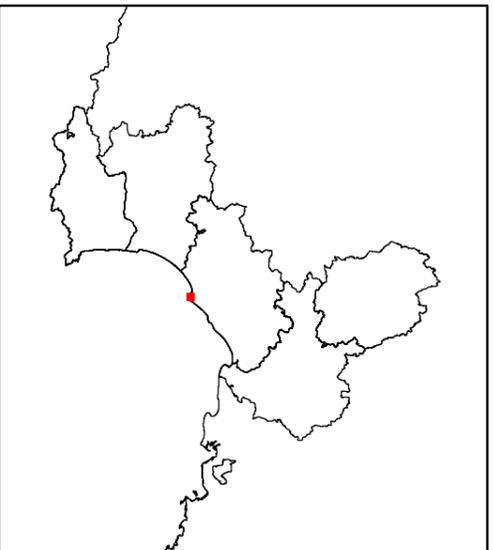
BD TOPO Scan 25© - IGN



### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



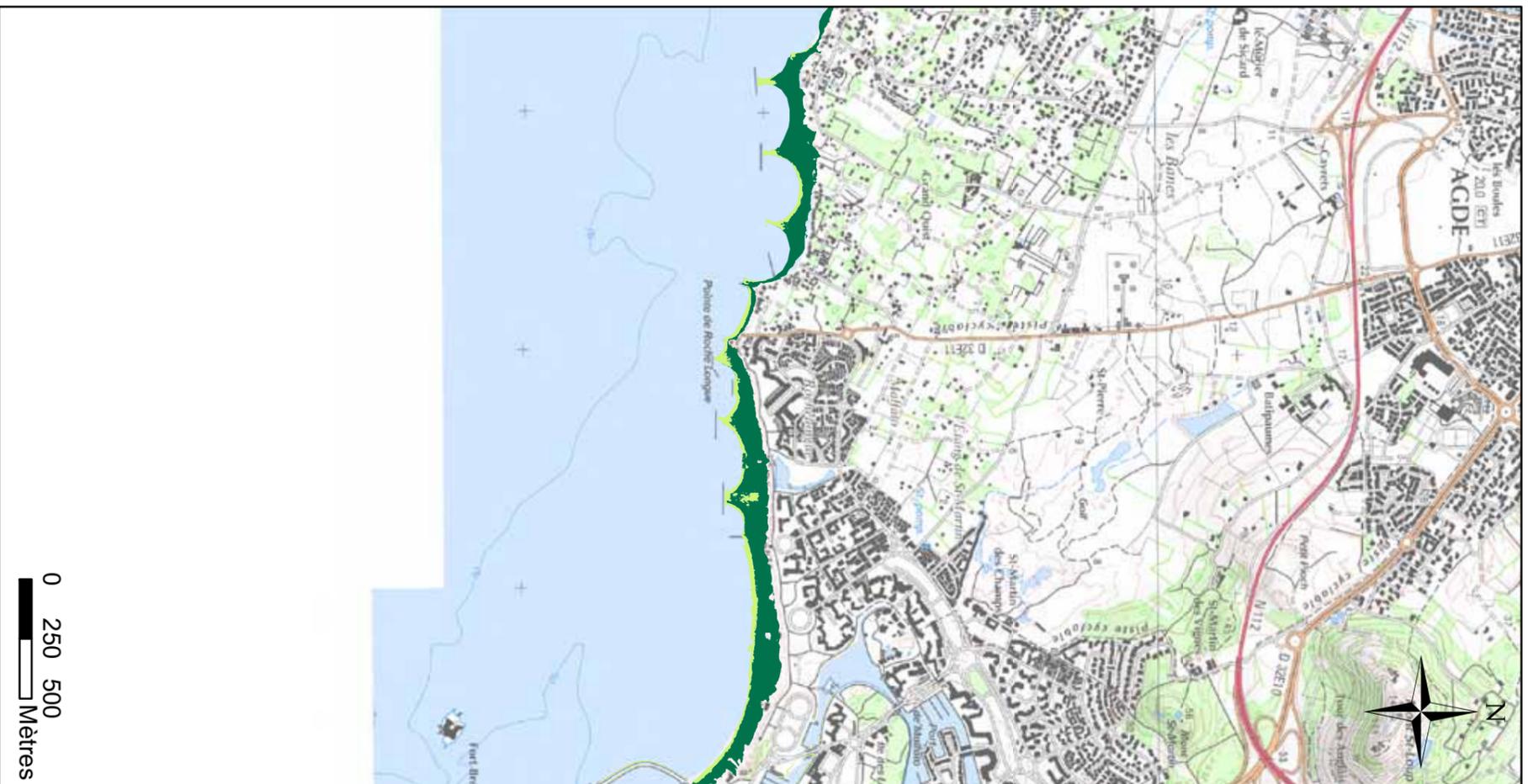
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Pointe de Rochelongue (Commune d'Agde)

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



## Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

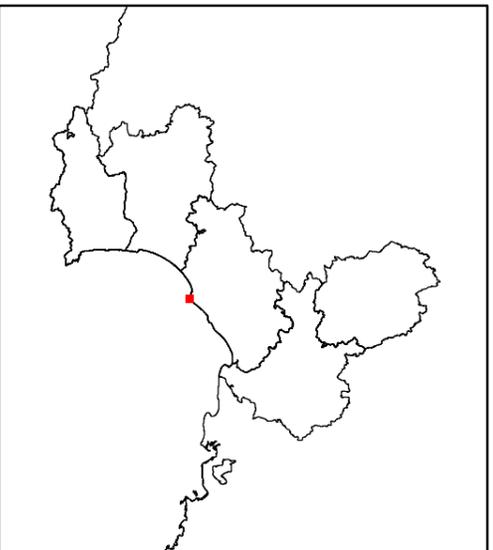
BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

## Cap d'Agde

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



### Extension de la zone submergée :

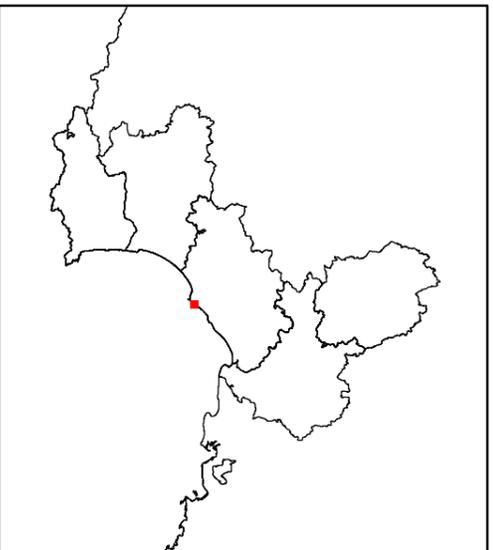
- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Marseillan-Plage

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



## Extension de la zone submergée :

Extension du niveau statique

Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

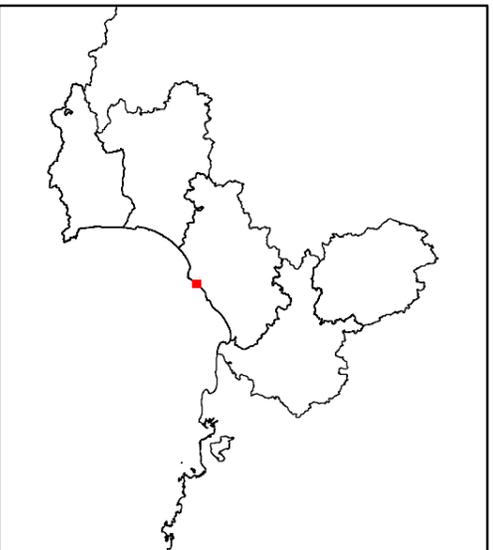


## Submersion marine permanente:

0 - 0,5 m

0,5 - 1 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

## Lido de Sète à Marseillan

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



### Extension de la zone submergée :

-  Extension du niveau statique
-  Extension du jet de rive

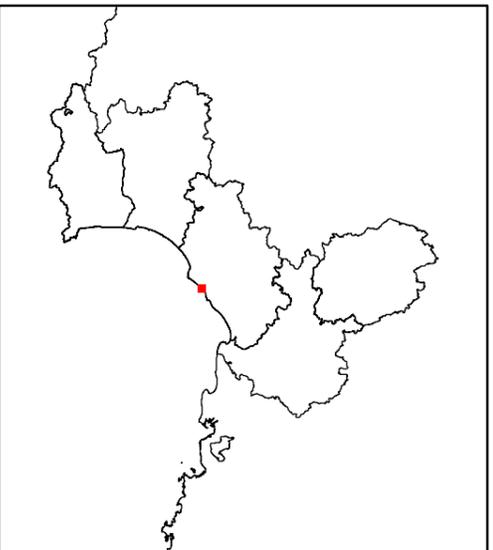
BD TOPO Scan 25© - IGN



### Submersion marine permanente:

-  0 - 0,5 m
-  0,5 - 1 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



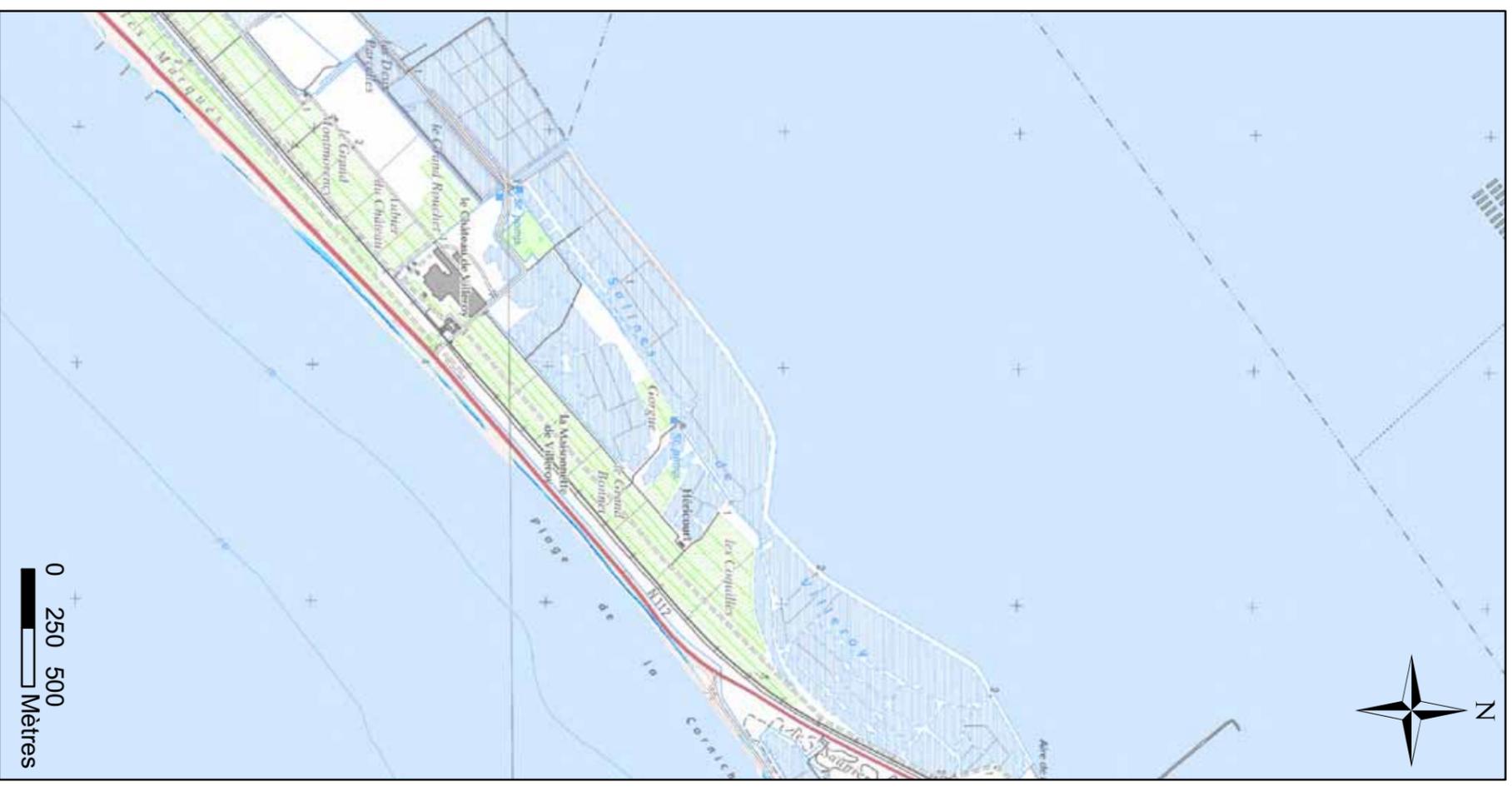
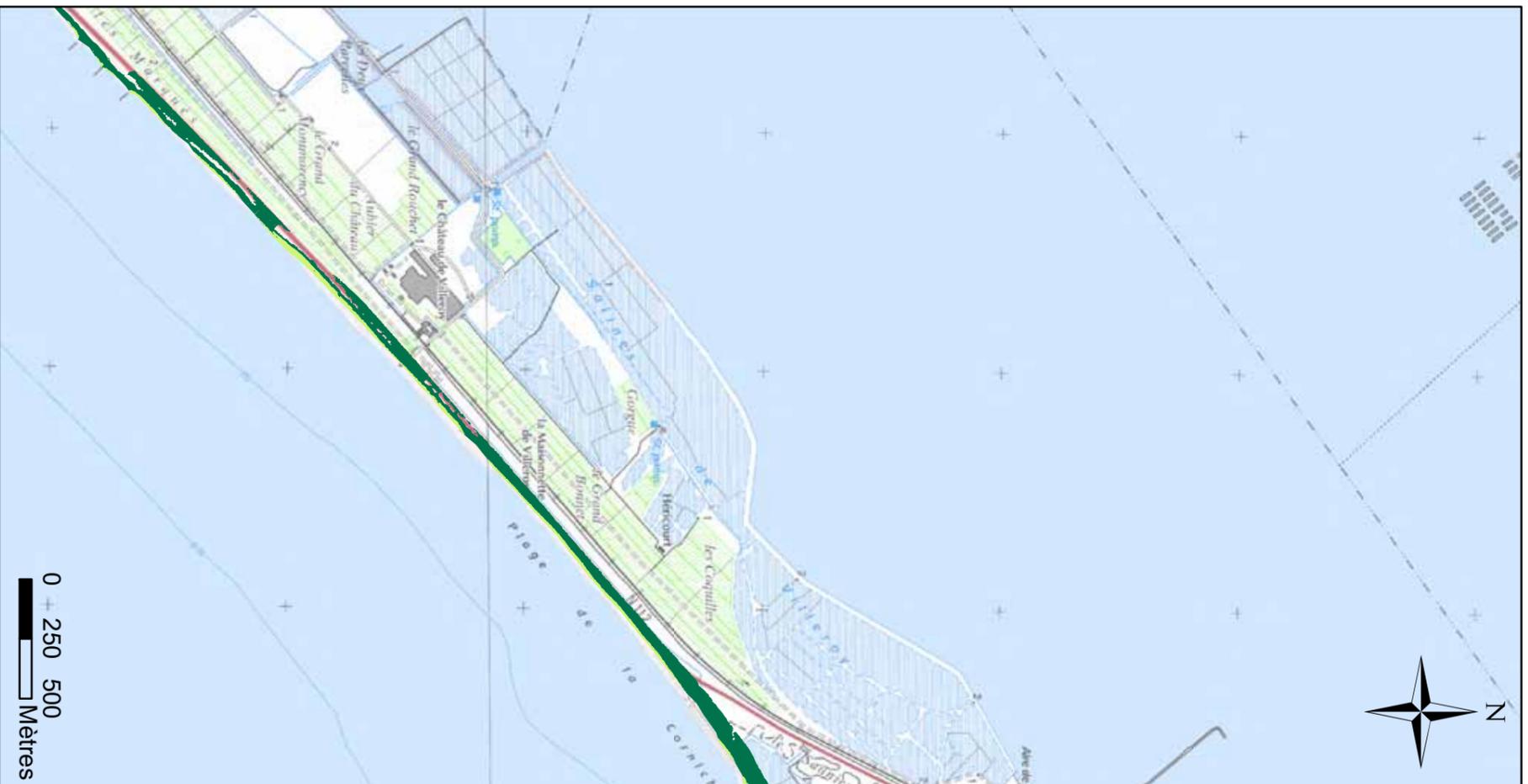
## Submersion marine en Languedoc-Roussillon Lido de Sète à Marseillan (Château de Villeroy)

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



### Extension de la zone submergée :

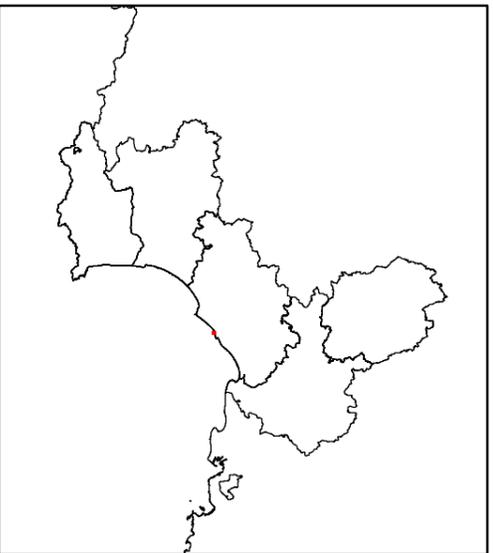
- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

## Sète - Plage de la Corniche

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



1

### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

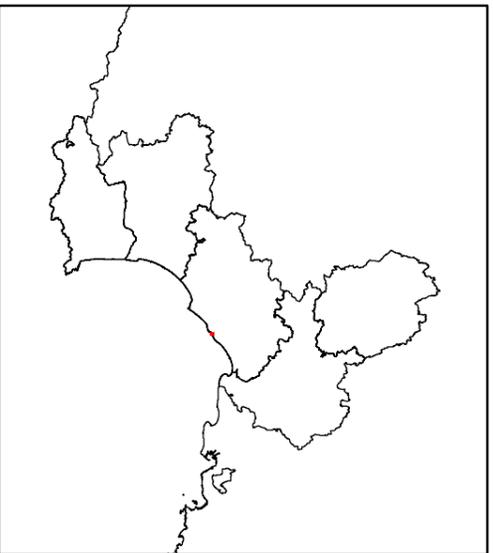
2

### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m

BD TOPO Scan 25© - IGN





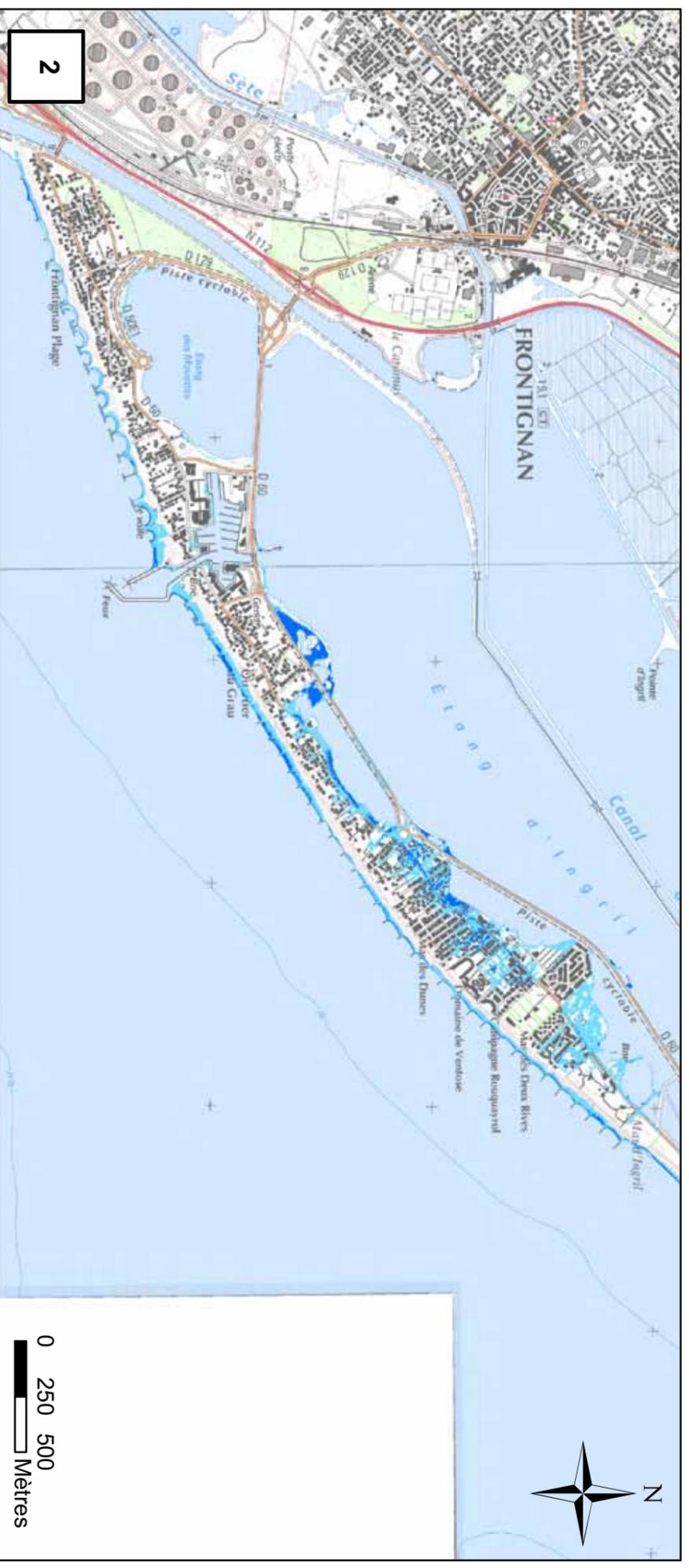
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Du Mas d'Ingril à Frontignan-Plage

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



1

## Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

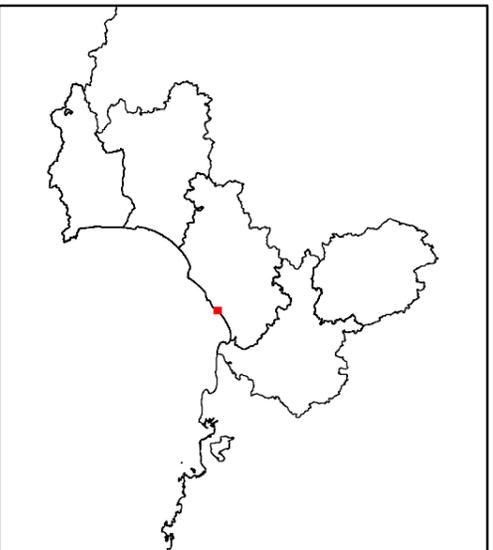
BD TOPO Scan 25© - IGN

2

## Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine en Languedoc-Roussillon

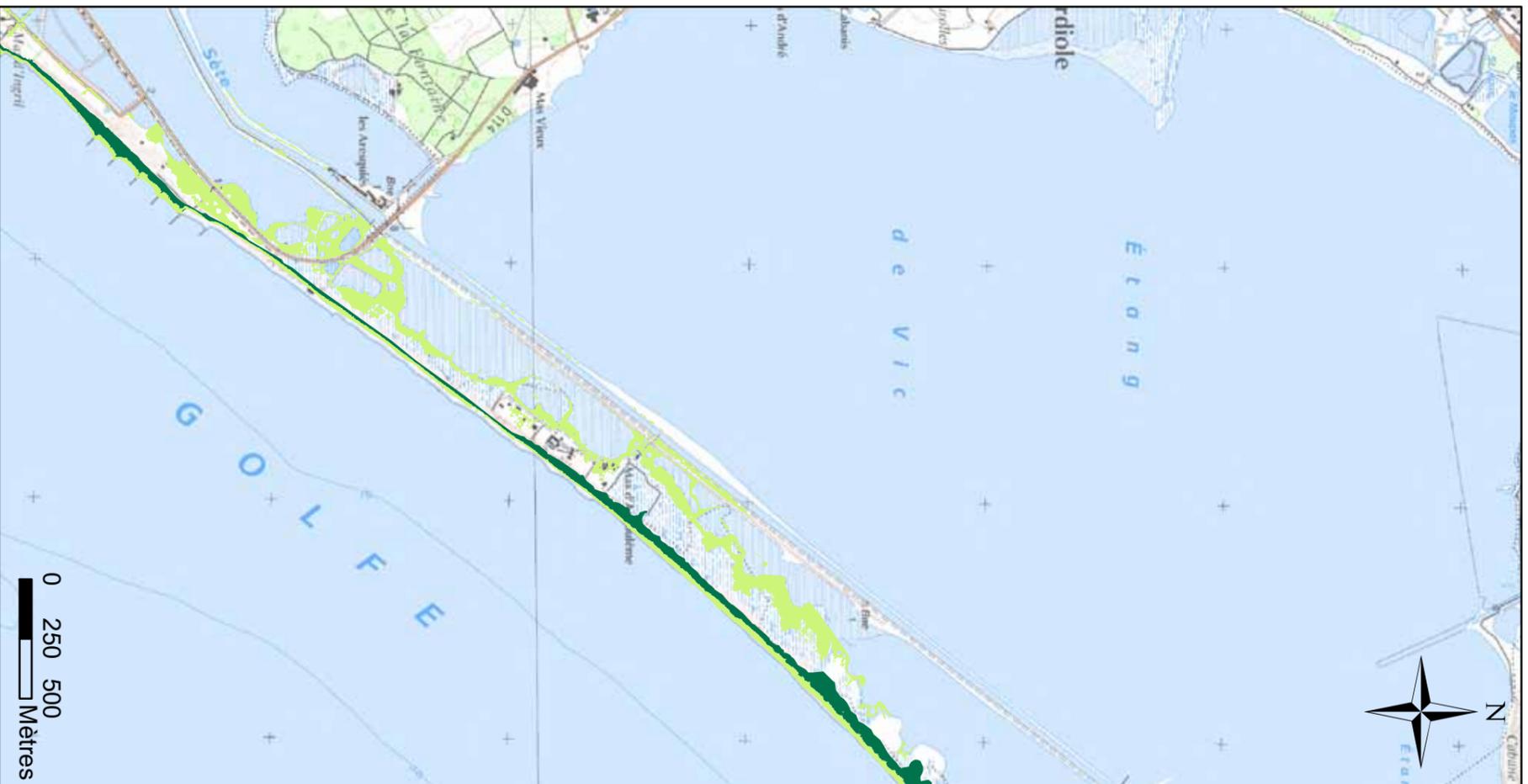
### Lido de Villeneuve-lès-Maguelone (Mas d'Angoulême)

Évènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



#### Extension de la zone submergée :

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

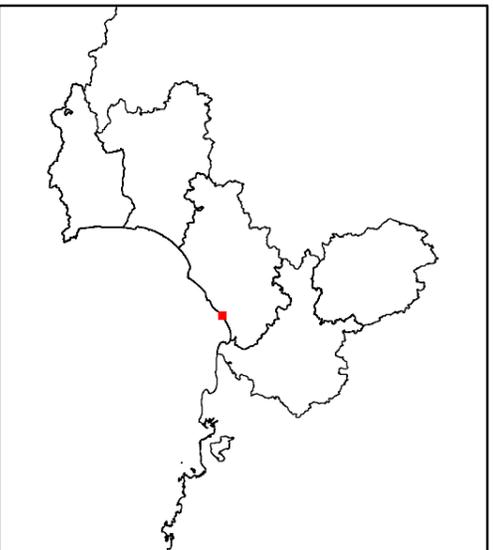


#### Submersion marine permanente:

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

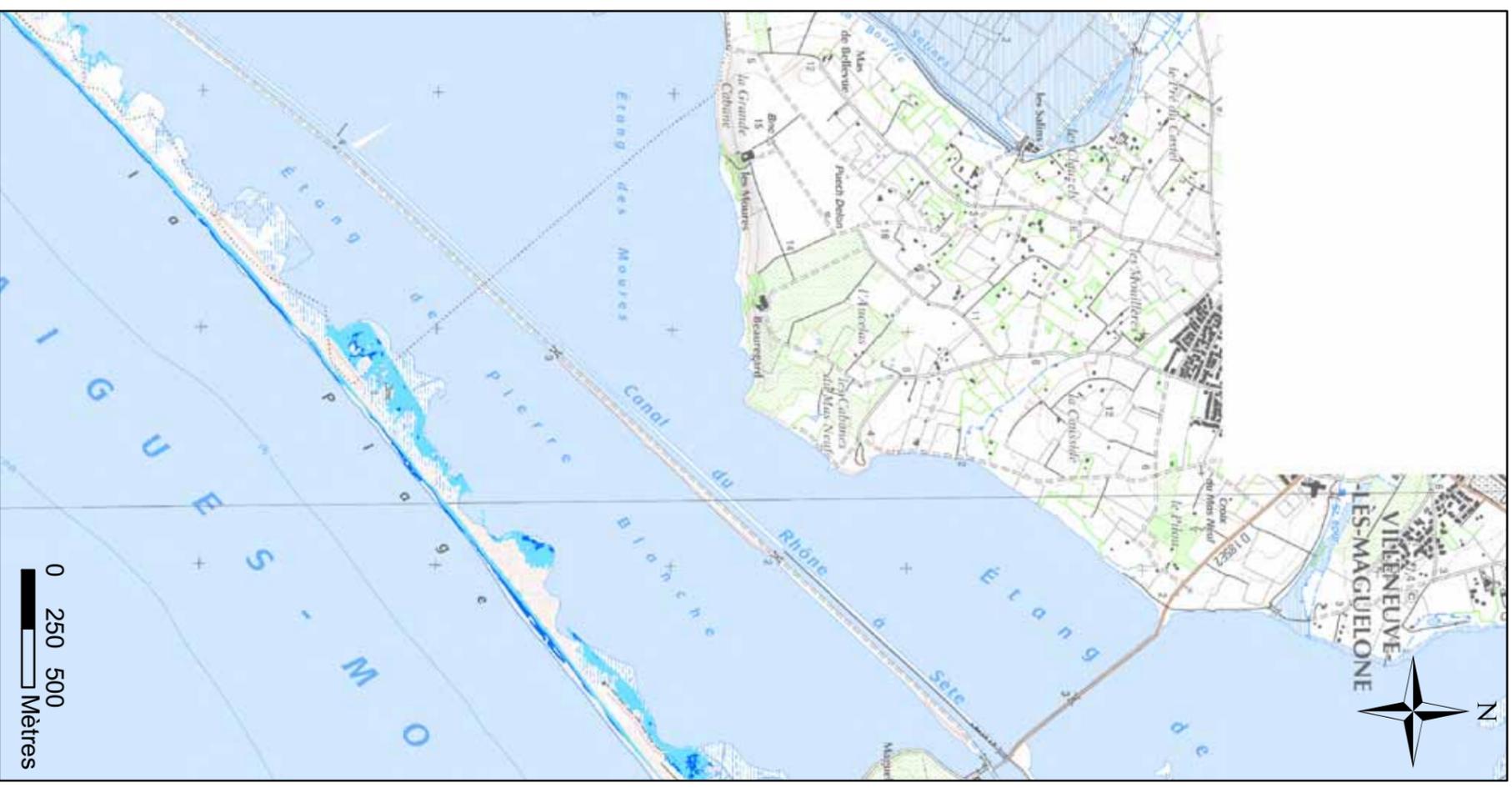
## Lido de Villeneuve-lès-Maguelone

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



### Extension de la zone submergée :

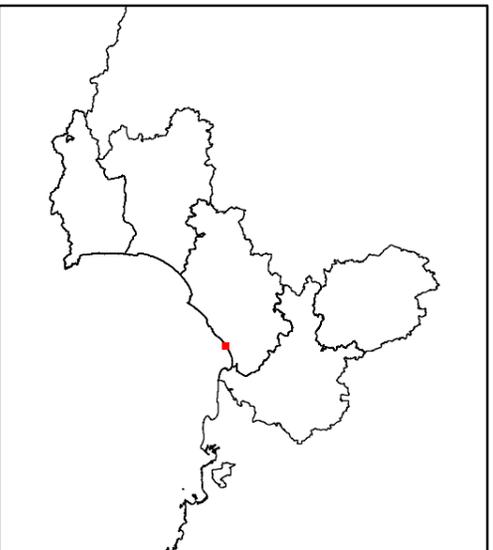
- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon De Palavas-les-Flots à la Cathédrale de Villeneuve-lès-Maguelone

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



1

## Extension de la zone submergée :



Extension du niveau statique



Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

2

## Submersion marine permanente:

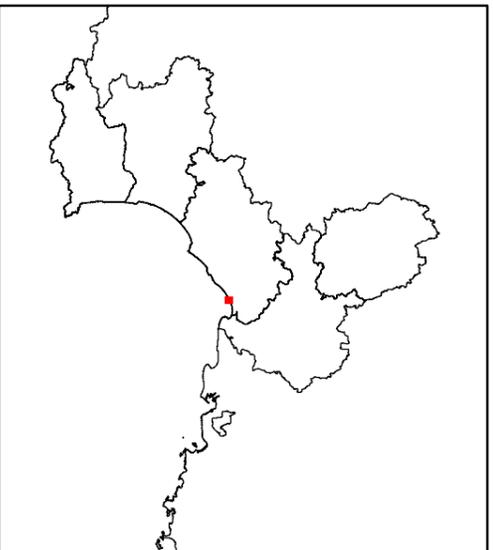


0 - 0,5 m



0,5 - 1 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon De Carnon à Palavas-les-Flots

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



1

## Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

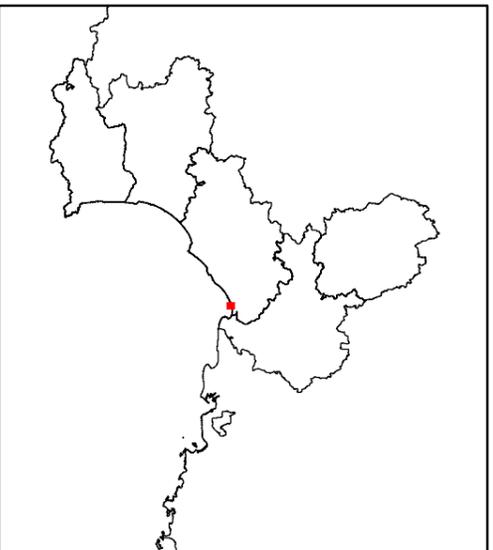
BD TOPO Scan 25© - IGN

2

## Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



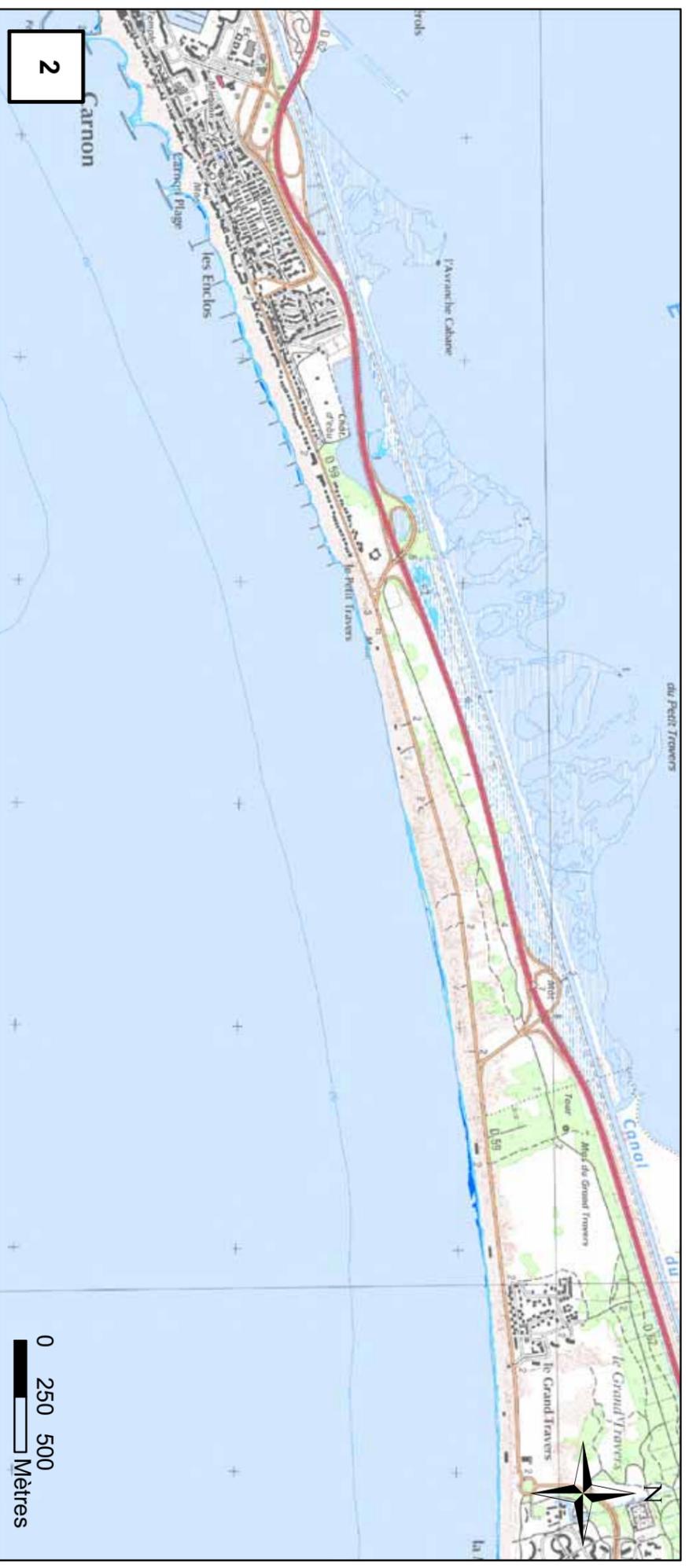
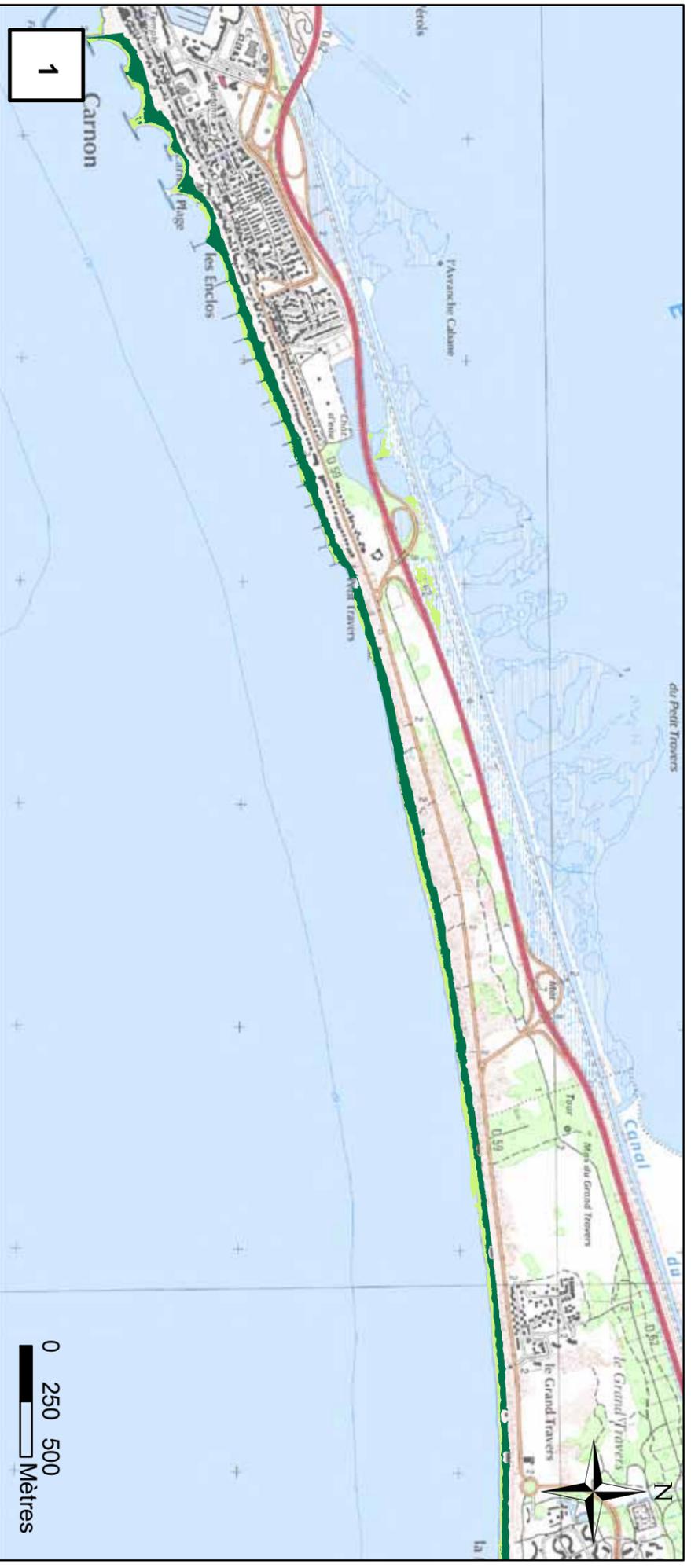
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon De la plage du Grand-Travers à Carnon

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



1

## Extension de la zone submergée :



Extension du niveau statique



Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

2

## Submersion marine permanente:

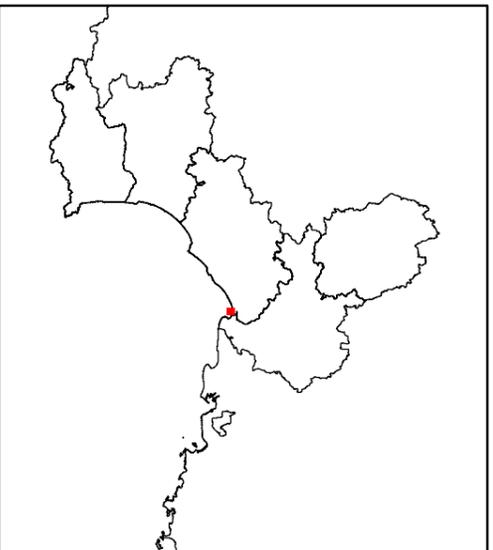


0 - 0,5 m



0,5 - 1 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



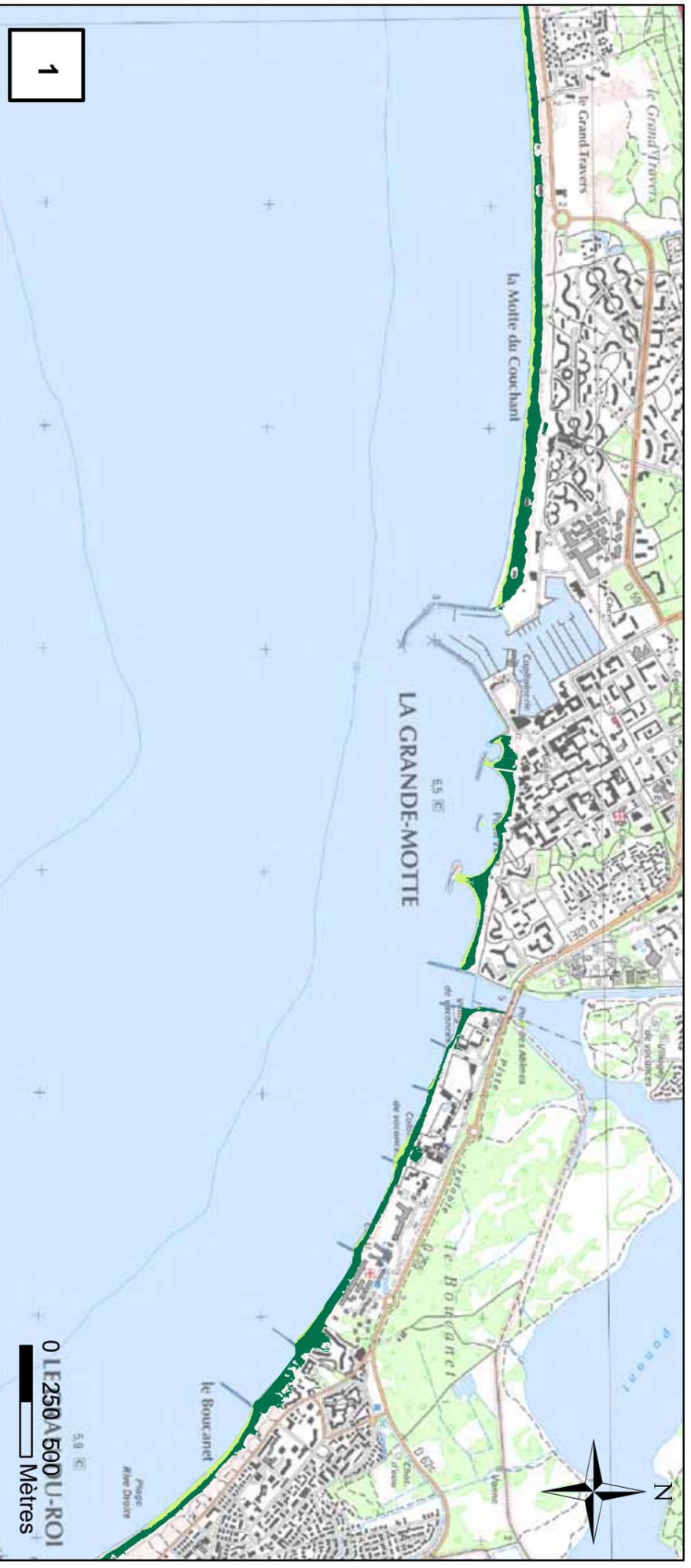
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon La Grande-Motte

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



1

**Extension de la zone submergée :**

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

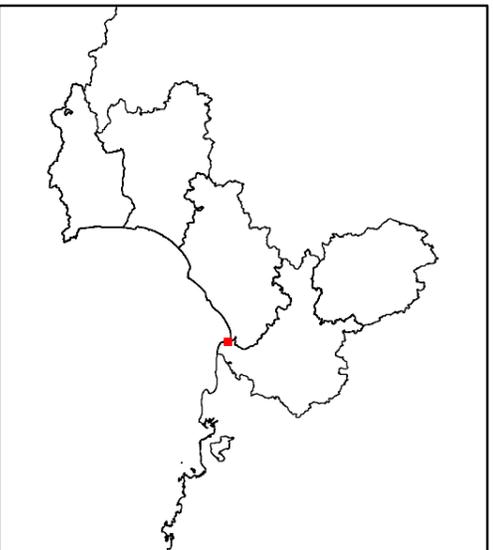
BD TOPO Scan 25© - IGN

2

**Submersion marine permanente:**

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

## Le Grau du Roi

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



### Extension de la zone submergée :

Extension du niveau statique

Extension du jet de rive

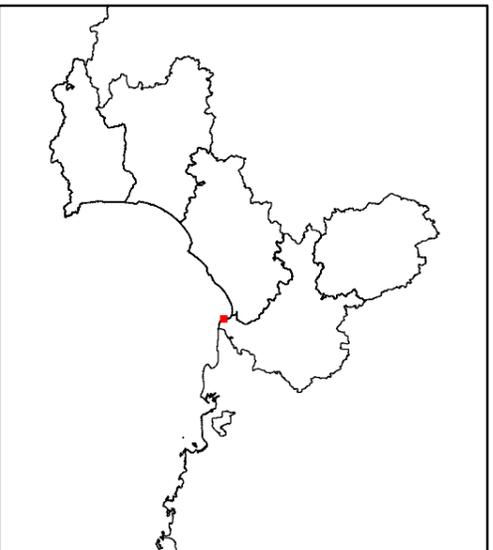
BD TOPO Scan 25© - IGN

### Submersion marine permanente:

0 - 0,5 m

0,5 - 1 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



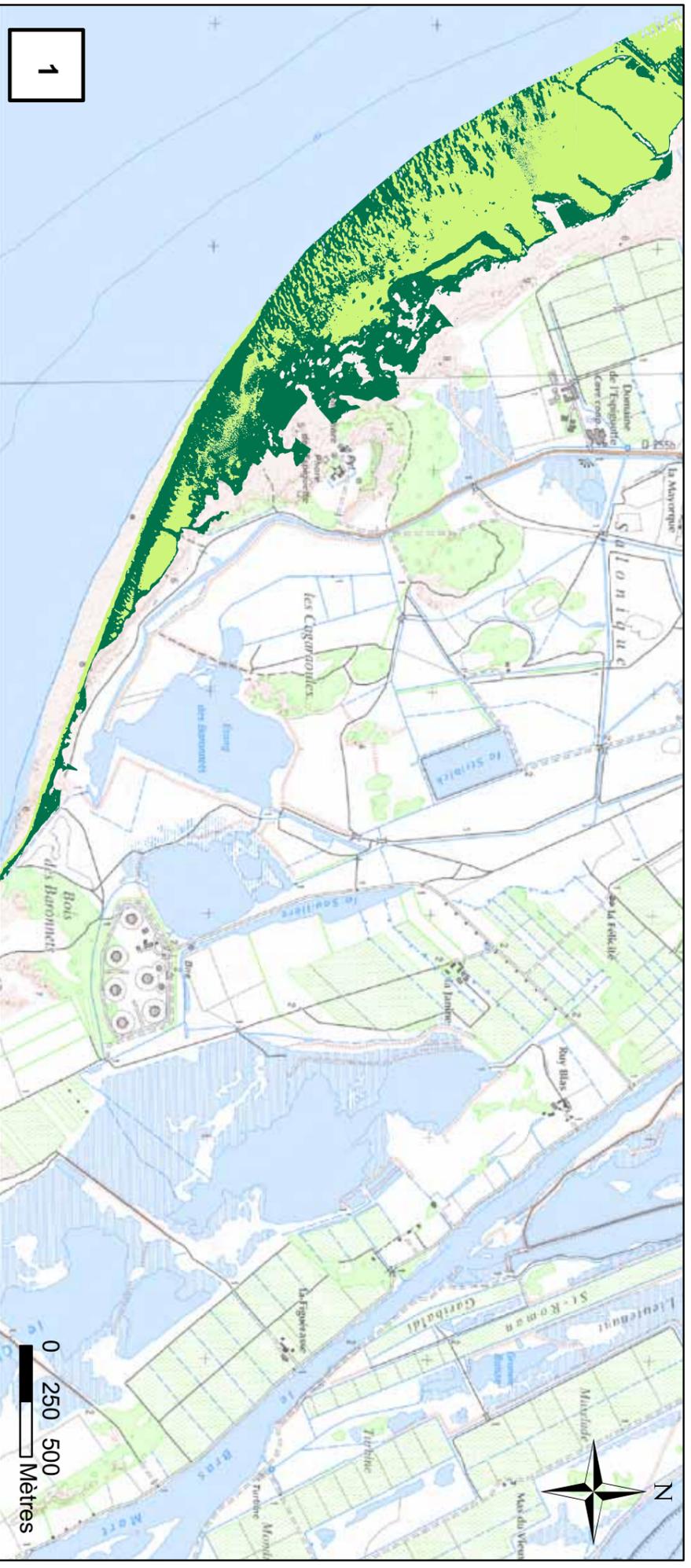
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Du Bois des Baronnets à la plage de l'Espiguette

Évènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



1

## Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

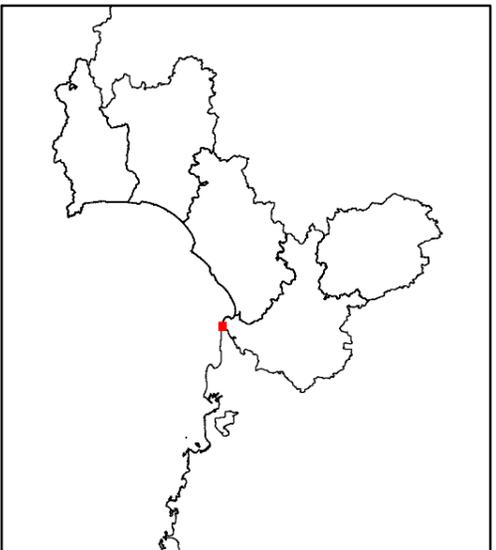
BD TOPO Scan 25© - IGN

2

## Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Du Rhône vif au Bois des Baronnets

Evènement avec une houle de période de retour annuelle:

Hs = 4,63 m

Tp max = 9,8 s

Niveau marin = 0,67 m



1

**Extension de la zone submergée :**

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

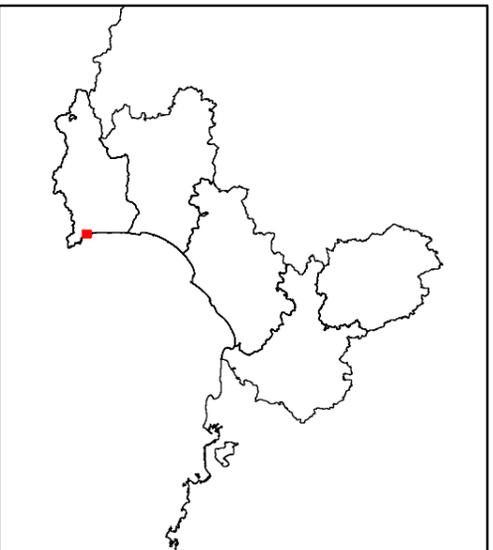
BD TOPO Scan 25© - IGN

2

**Submersion marine permanente:**

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Du Tech à la plage du Racou (Argelès-sur-Mer)

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m



## Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

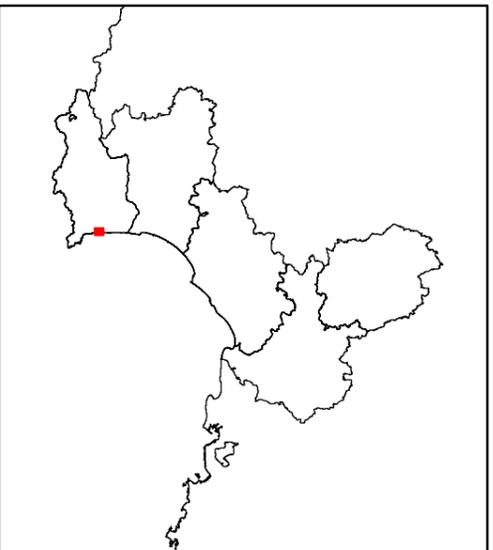


## Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN





## Submersion marine en Languedoc-Roussillon

### Étang de Canet en Roussillon

Évènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m



#### Extension de la zone submergée :

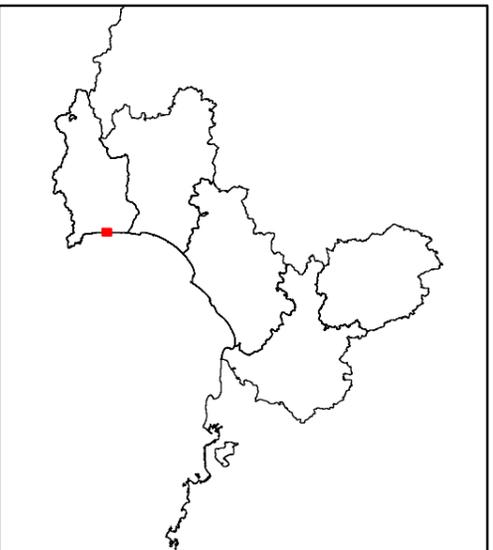
- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

#### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

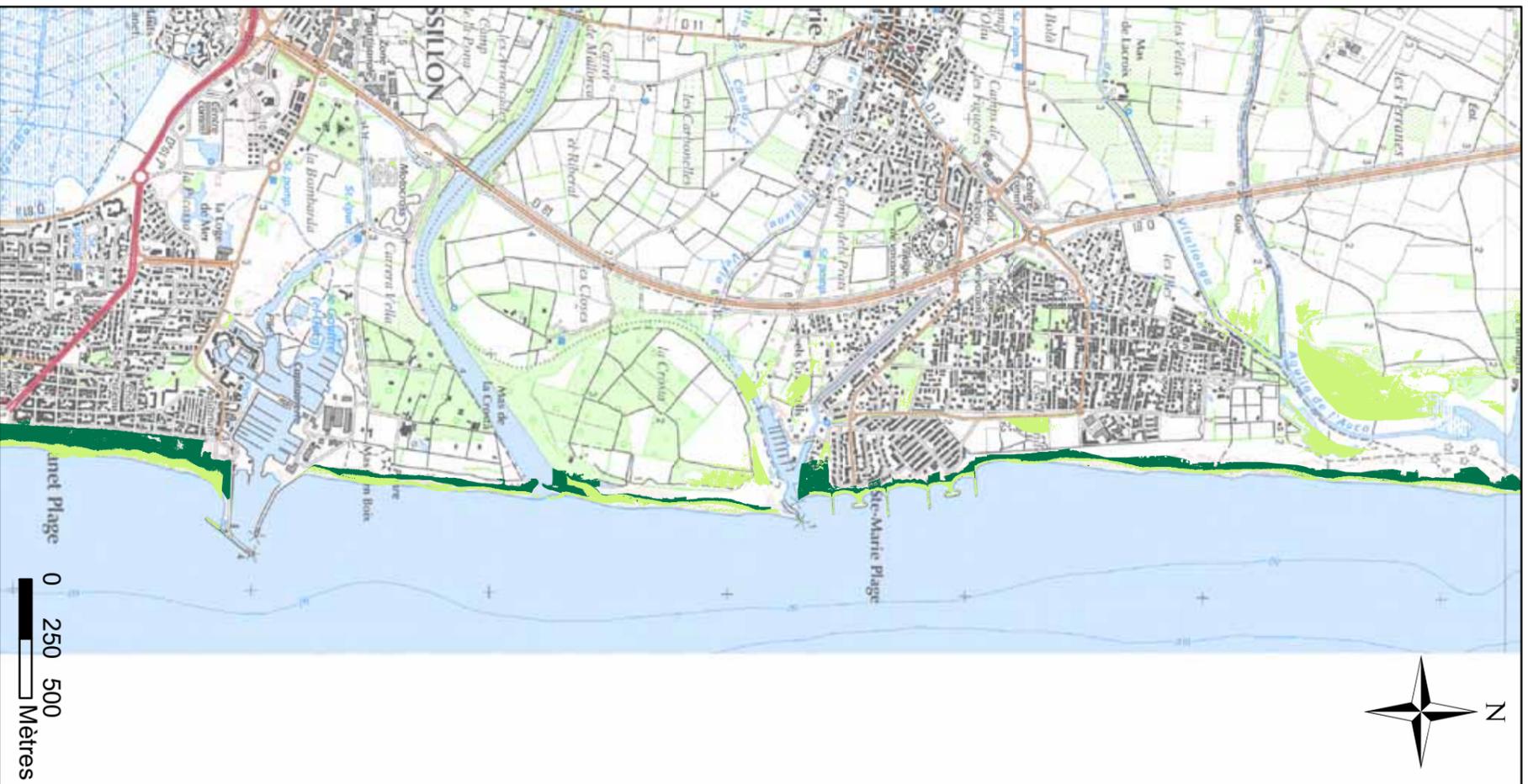
## De Sainte-Marie Plage à Canet en Roussillon

Évènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

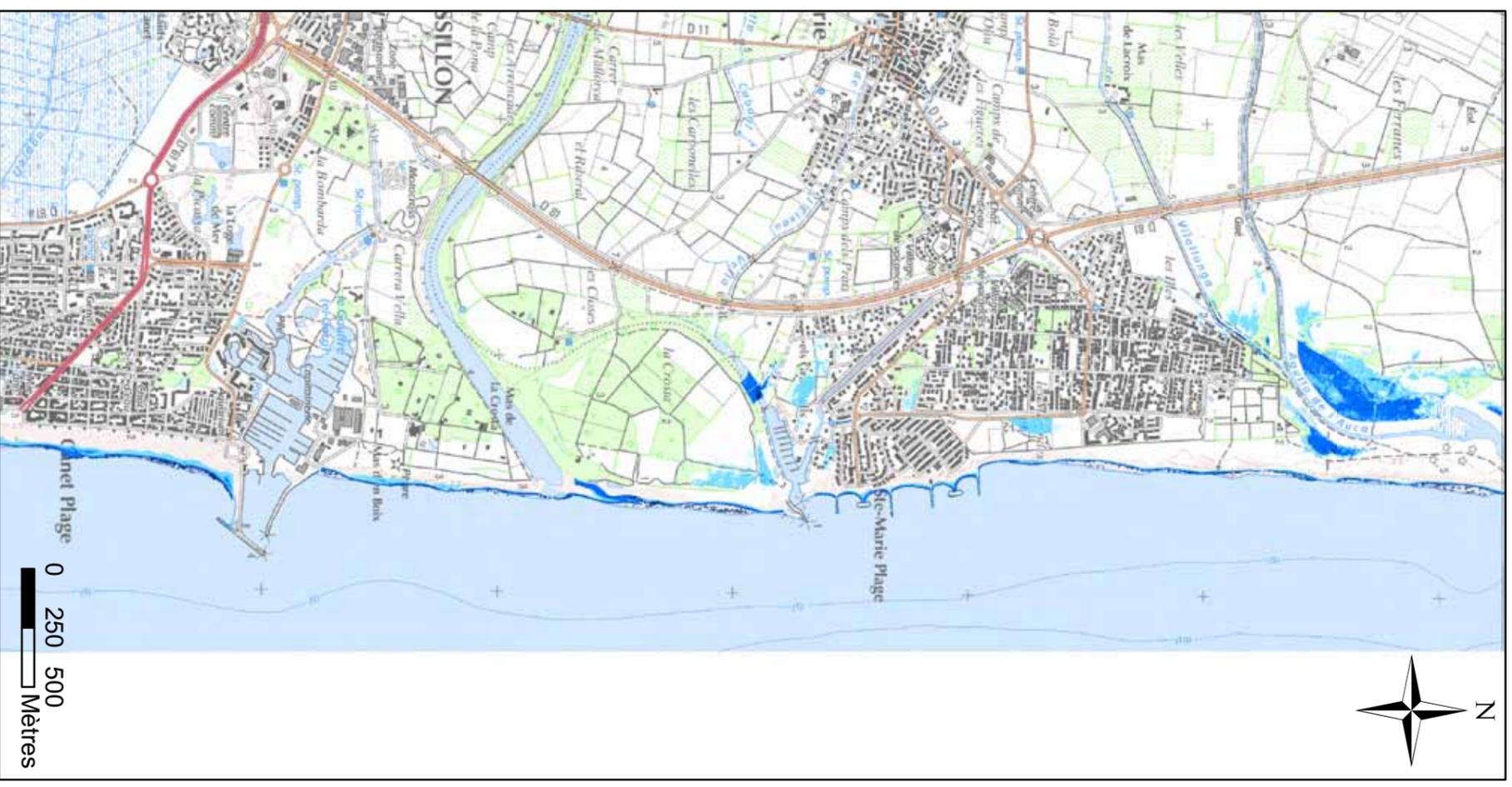
Niveau marin = 0,88 m



### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

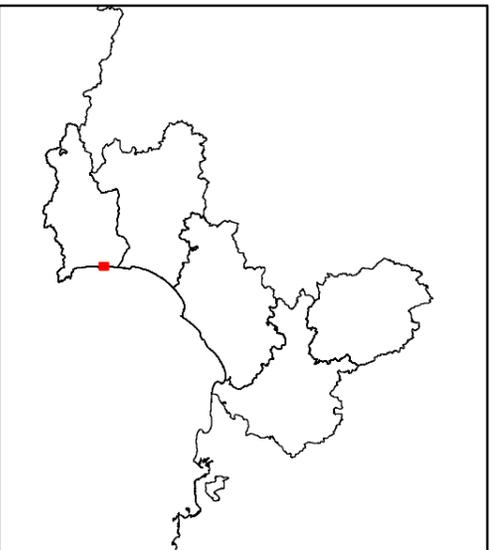
BD TOPO Scan 25© - IGN



### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



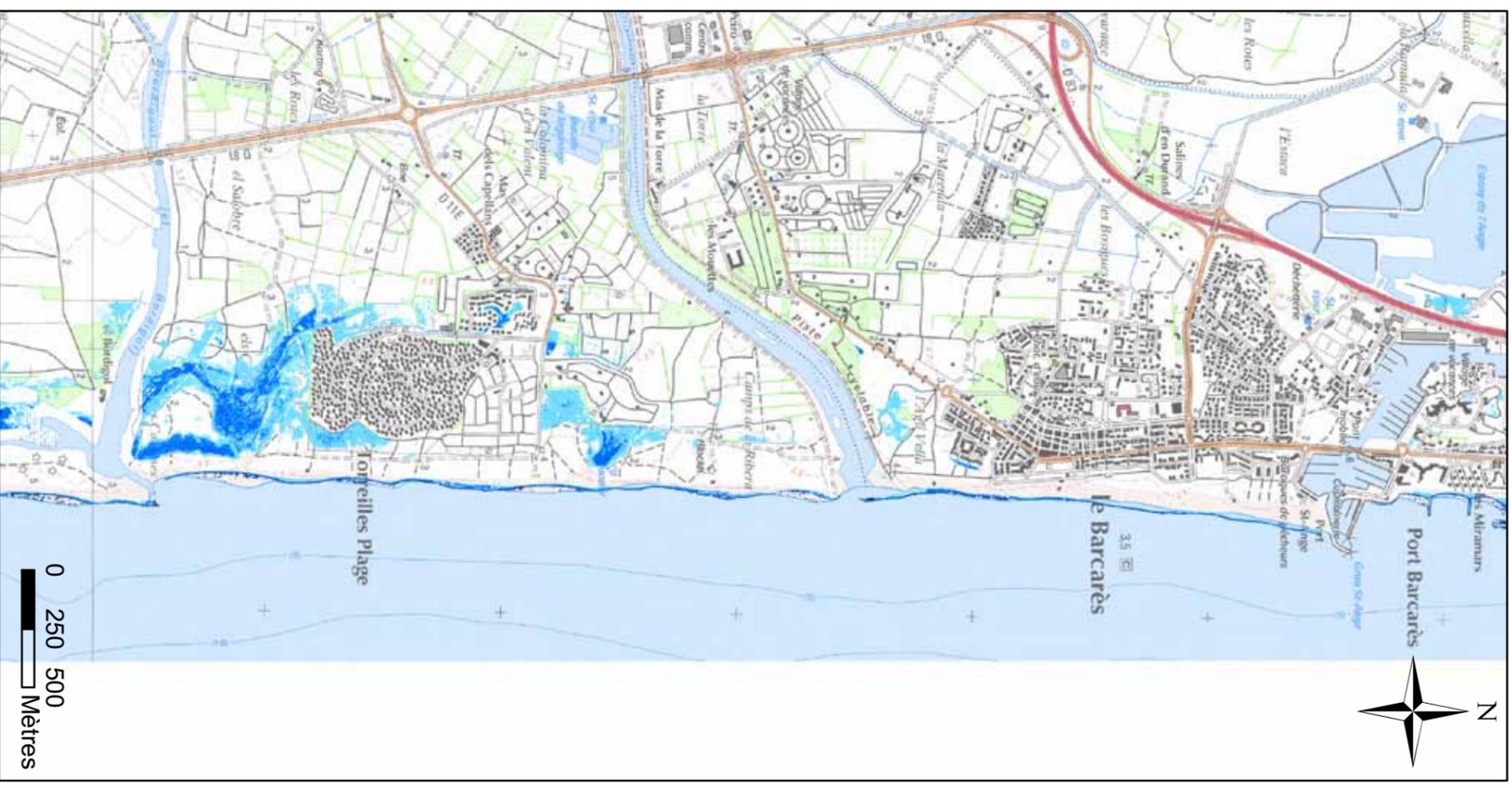
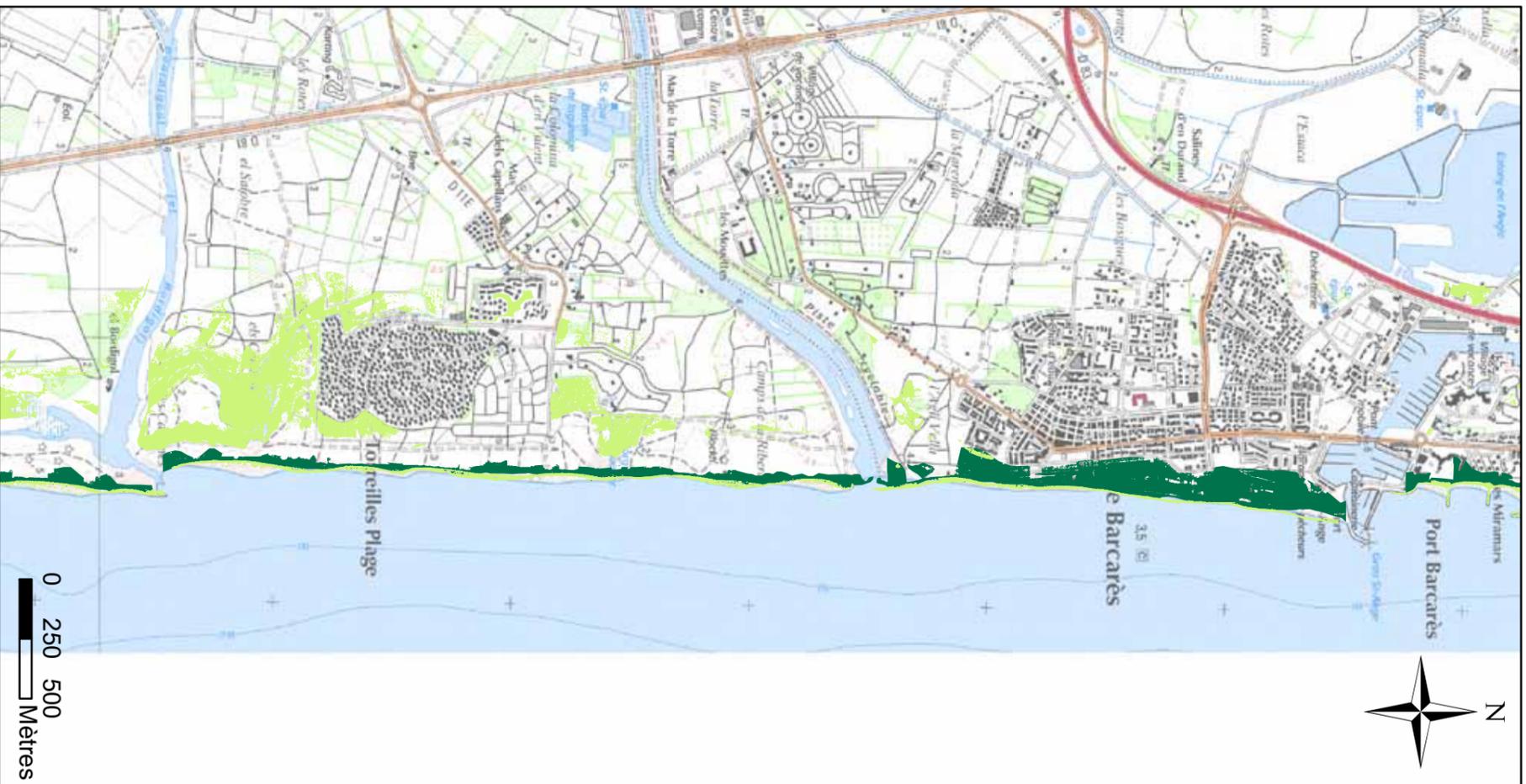
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon De Port-Barcarès à Torreilles Plage

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m



## Extension de la zone submergée :

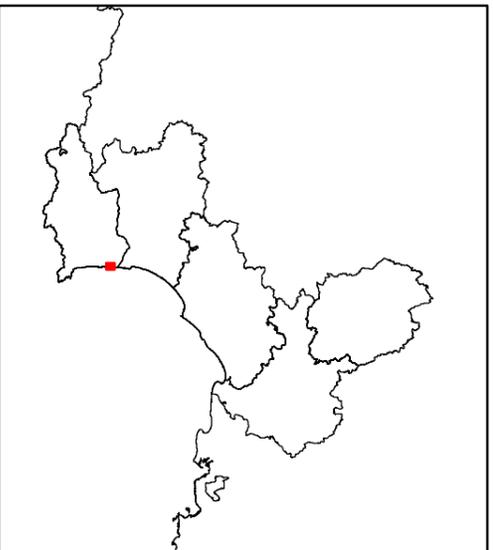
- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

## Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

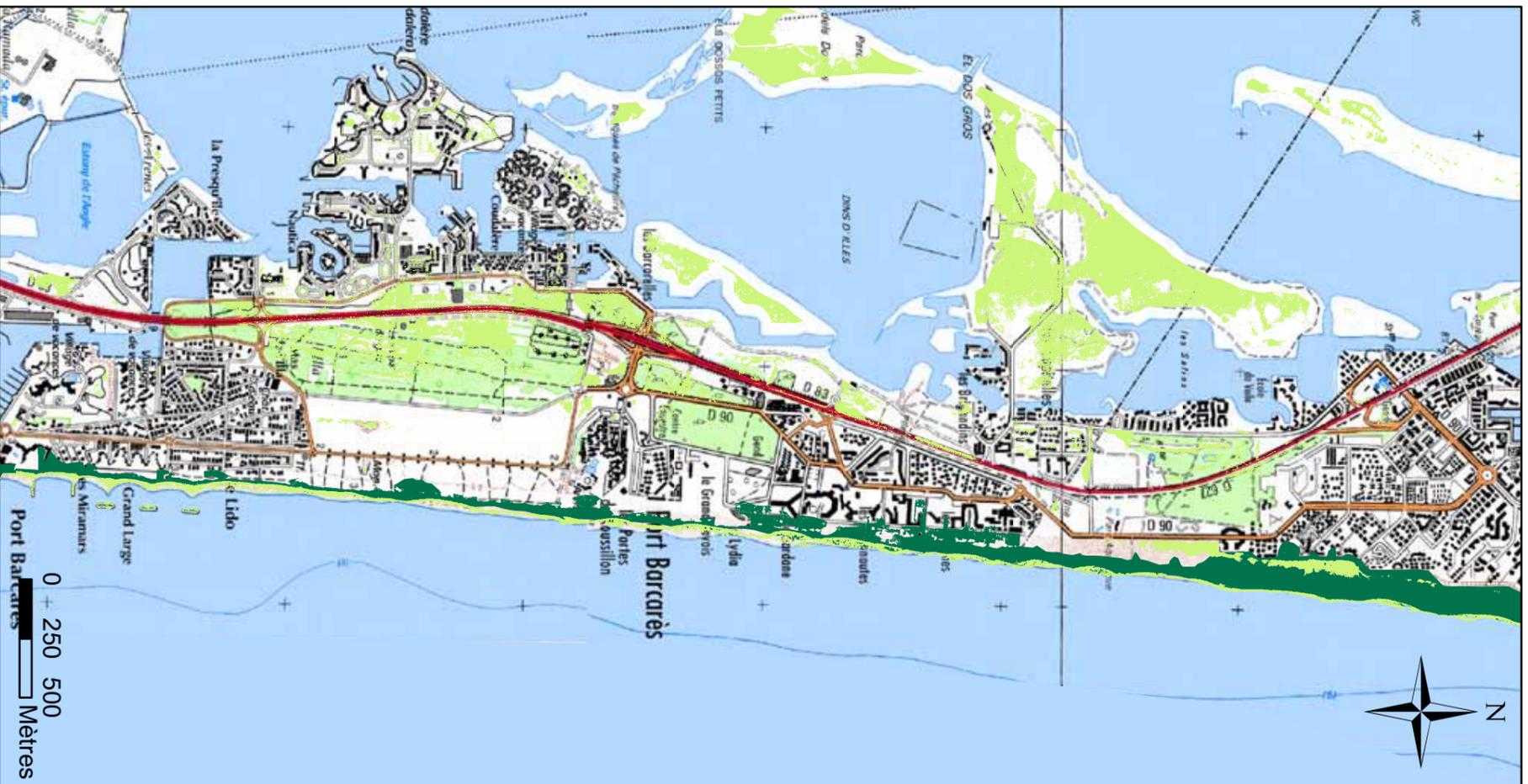
## Port-Barcarès

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

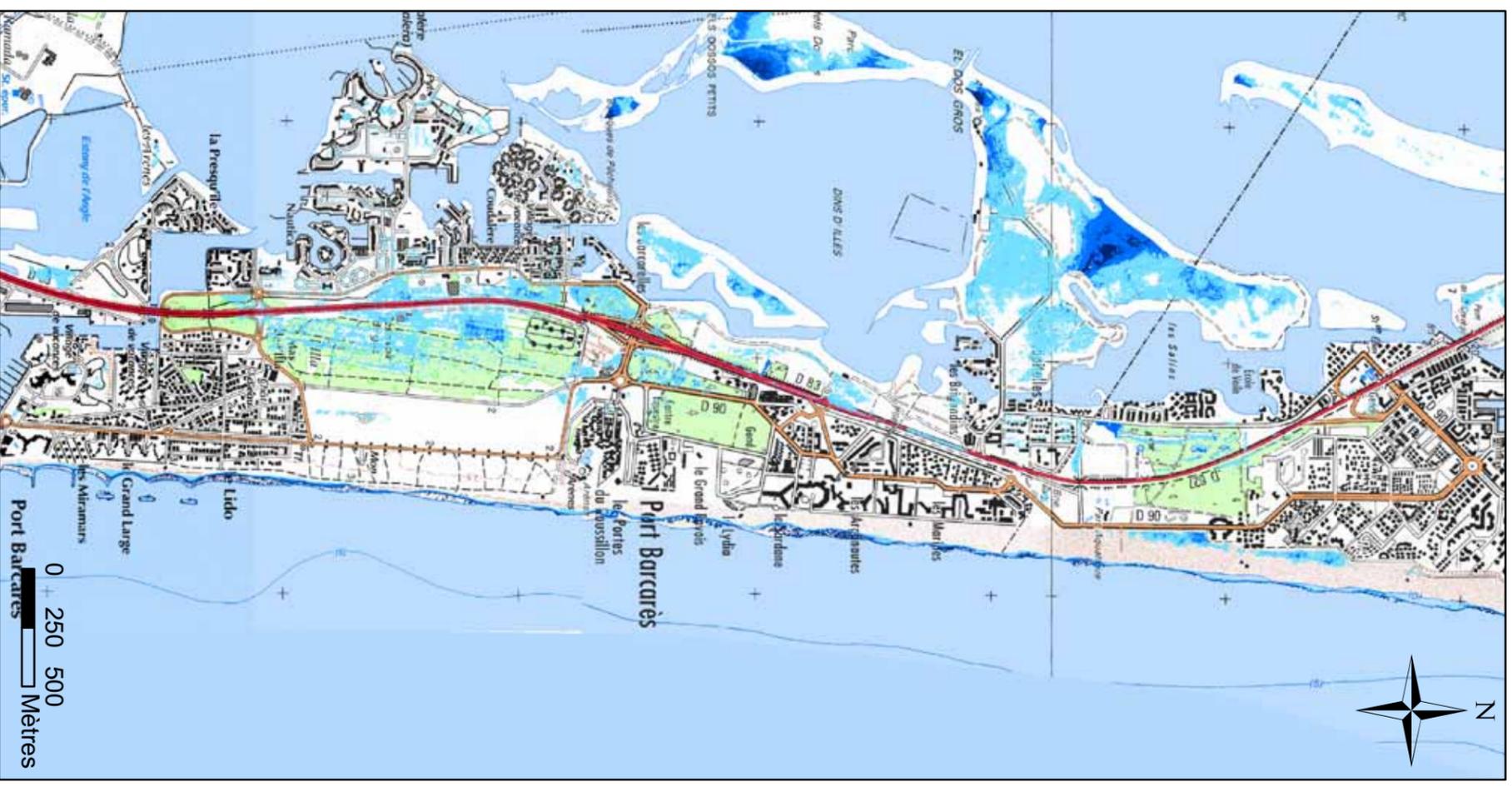
Niveau marin = 0,88 m



### Extension de la zone submergée :

- Extension de niveau statique
- Extension du jet de rive

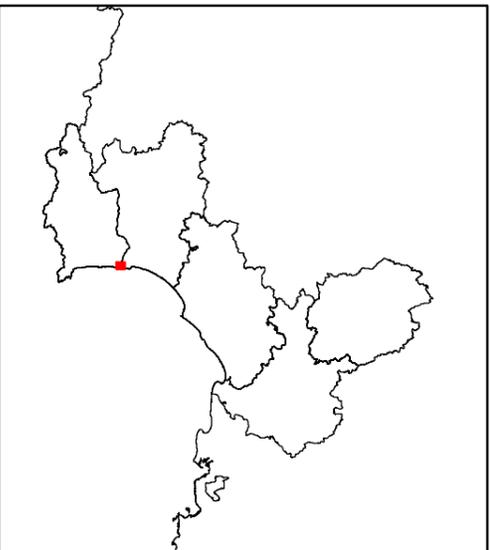
BD TOPO Scan 25© - IGN



### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon De Leucate-Plage à Port Leucate

Évènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m



## Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

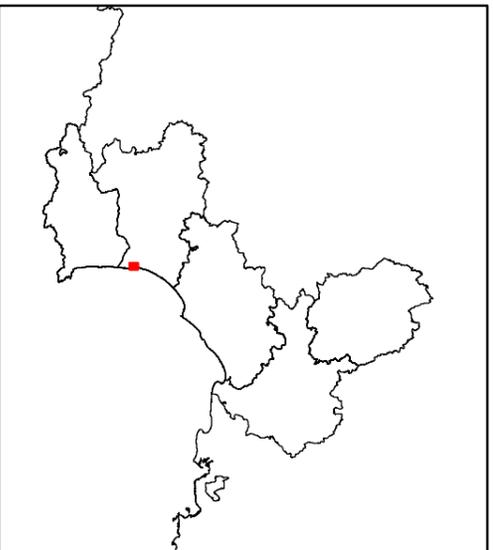
BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

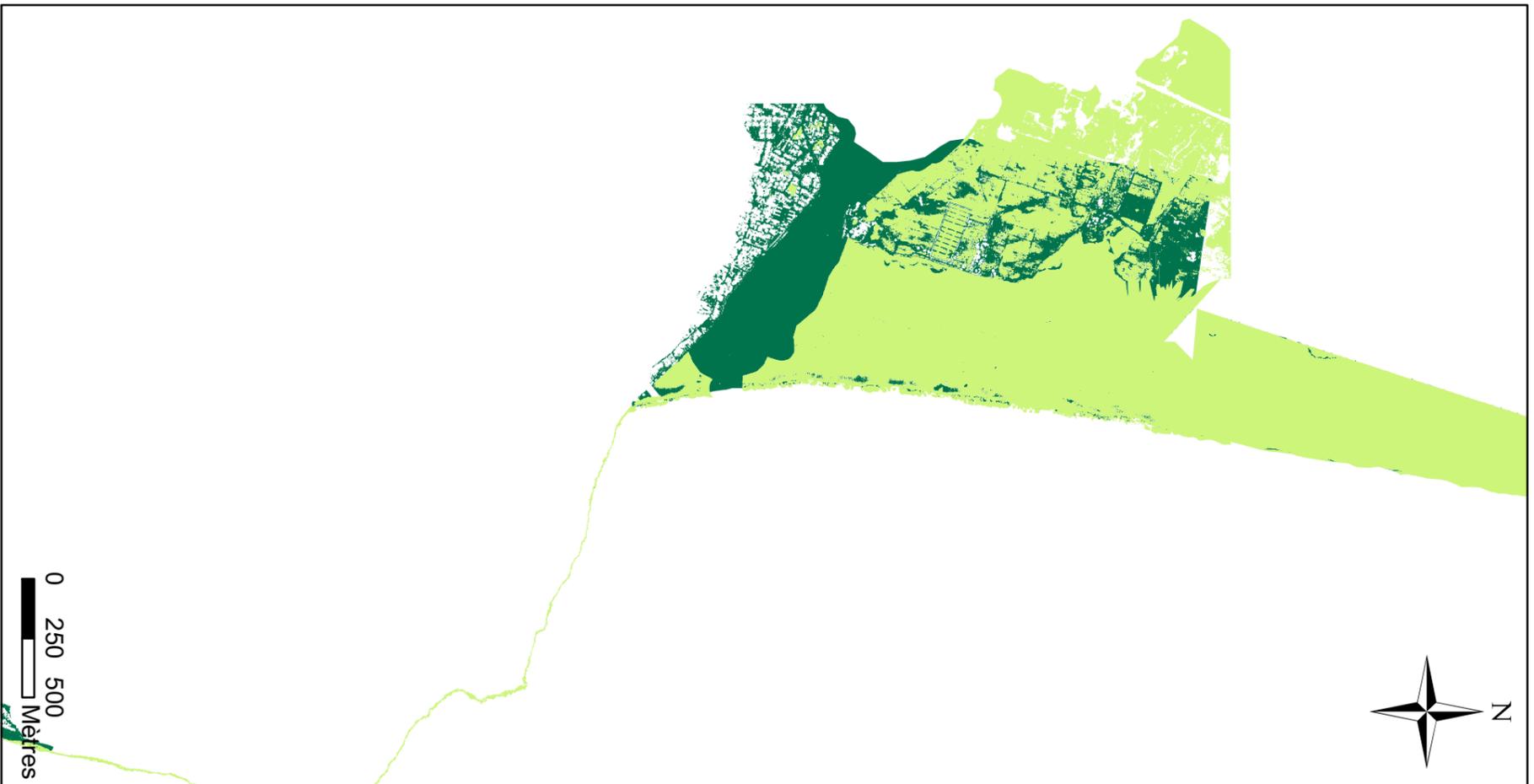
## La Franqui

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m

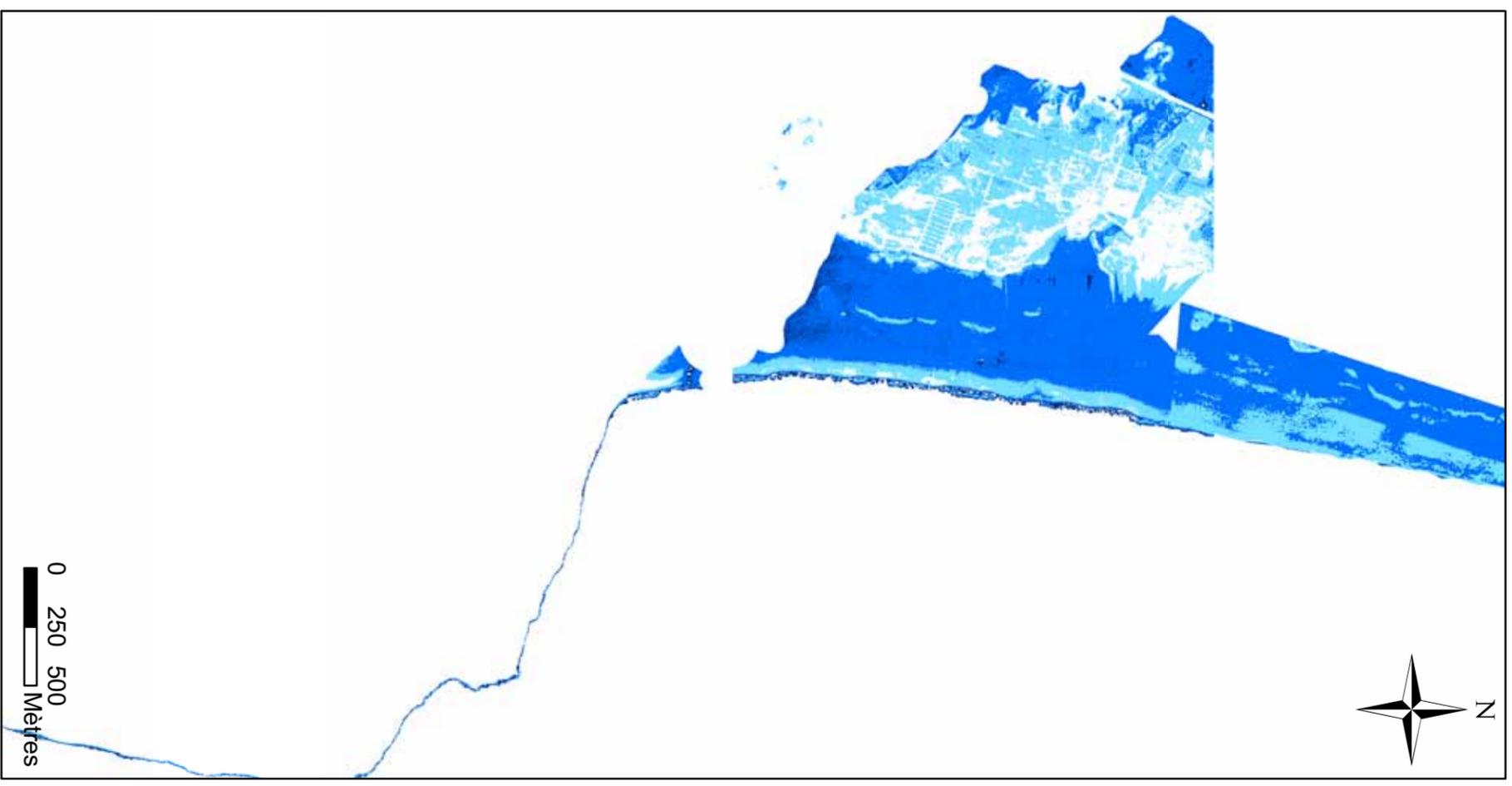


### Extension de la zone submergée :

Extension du niveau statique

Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



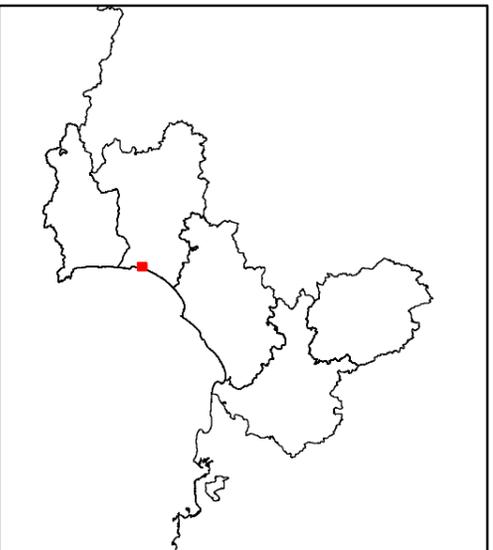
### Submersion marine permanente:

0 - 0,5 m

0,5 - 1 m

1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

## De Port-la-Nouvelle à la Franqui

Évènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

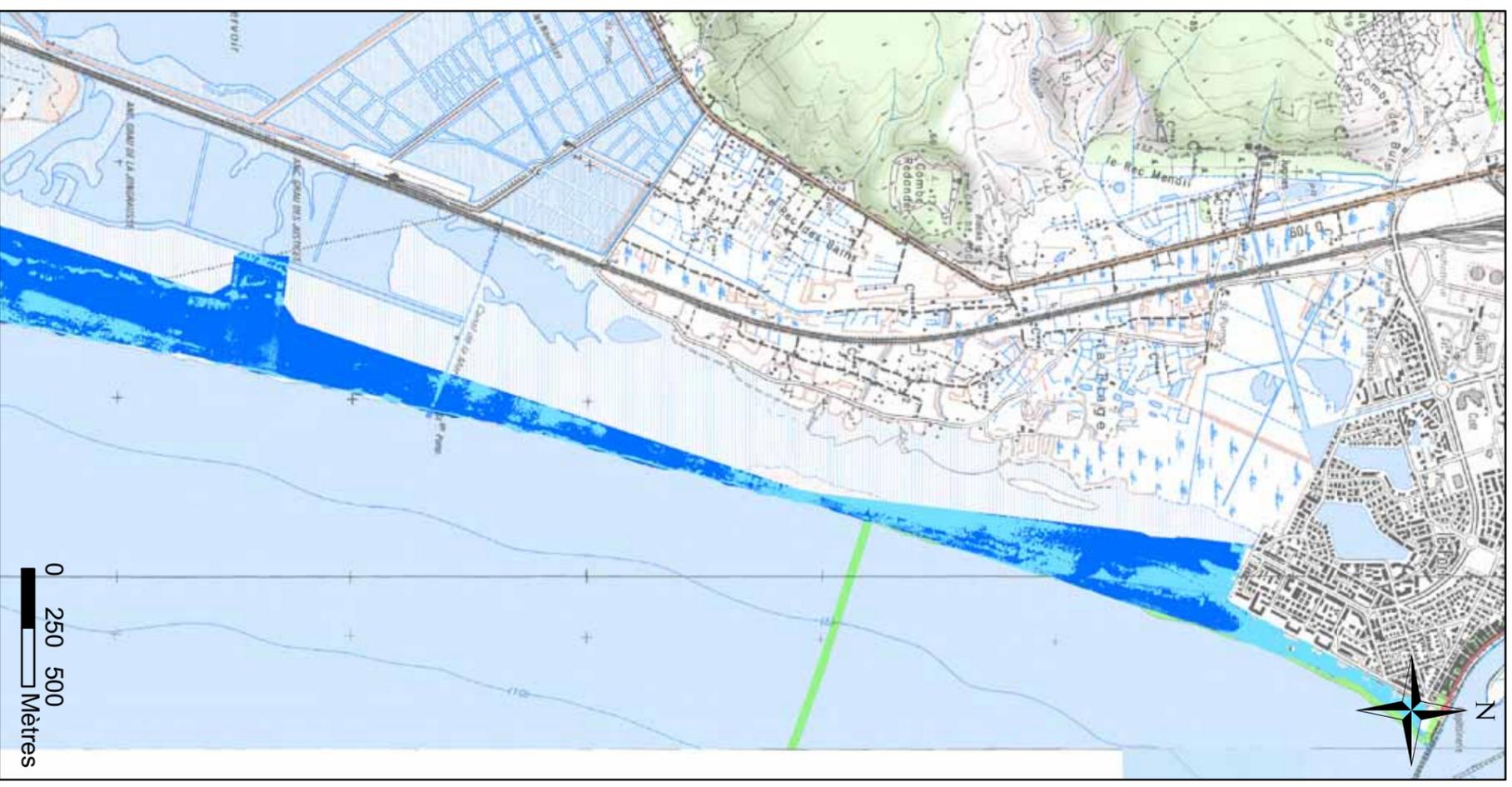
Niveau marin = 0,88 m



### Extension de la zone submergée

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

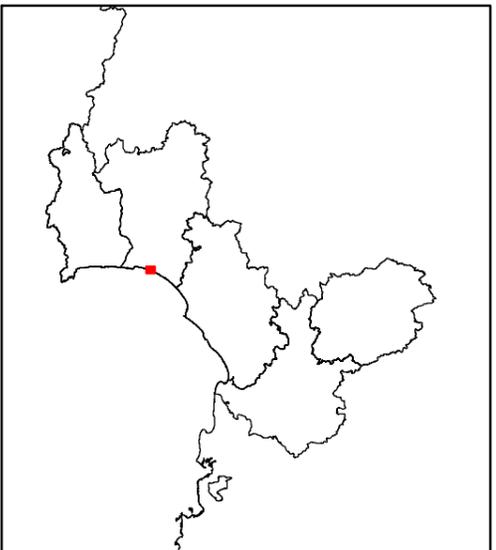
BD TOPO Scan 25© - IGN



### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine en Languedoc-Roussillon

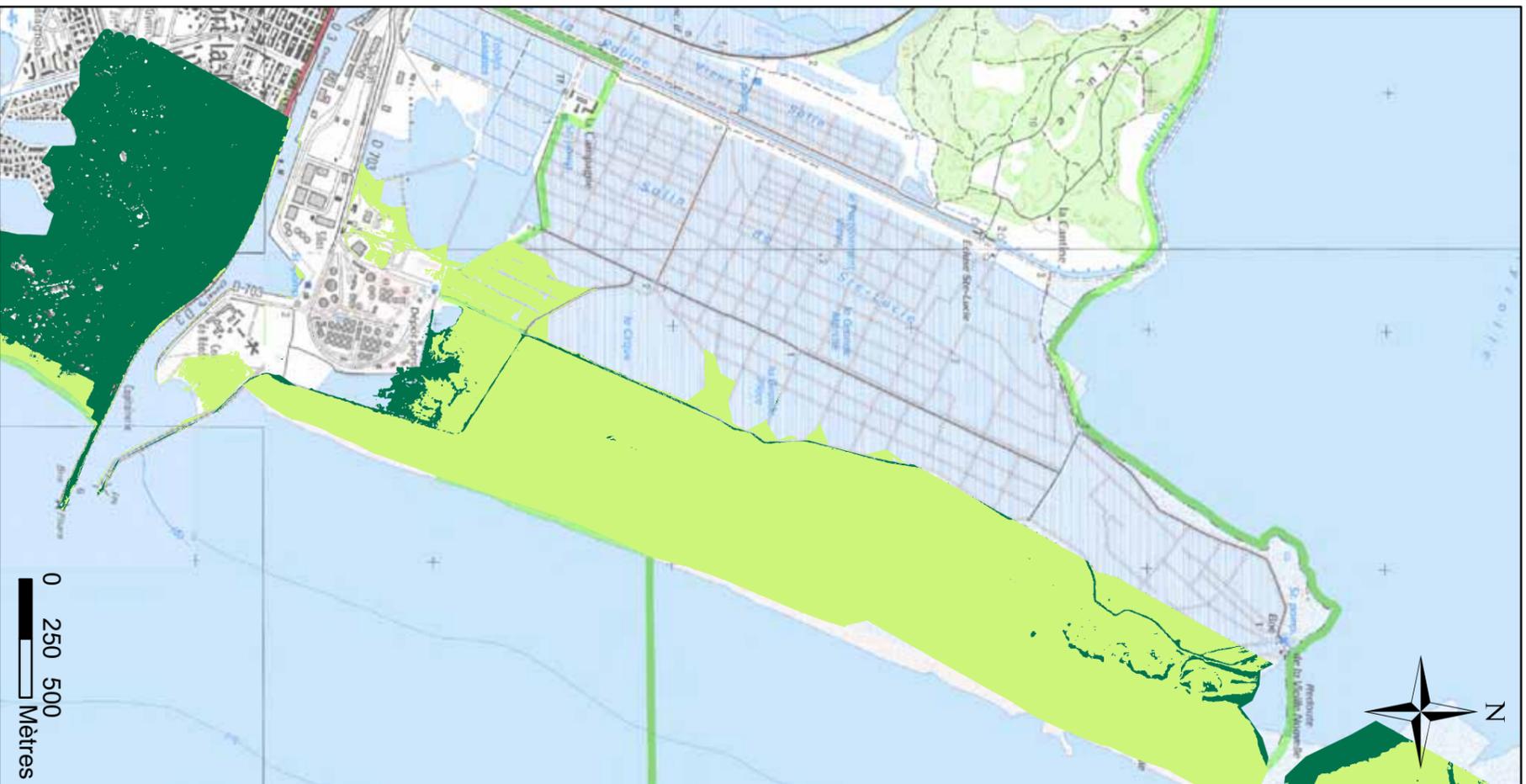
### Du Grau de la Vieille Nouvelle à Port-la-Nouvelle

Évènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m

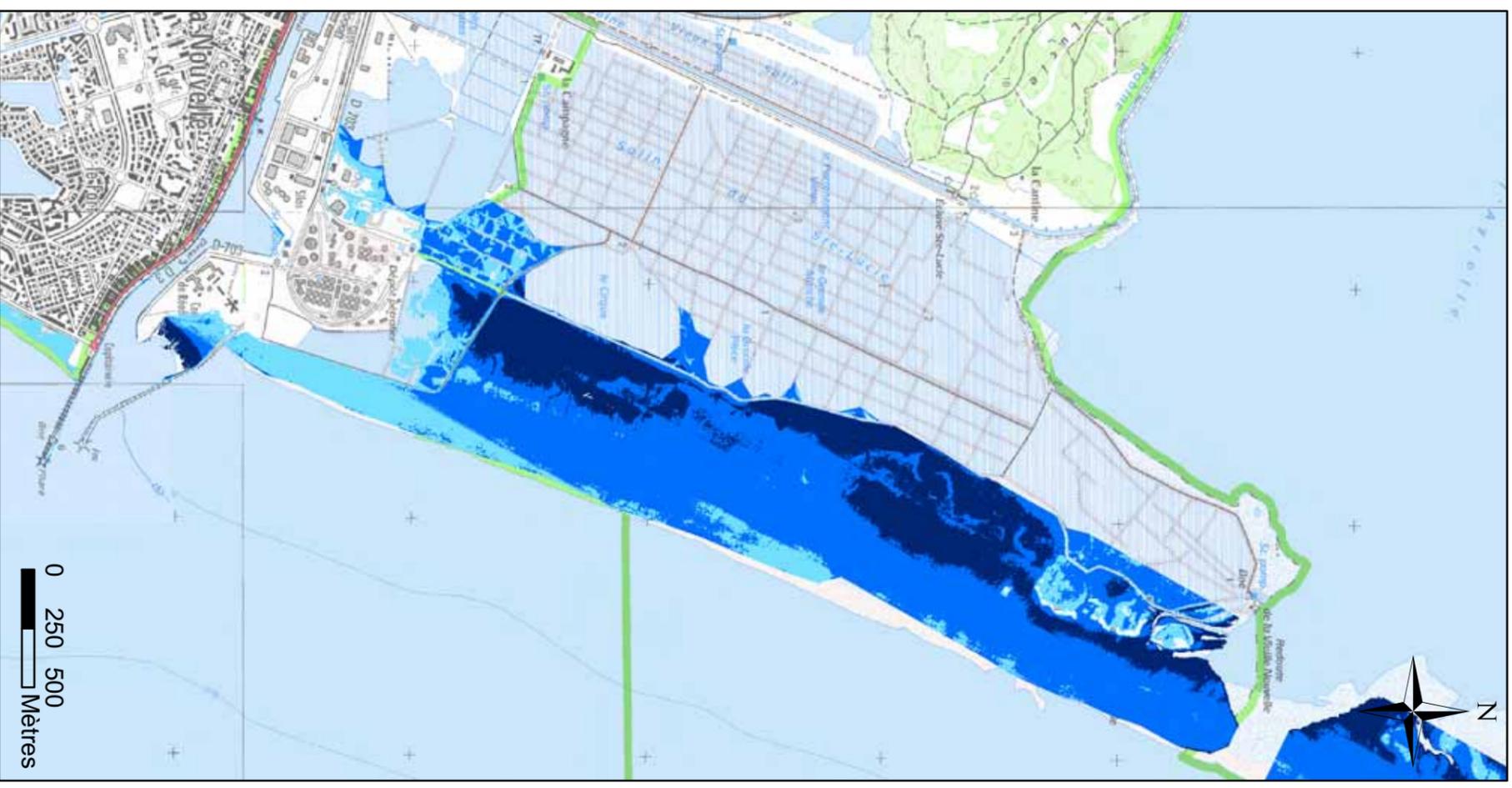


#### Extension de la zone submergée :

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



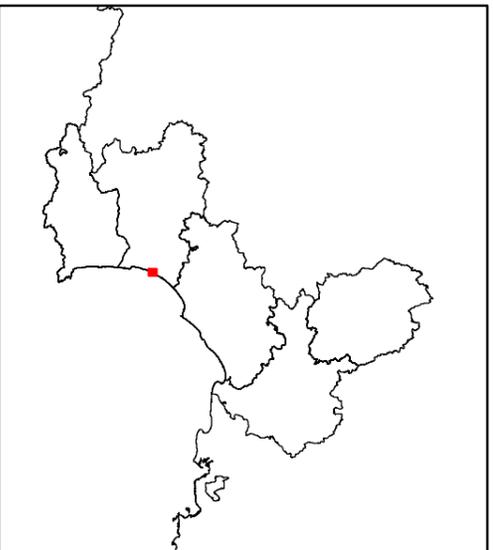
#### Submersion marine permanente:

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon De Gruissan Plage au Grau de la Vieille Nouvelle

Évènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

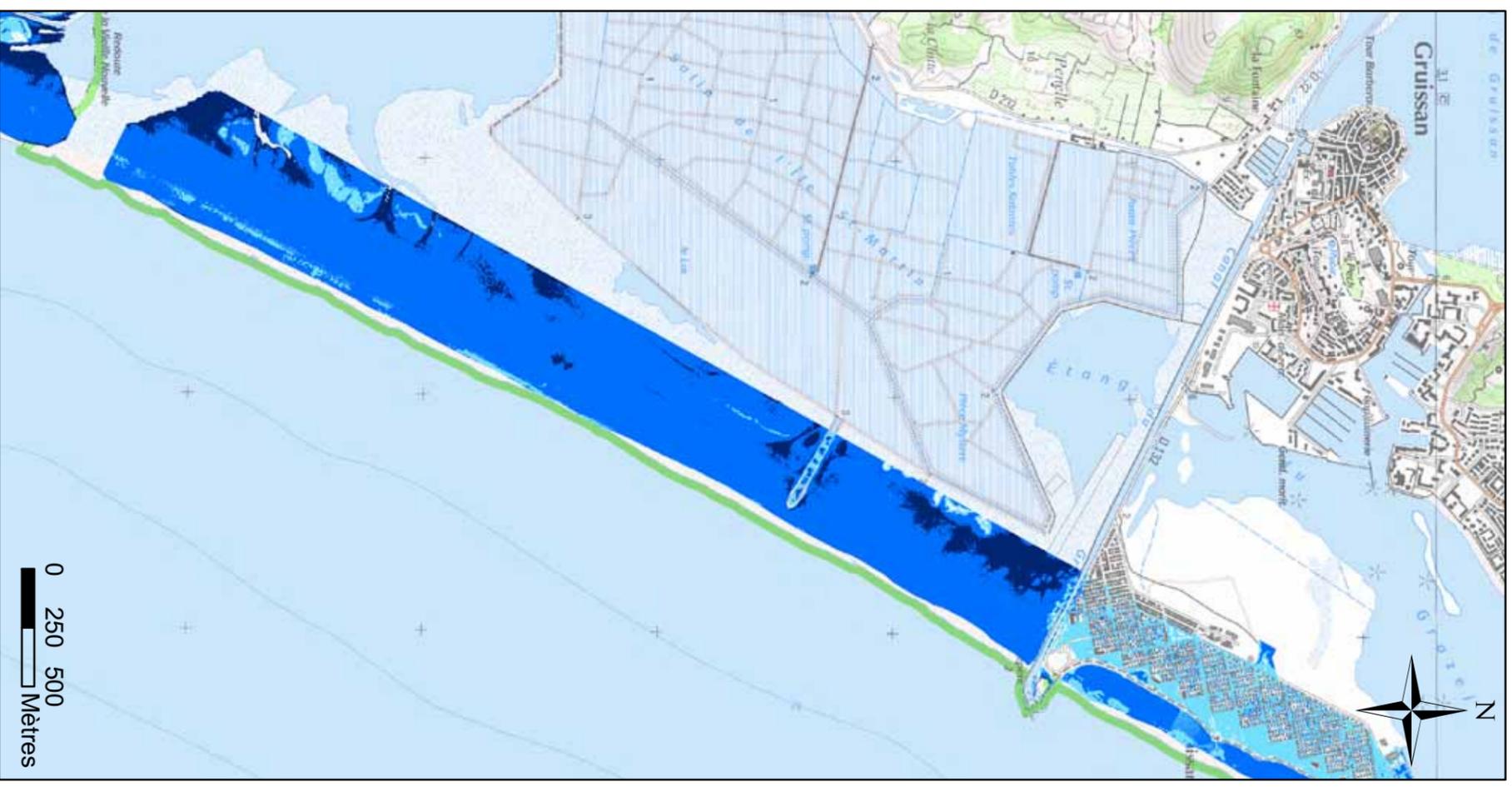
Niveau marin = 0,88 m



## Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

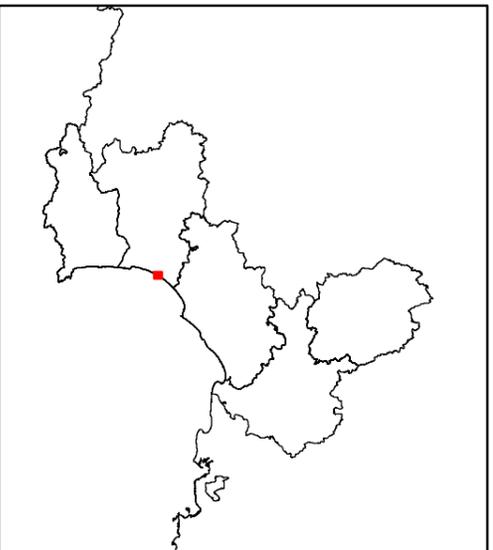
BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

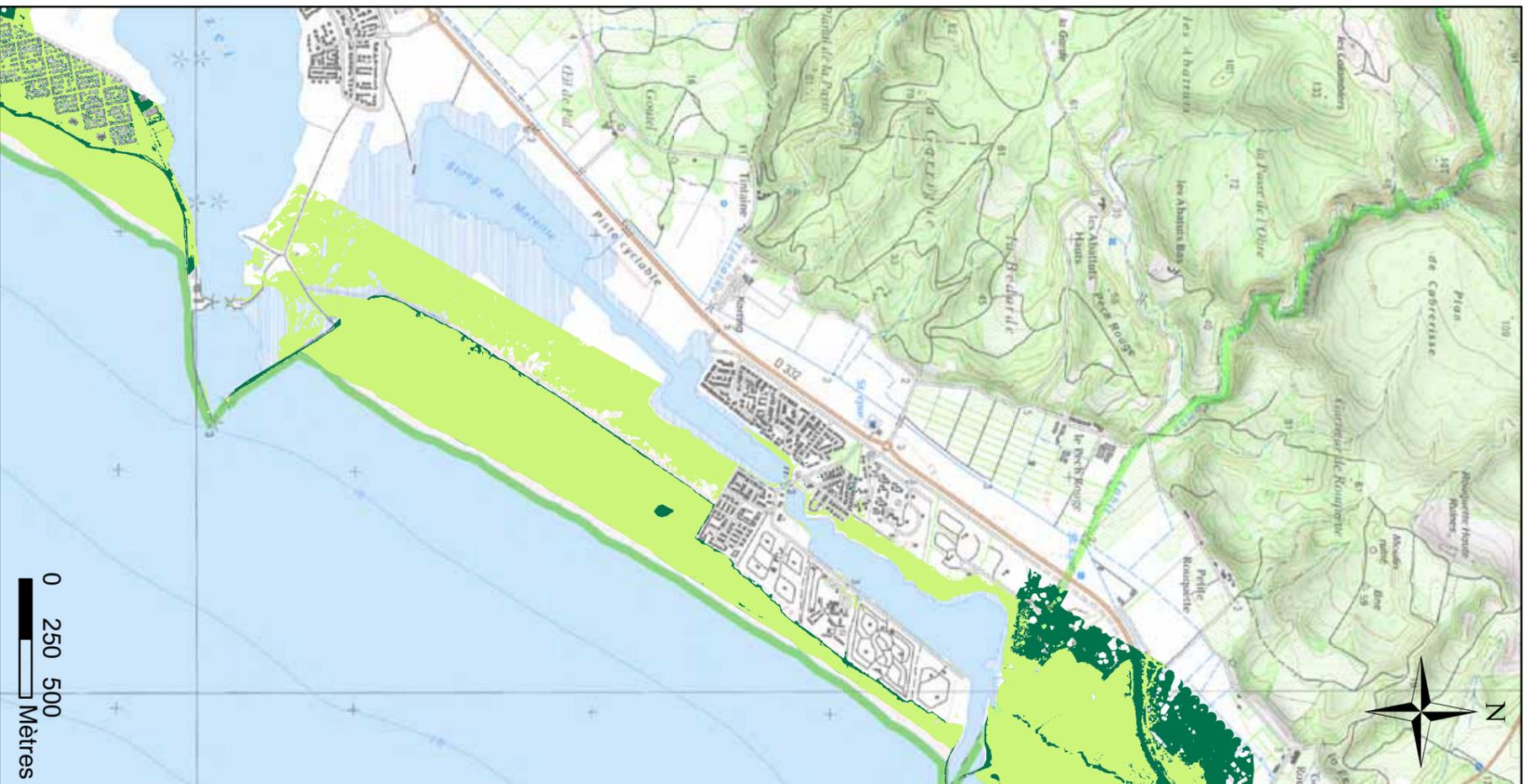
## Gruissan

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

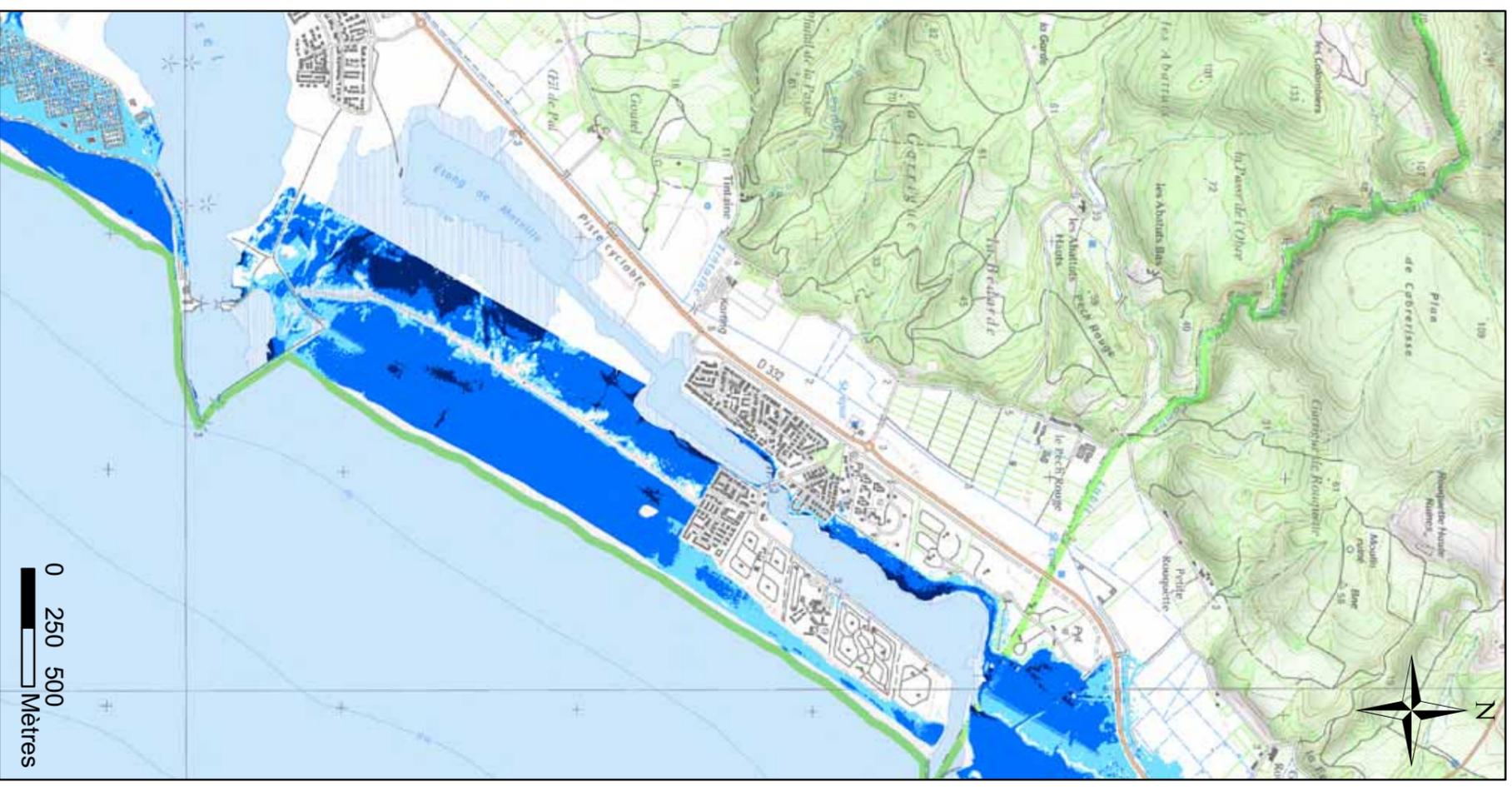
Niveau marin = 0,88 m



### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

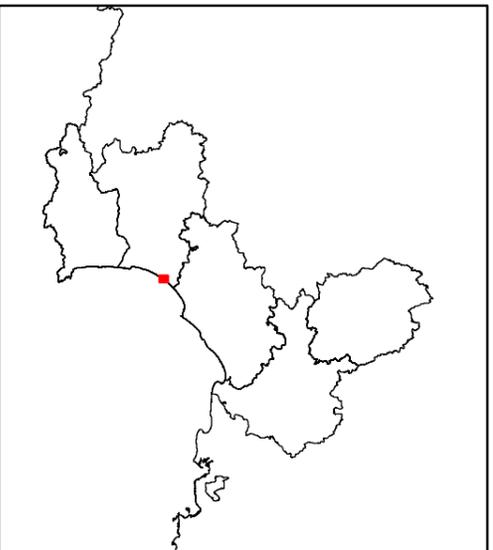
BD TOPO Scan 25© - IGN



### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Narbonne-Plage

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m



## Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

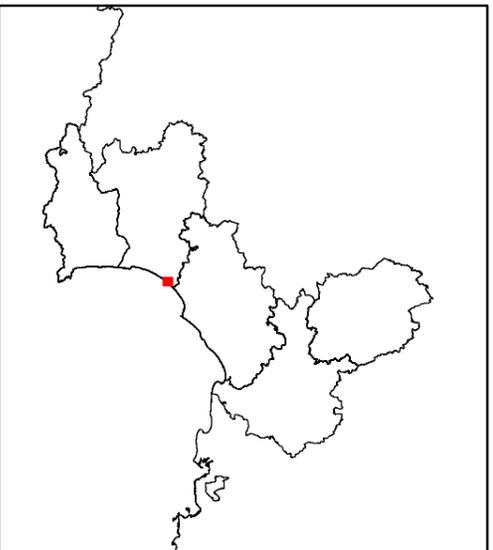
BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

## Saint-Pierre-la-Mer

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

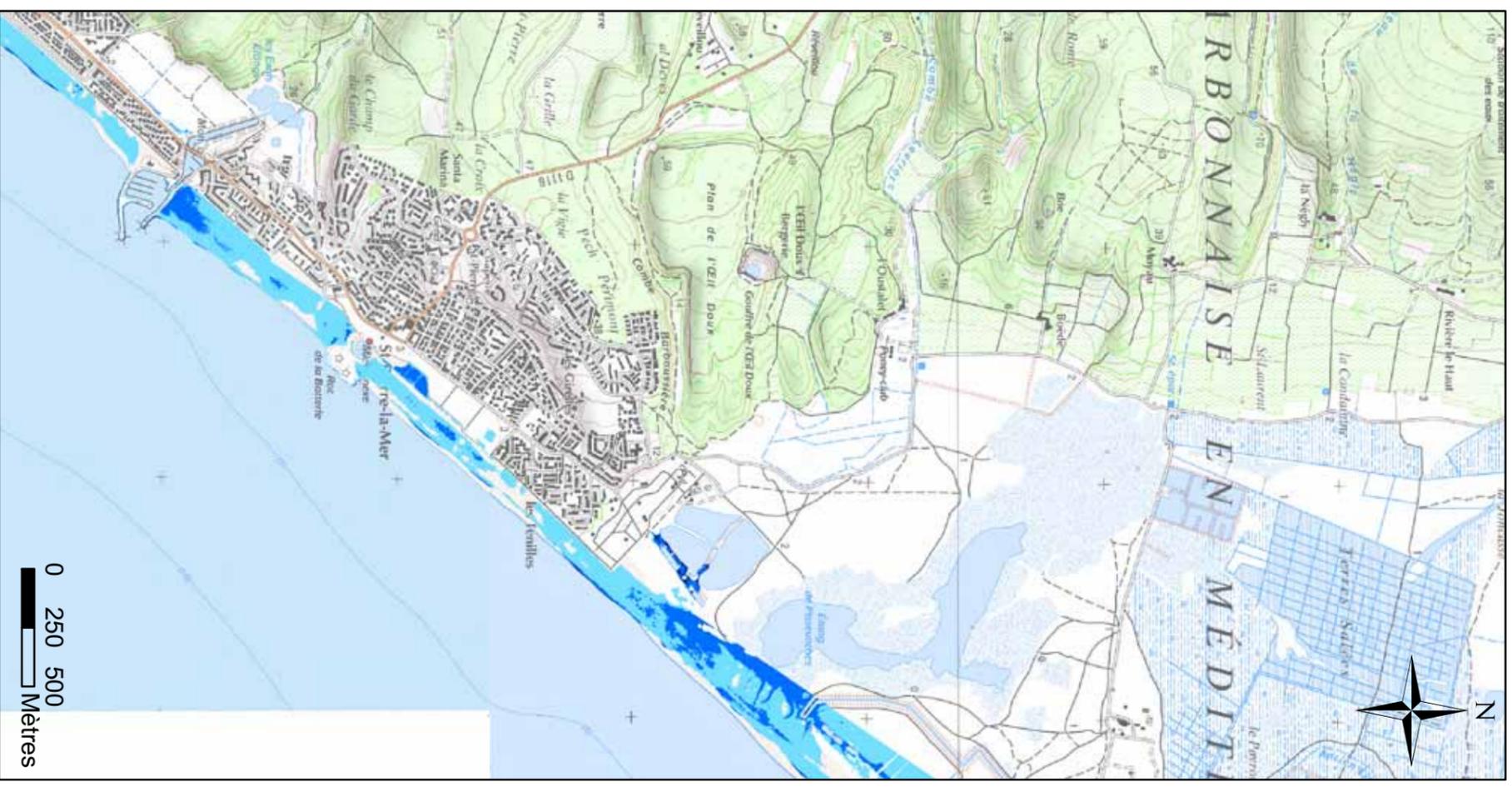
Niveau marin = 0,88 m



### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

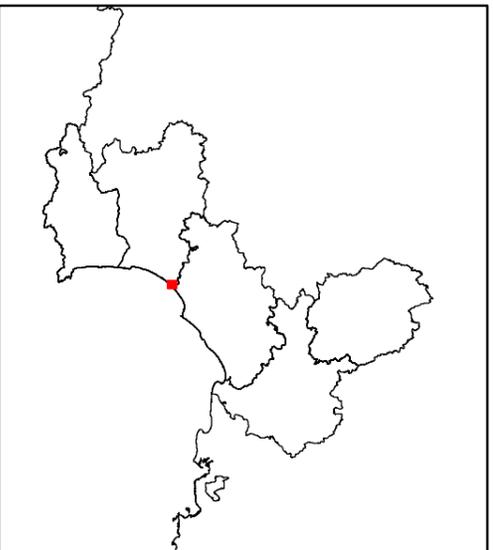
BD TOPO Scan 25© - IGN



### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine en Languedoc-Roussillon

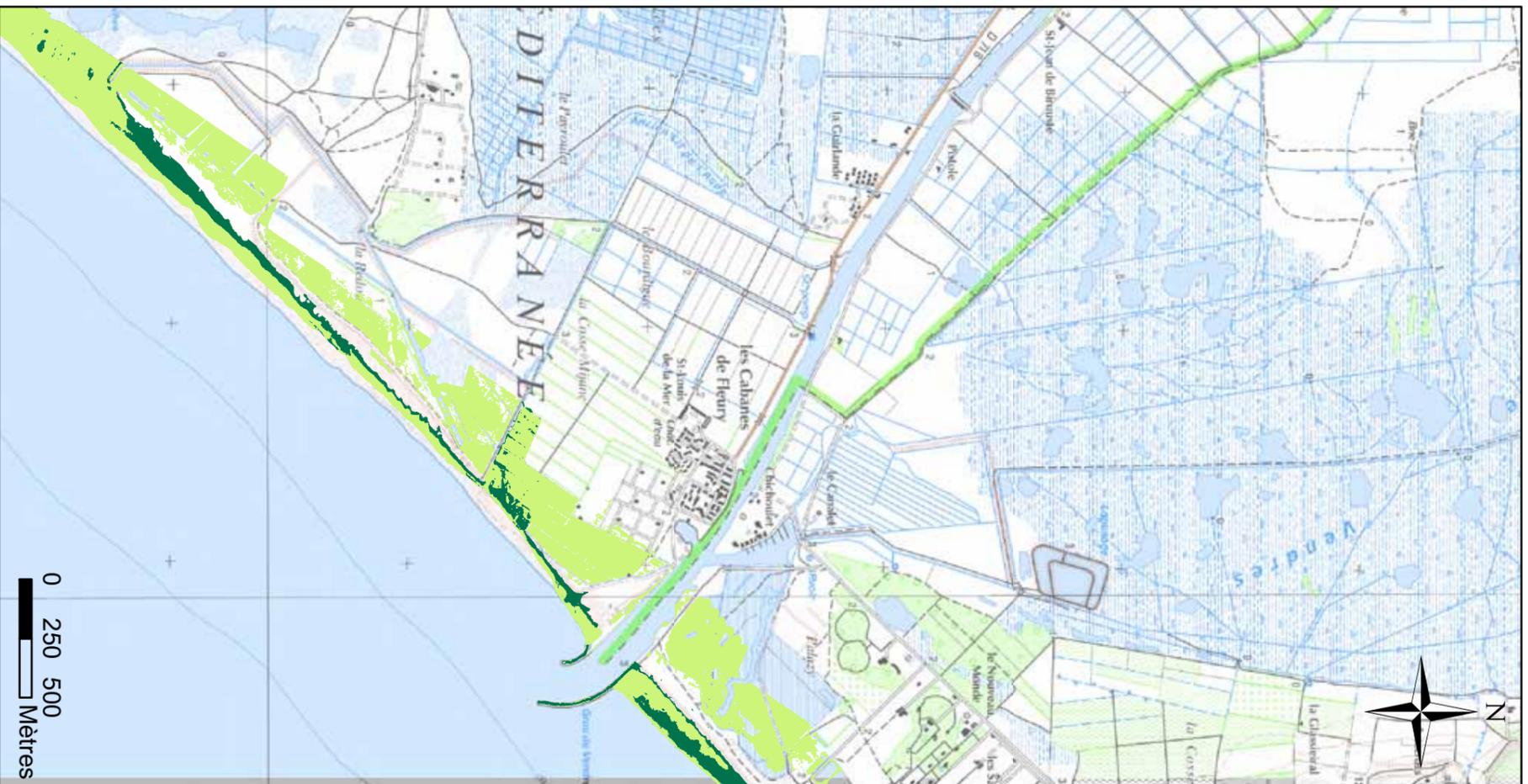
### Du Grau de Vendres à Saint-Pierre-la-Mer

Évènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

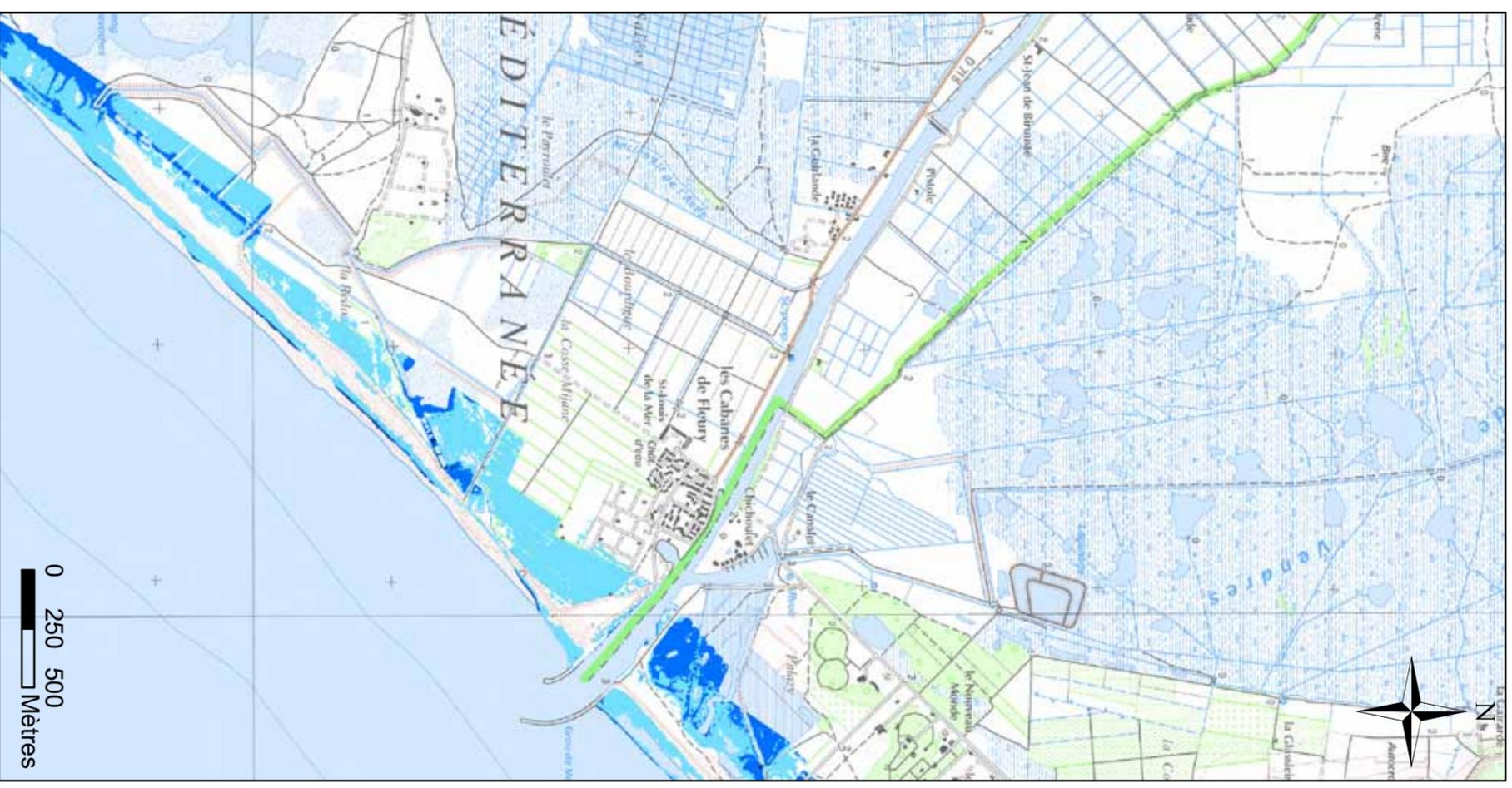
Niveau marin = 0,88 m



#### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

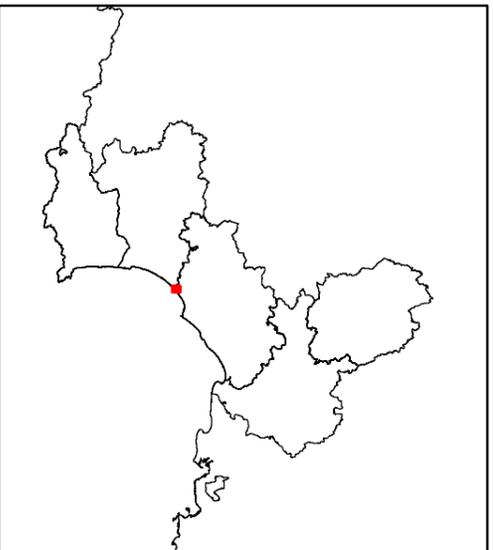
BD TOPO Scan 250© - IGN



#### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 250© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

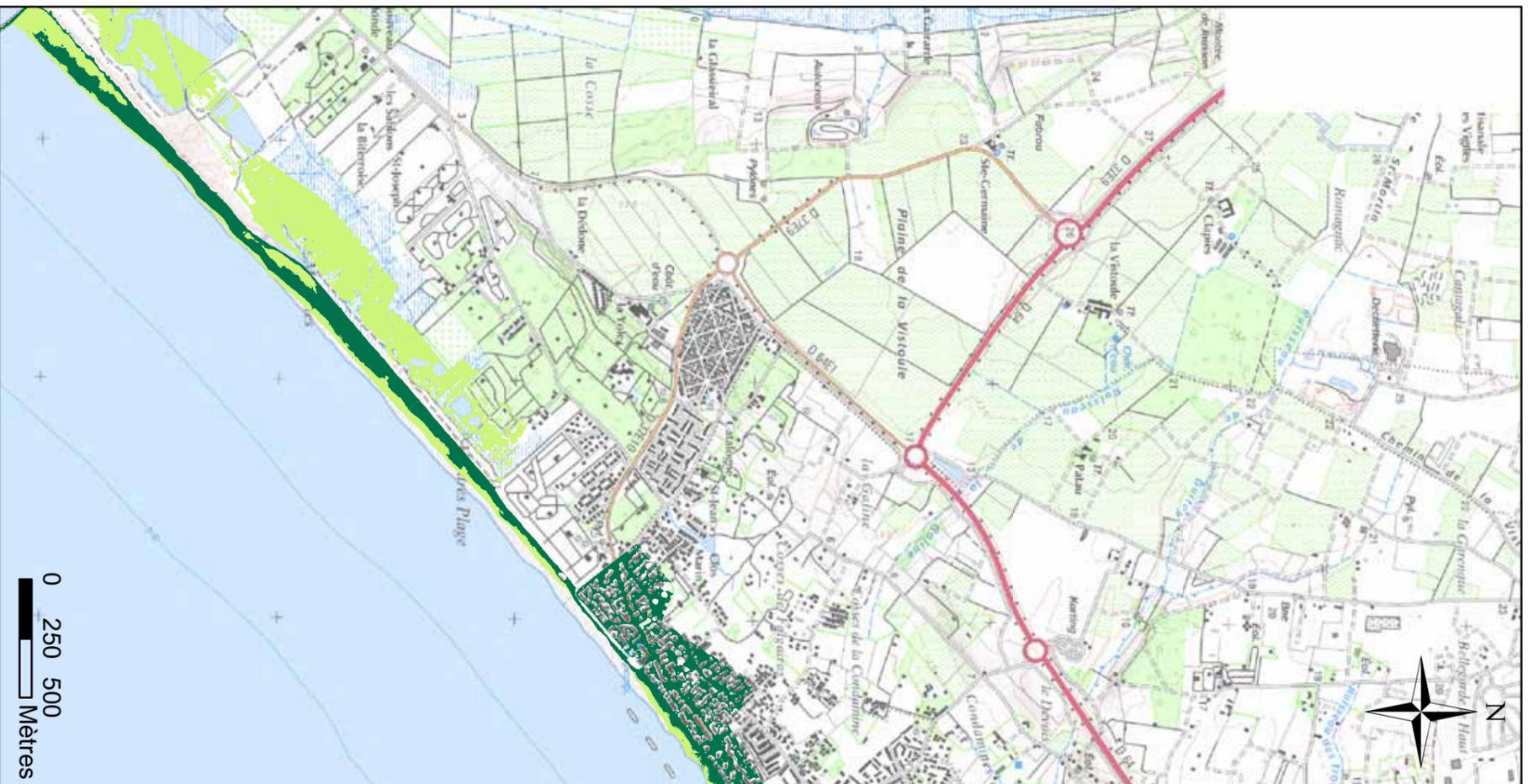
## Vendres-Plage

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

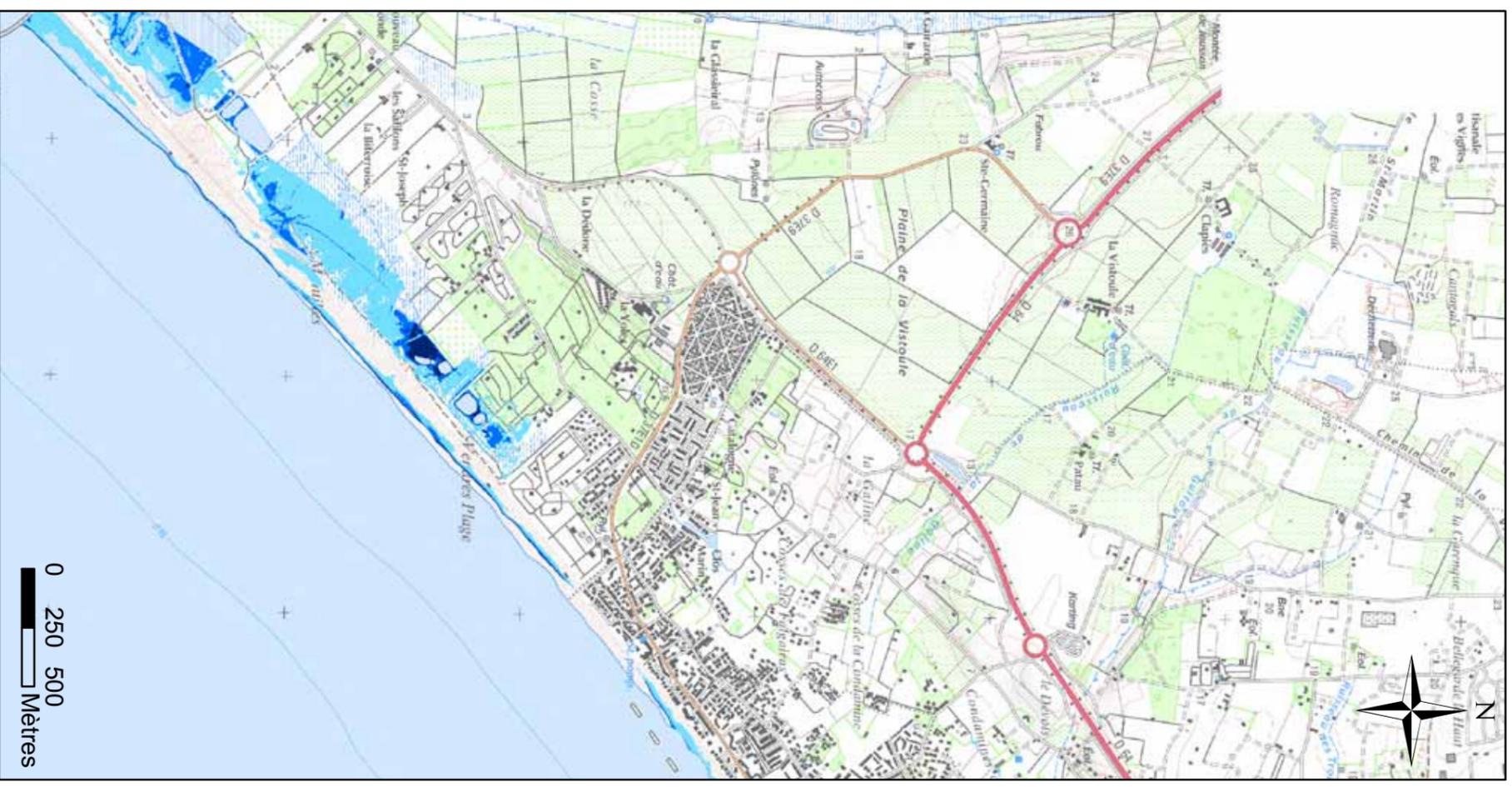
Niveau marin = 0,88 m



### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

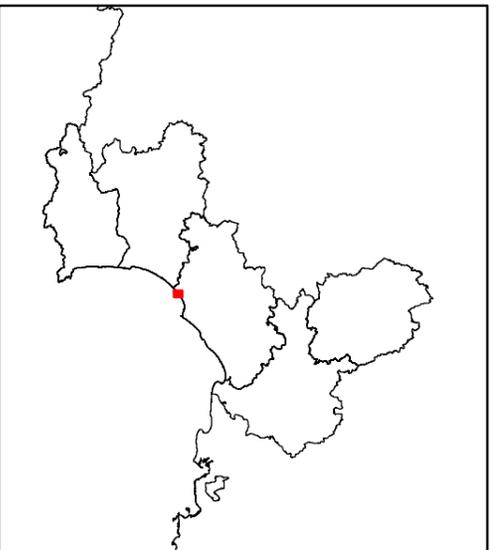
BD TOPO Scan 250 - IGN



### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 250 - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

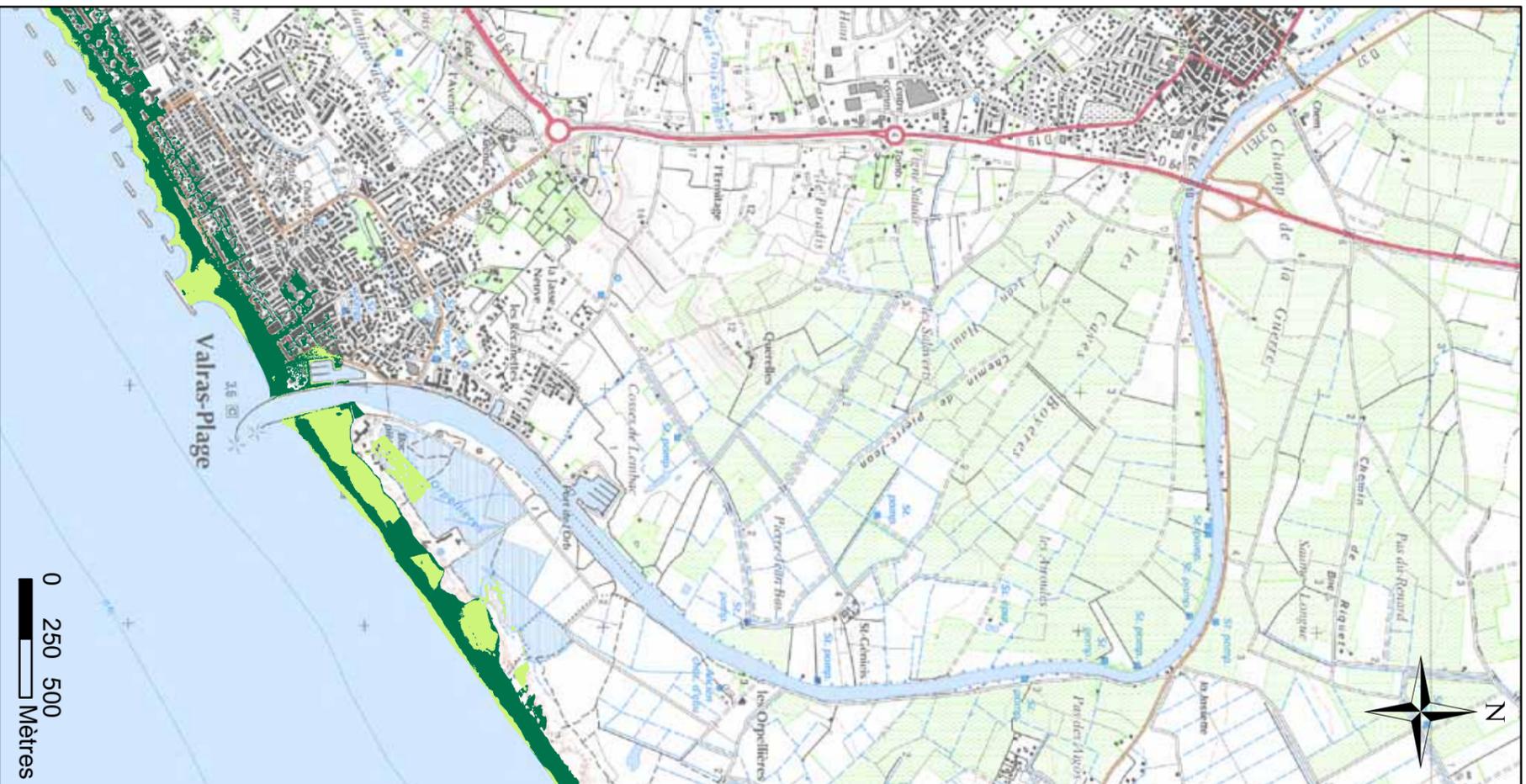
## Valras-Plage

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m



### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du et de rive

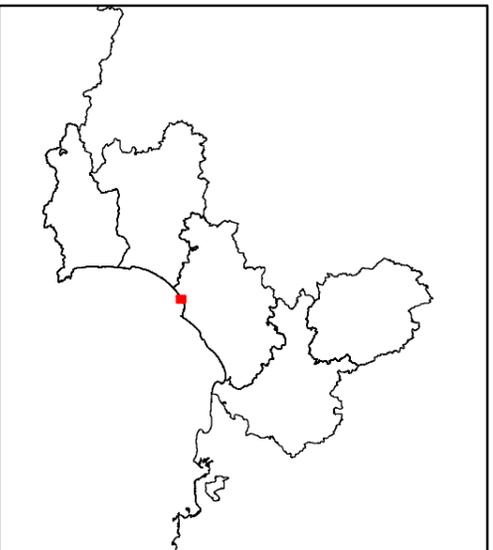
BD TOPO Scan 25© - IGN



### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

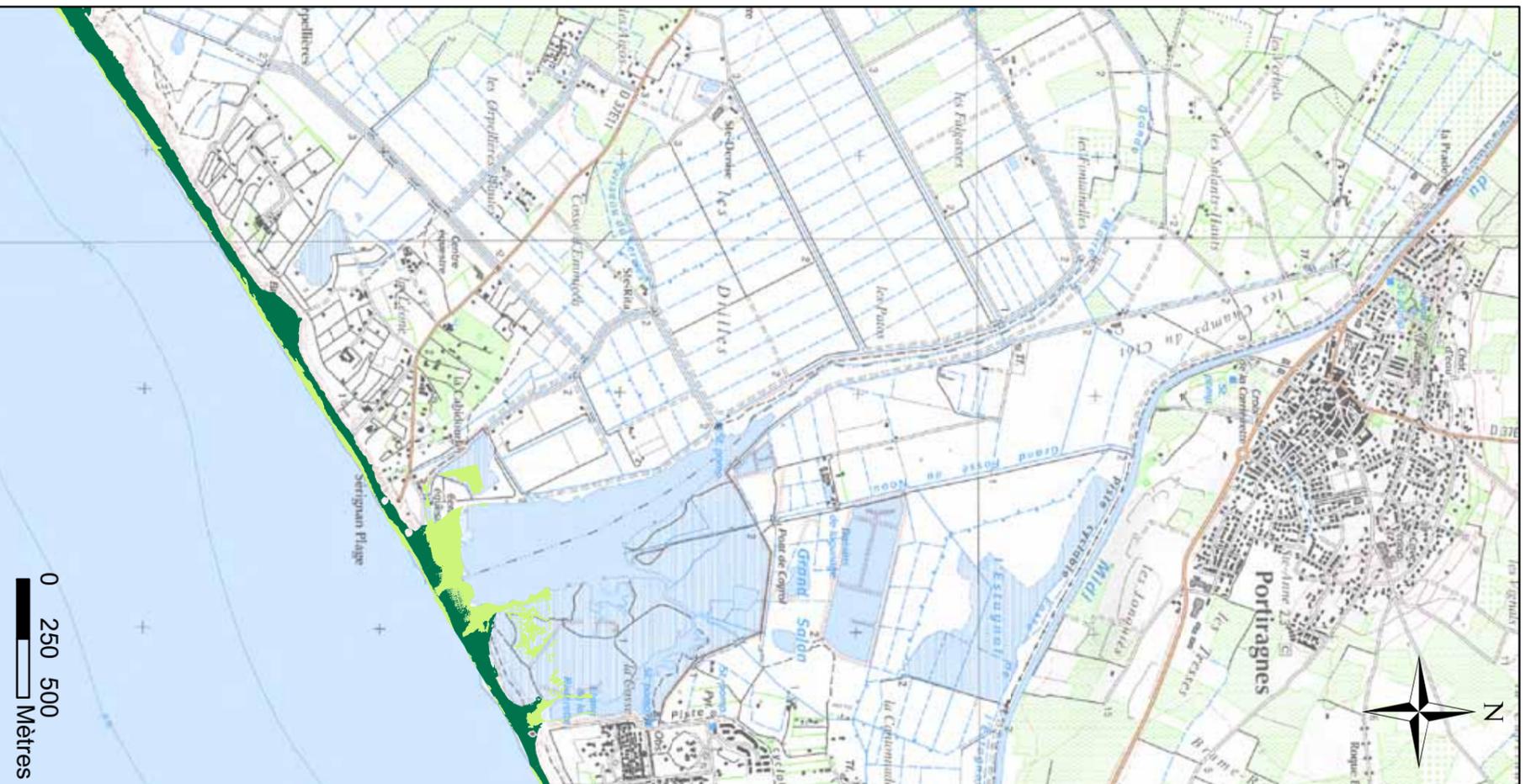
## Sérignan-Plage

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m



### Extension de la zone submergée :

Extension du niveau statique

Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



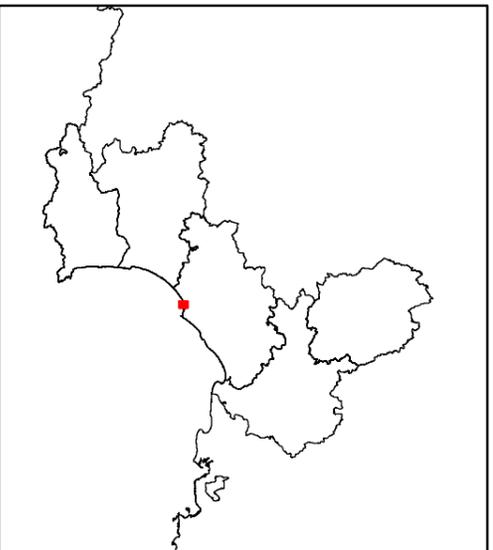
### Submersion marine permanente:

0 - 0,5 m

0,5 - 1 m

1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

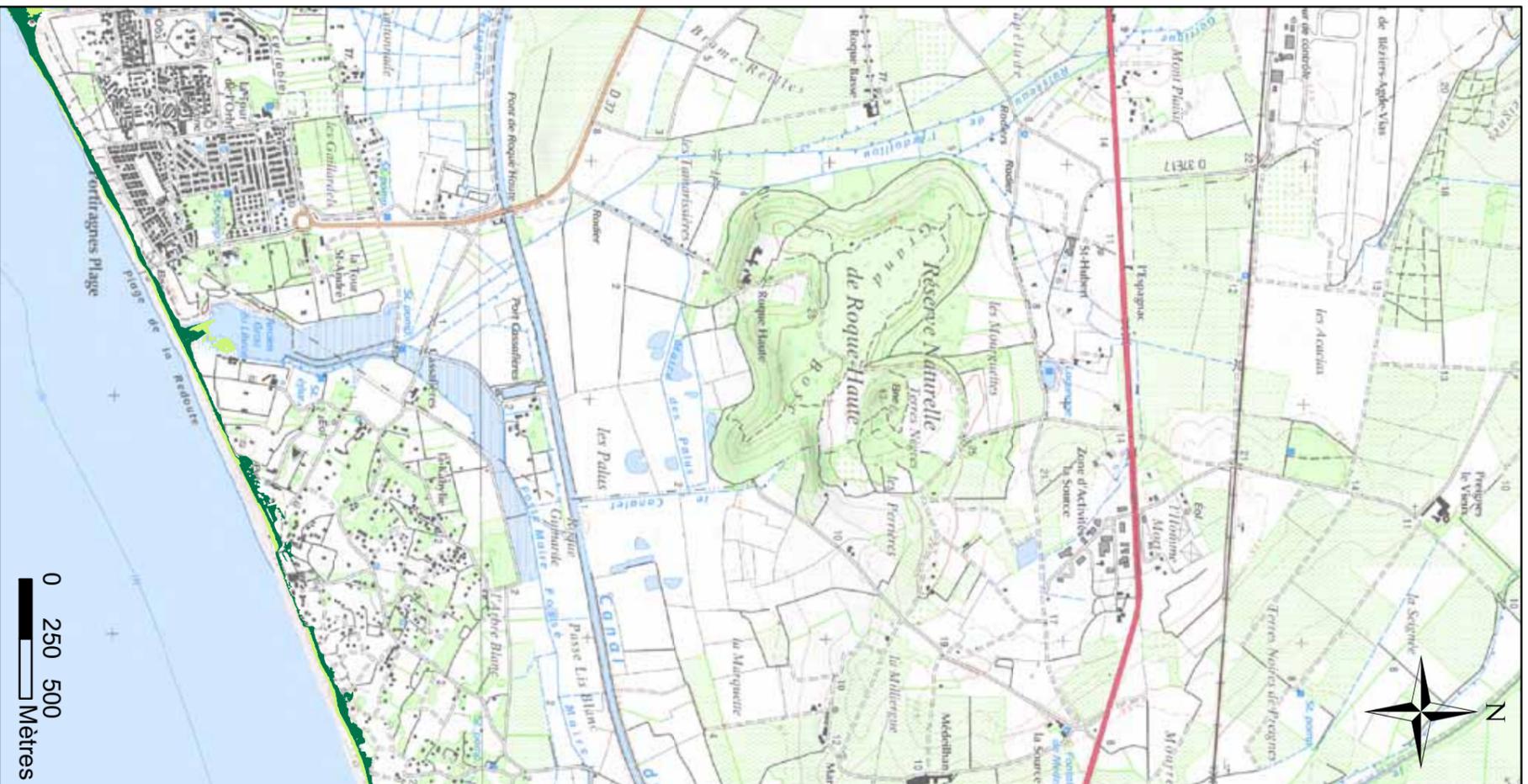
## Portiragnes-Plage

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

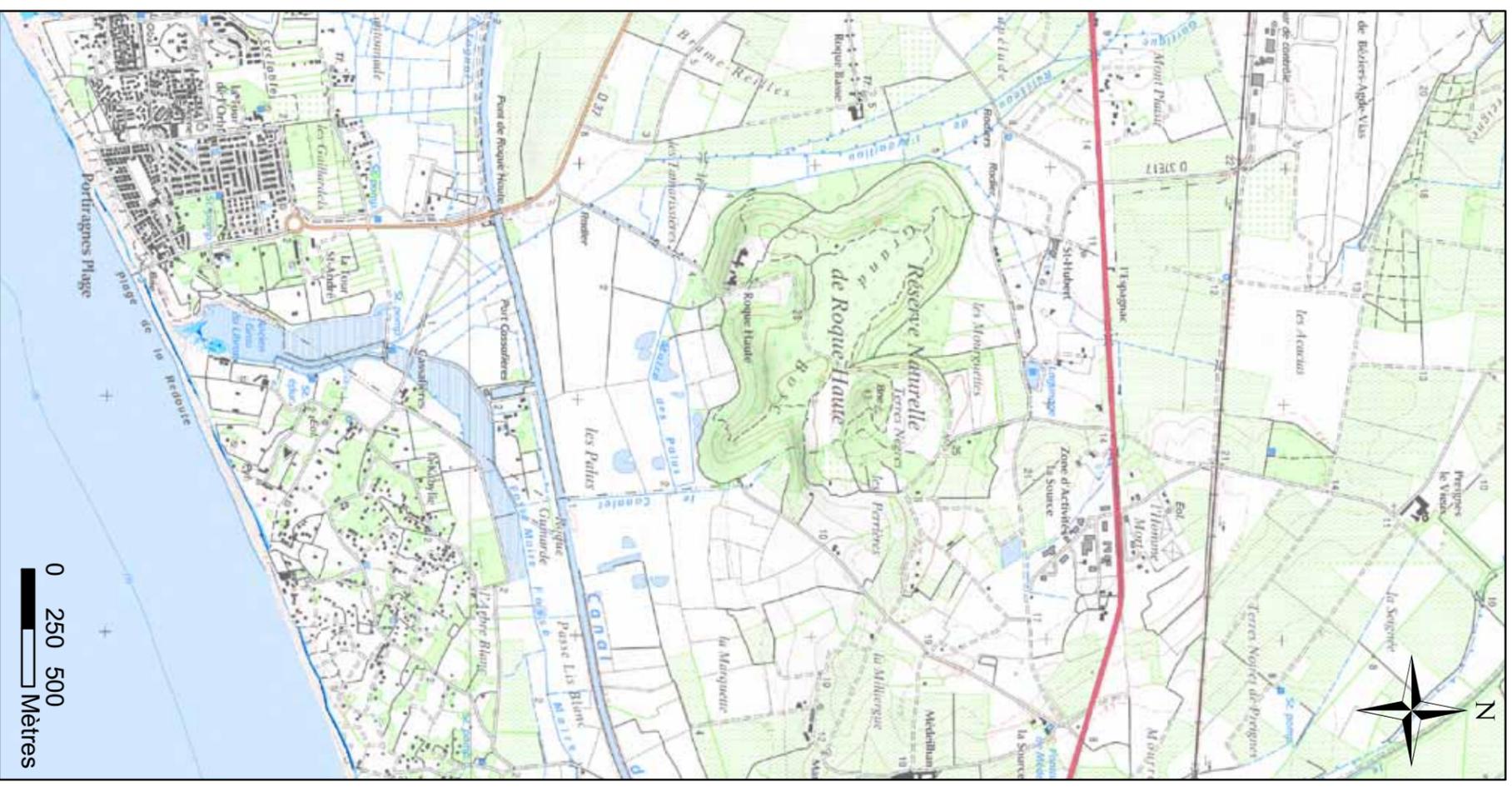
Niveau marin = 0,88 m



### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

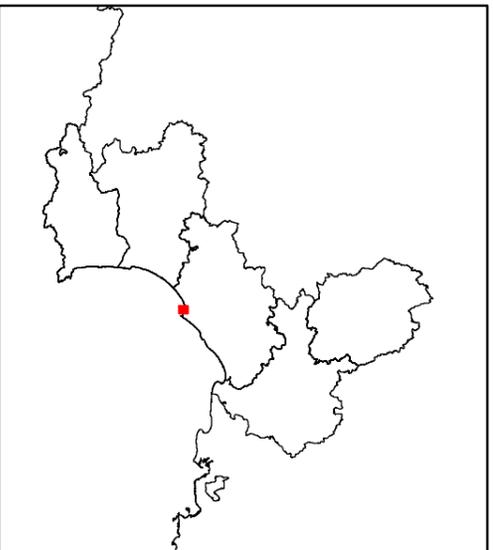
BD TOPO Scan 25© - IGN



### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

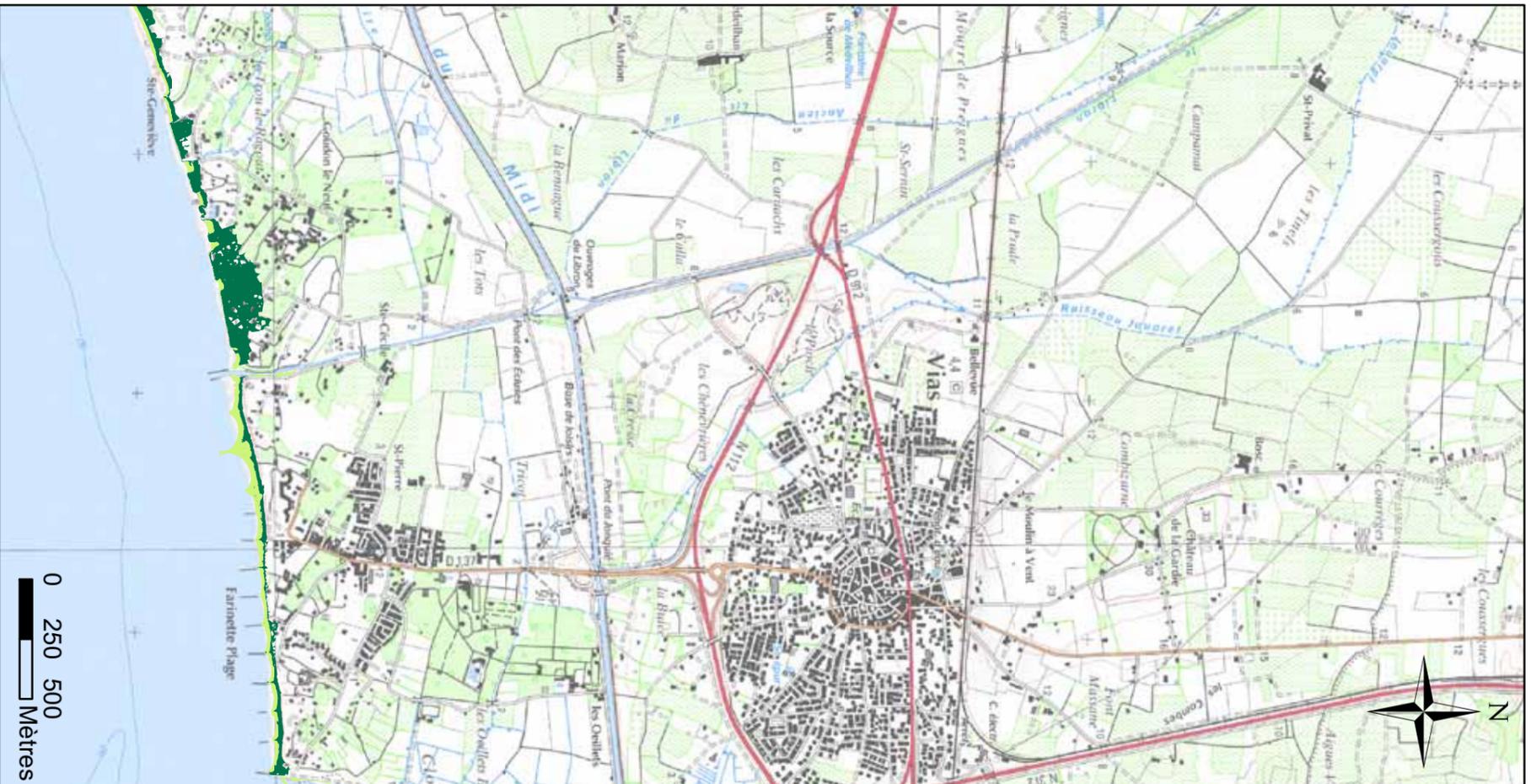
## Farinette-Plage (Commune de Vias)

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

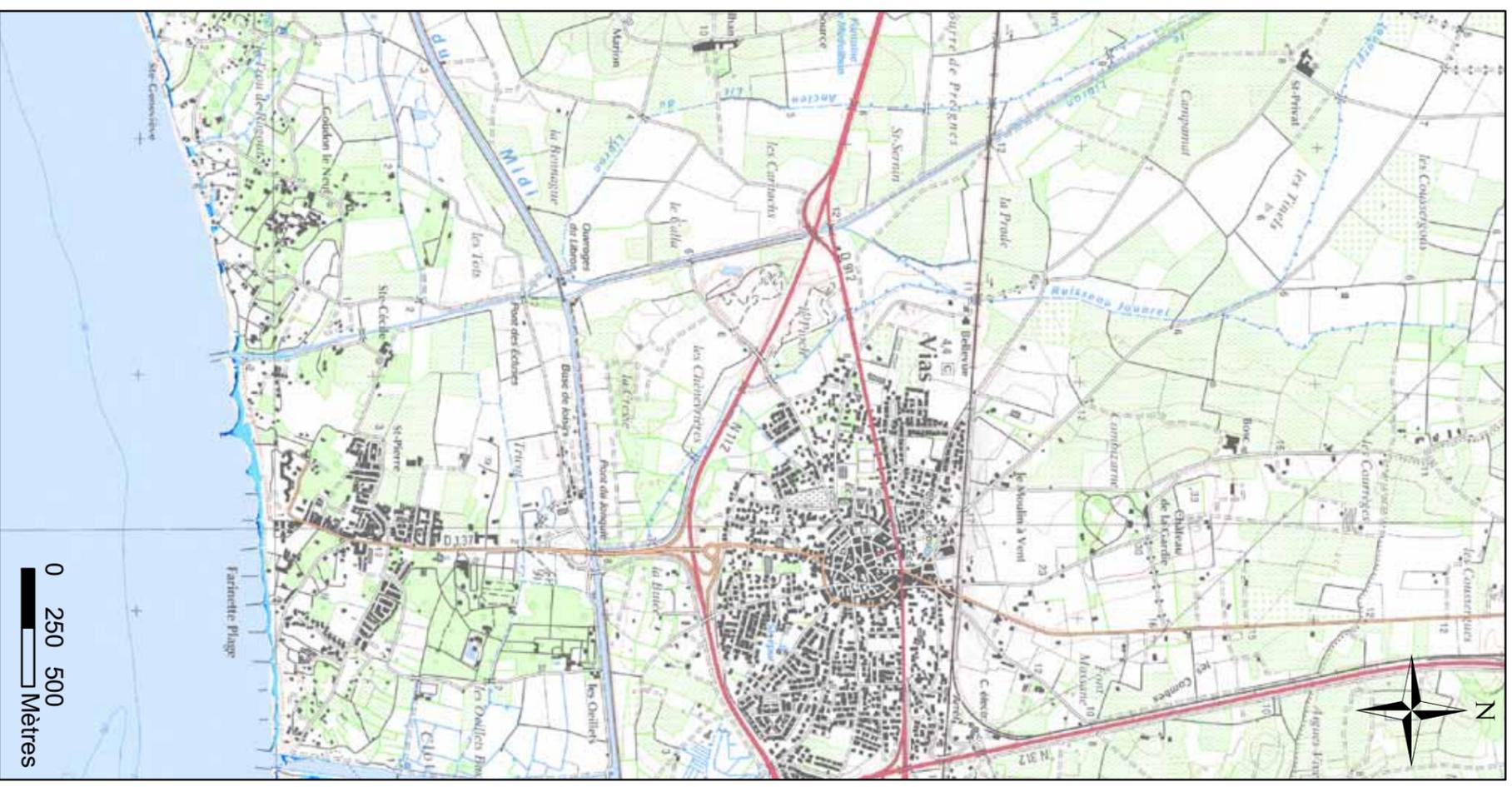
Niveau marin = 0,88 m



### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

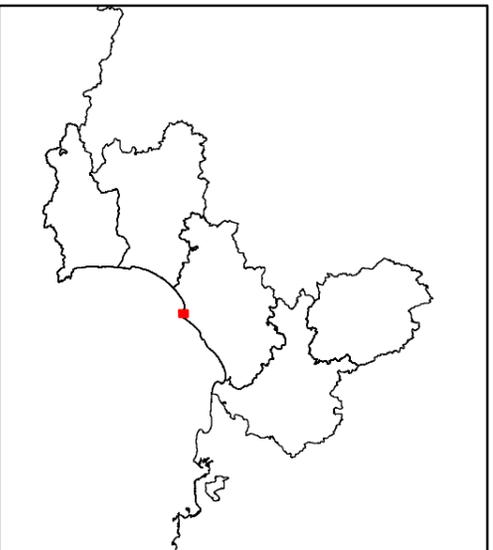
BD TOPO Scan 25© - IGN



### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine en Languedoc-Roussillon

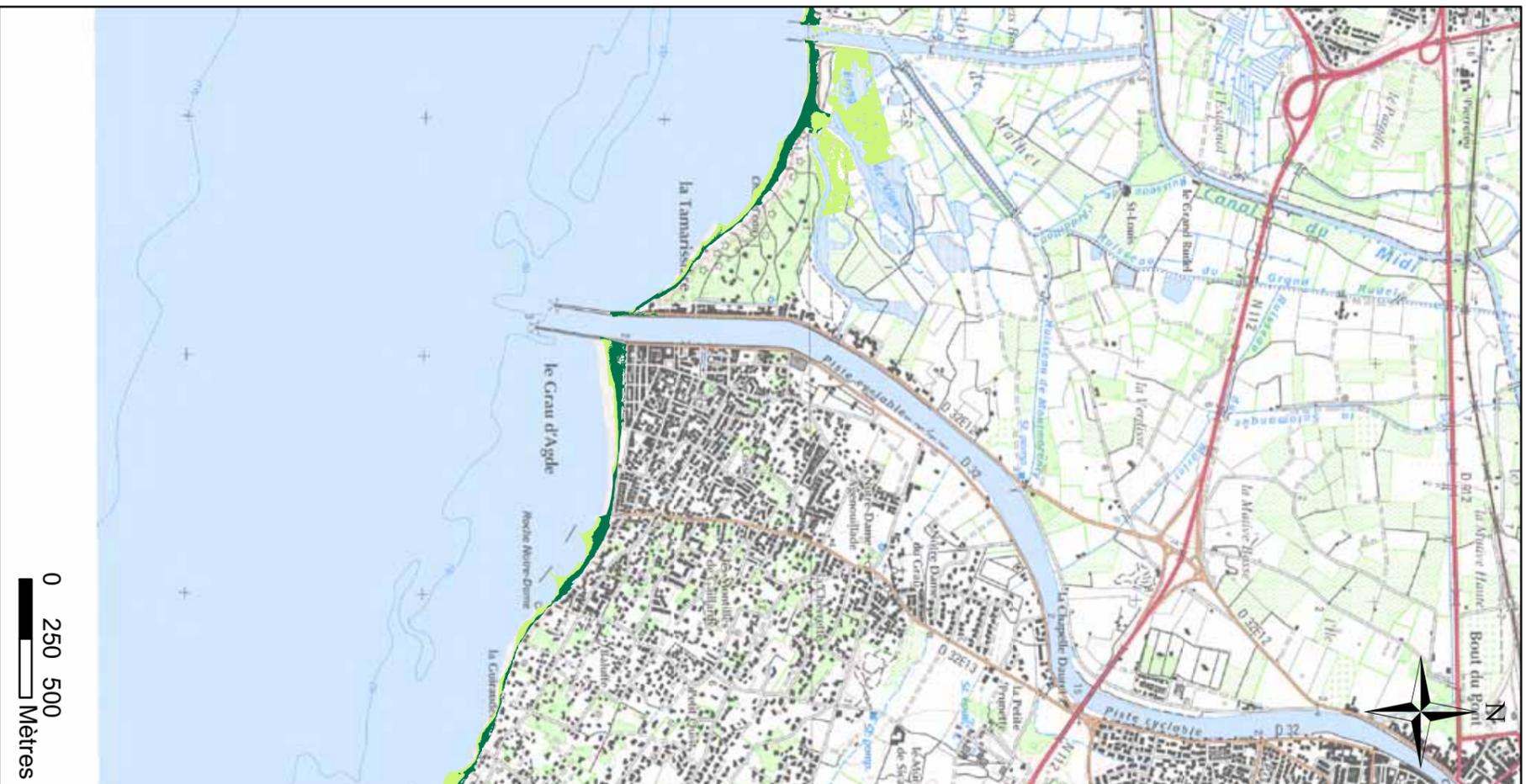
### Secteur du Grau d'Agde

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m



#### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

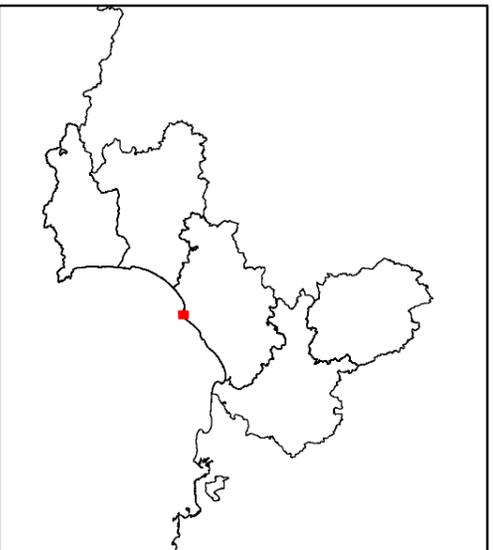
BD TOPO Scan 250© - IGN



#### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 250© - IGN



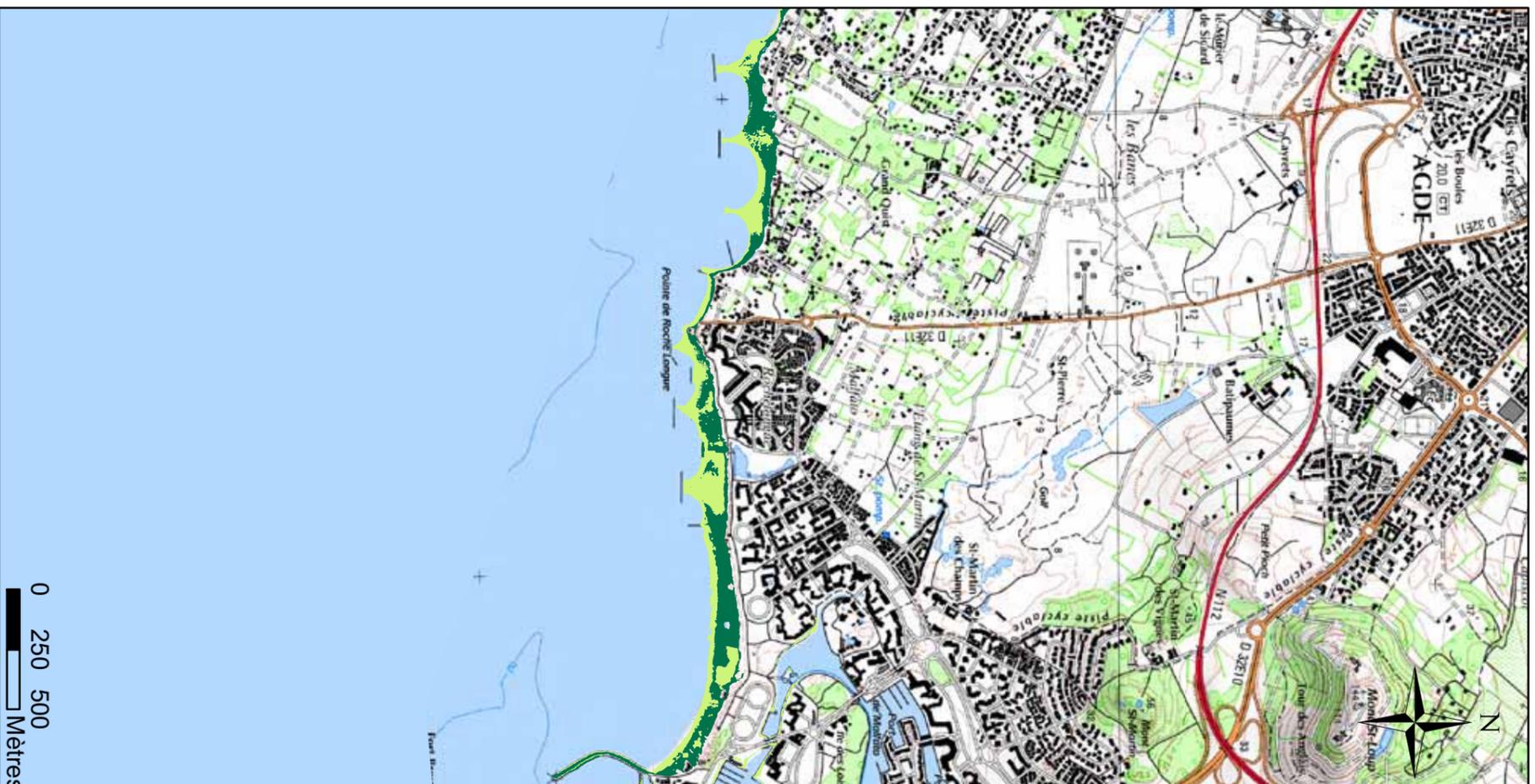
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Pointe de Rochelongue (Commune d'Agde)

Evènement avec une houle de période de retour décennale :

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

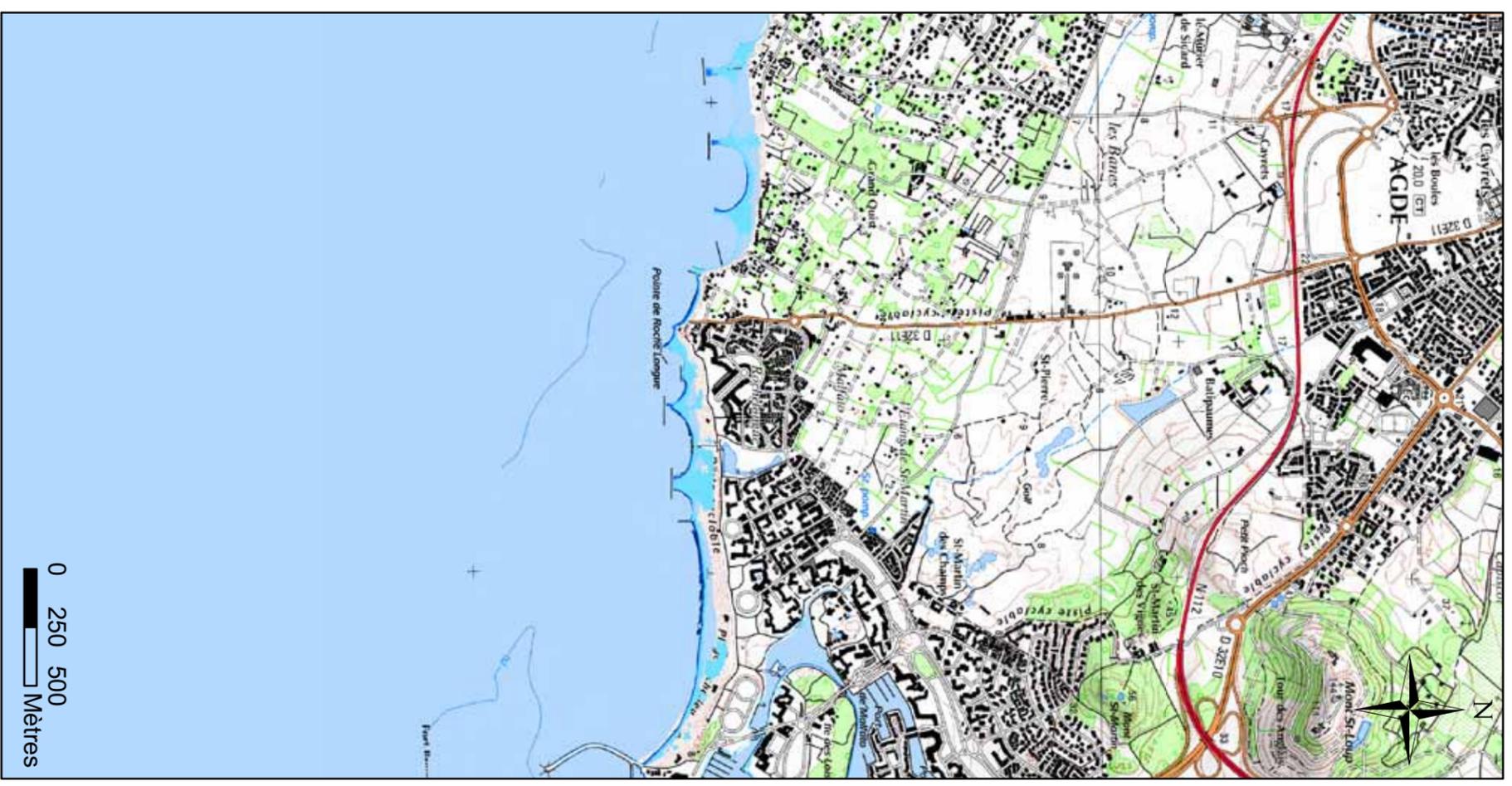
Niveau marin = 0,88 m



## Extension de la zone submergée :

-  Extension du niveau statique
-  Extension du jet de rive

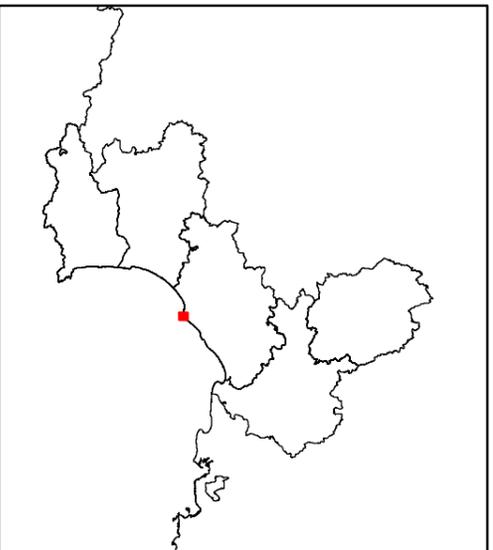
BD TOPO Scan 250 - IGN



## Submersion marine permanente:

-  0 - 0,5 m
-  0,5 - 1 m
-  1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 250 - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

## Cap d'Agde

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

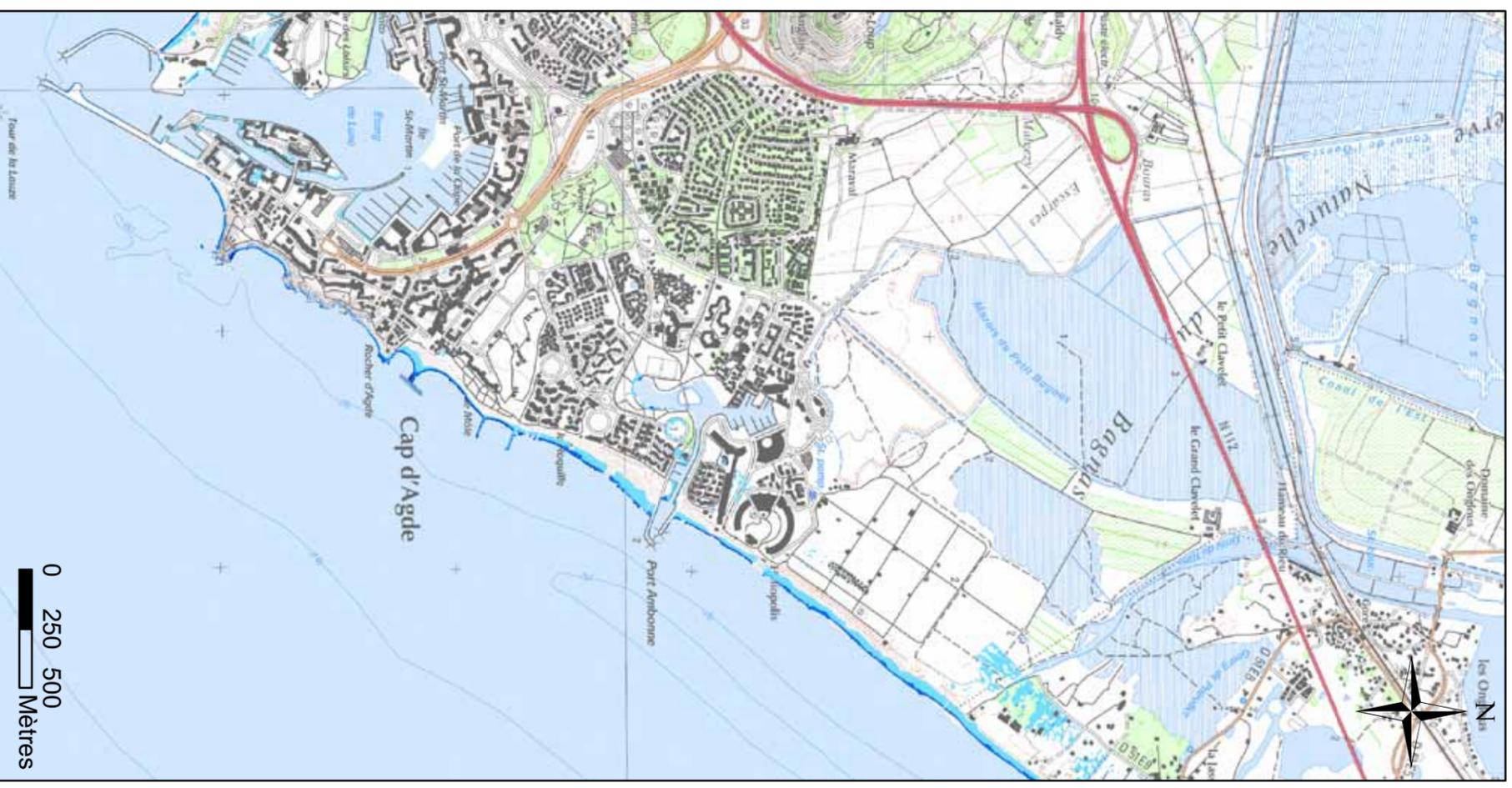
Niveau marin = 0,88 m



### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

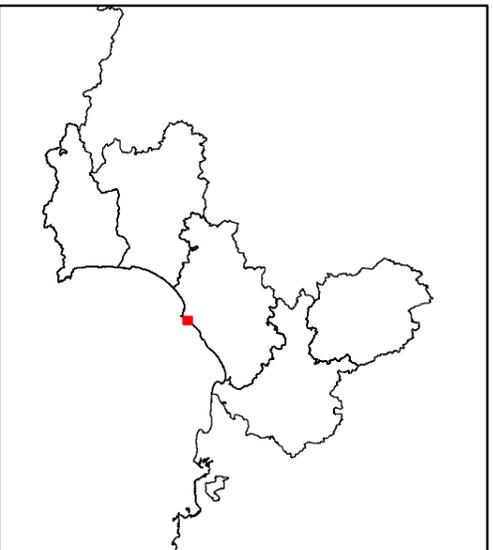
BD TOPO Scan 25© - IGN



### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Marsellian-Plage

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m



## Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

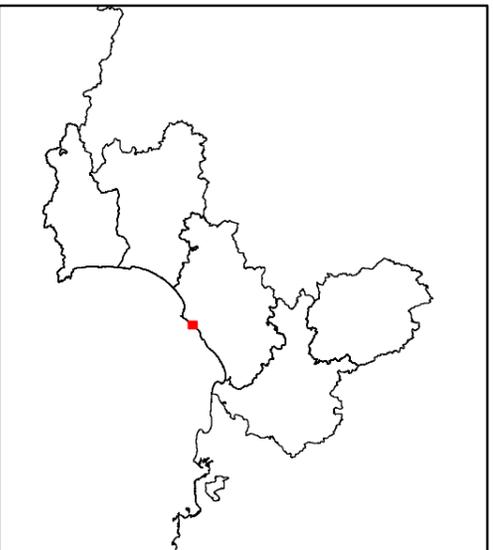
BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

## Lido de Sète à Marseillan

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m

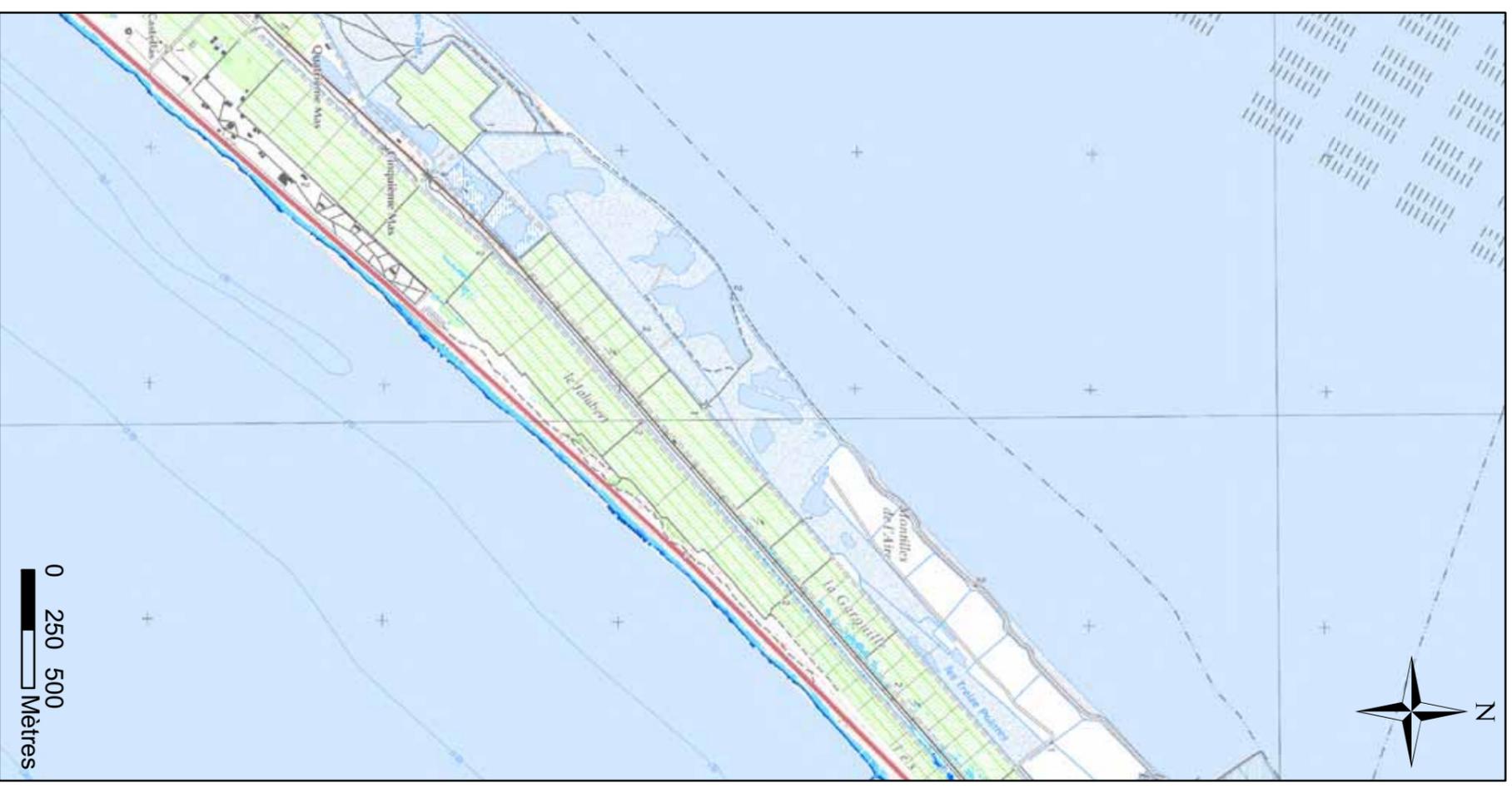


### Extension de la zone submergée :

Extension du niveau statique

Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



### Submersion marine permanente:

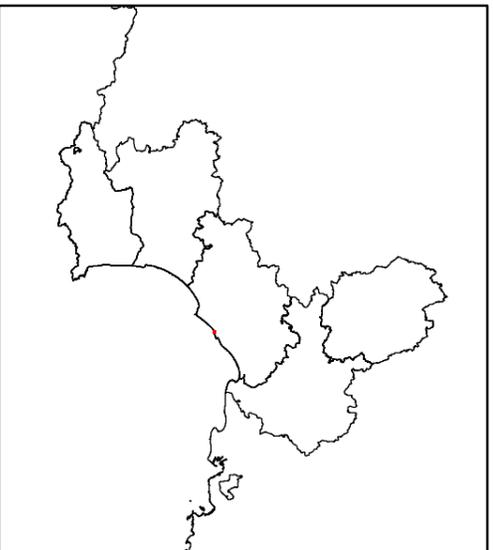
0 - 0,5 m

0,5 - 1 m

1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN





# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

## Sète - Plage de la Corniche

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m



1

### Extension de la zone submergée :



Extension du niveau statique



Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 250© - IGN

2

### Submersion marine permanente:



0 - 0,5 m

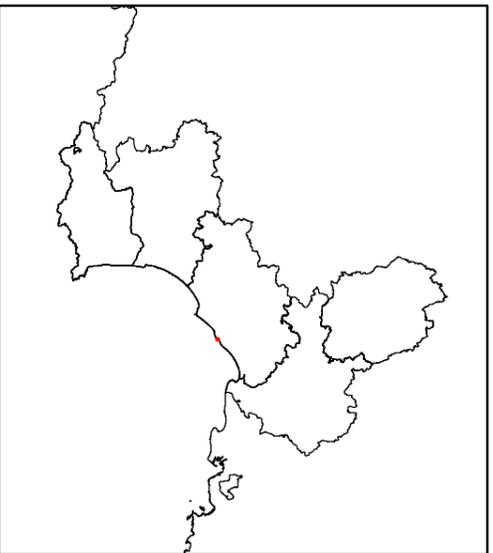


0,5 - 1 m



1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 250© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

## Du Mas d'Ingril à Frontignan-Plage

Evènement avec une houle d'une période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m



1

### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

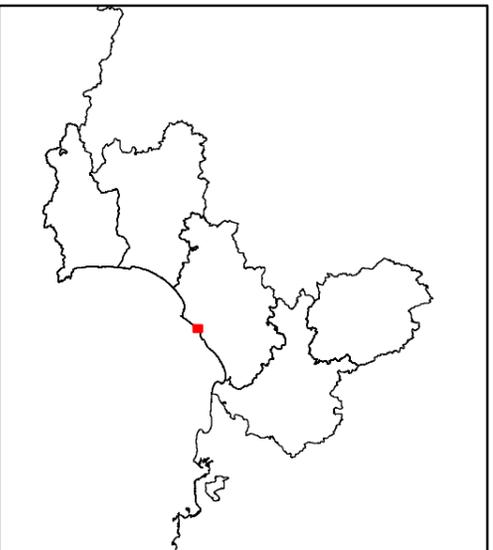
BD TOPO Scan 250© - IGN

2

### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 250© - IGN



## Submersion marine en Languedoc-Roussillon

### Lido de Villeneuve-lès-Maguelone (Mas d'Angoulême)

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m

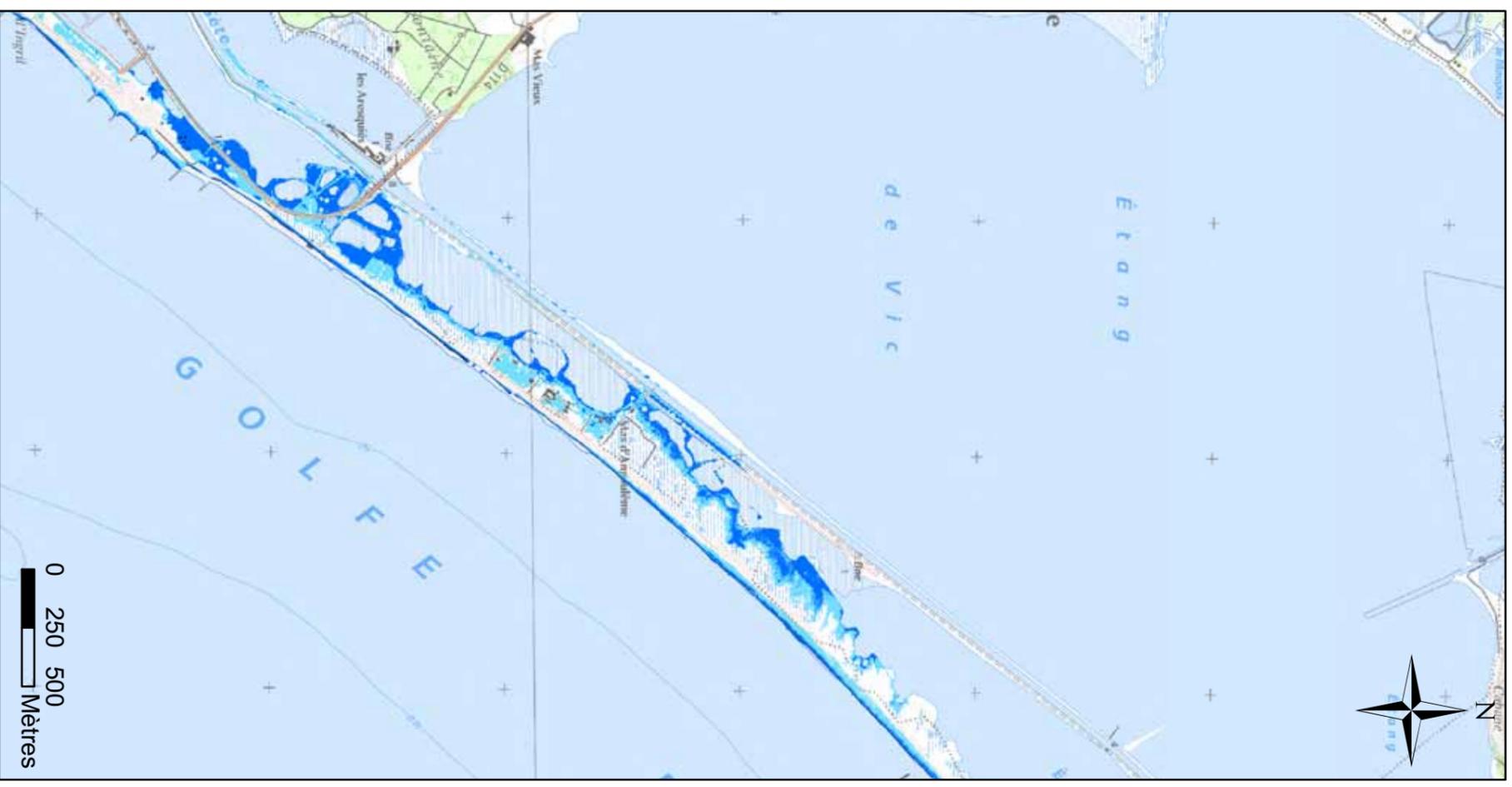


#### Extension de la zone submergée :

■ Extension du niveau statique

■ Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



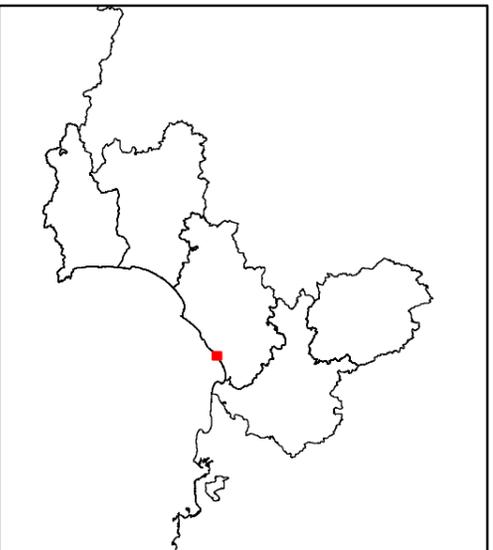
#### Submersion marine permanente:

■ 0 - 0,5 m

■ 0,5 - 1 m

■ 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine en Languedoc-Roussillon

### Lido de Villeneuve-lès-Maguelone

Évènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m

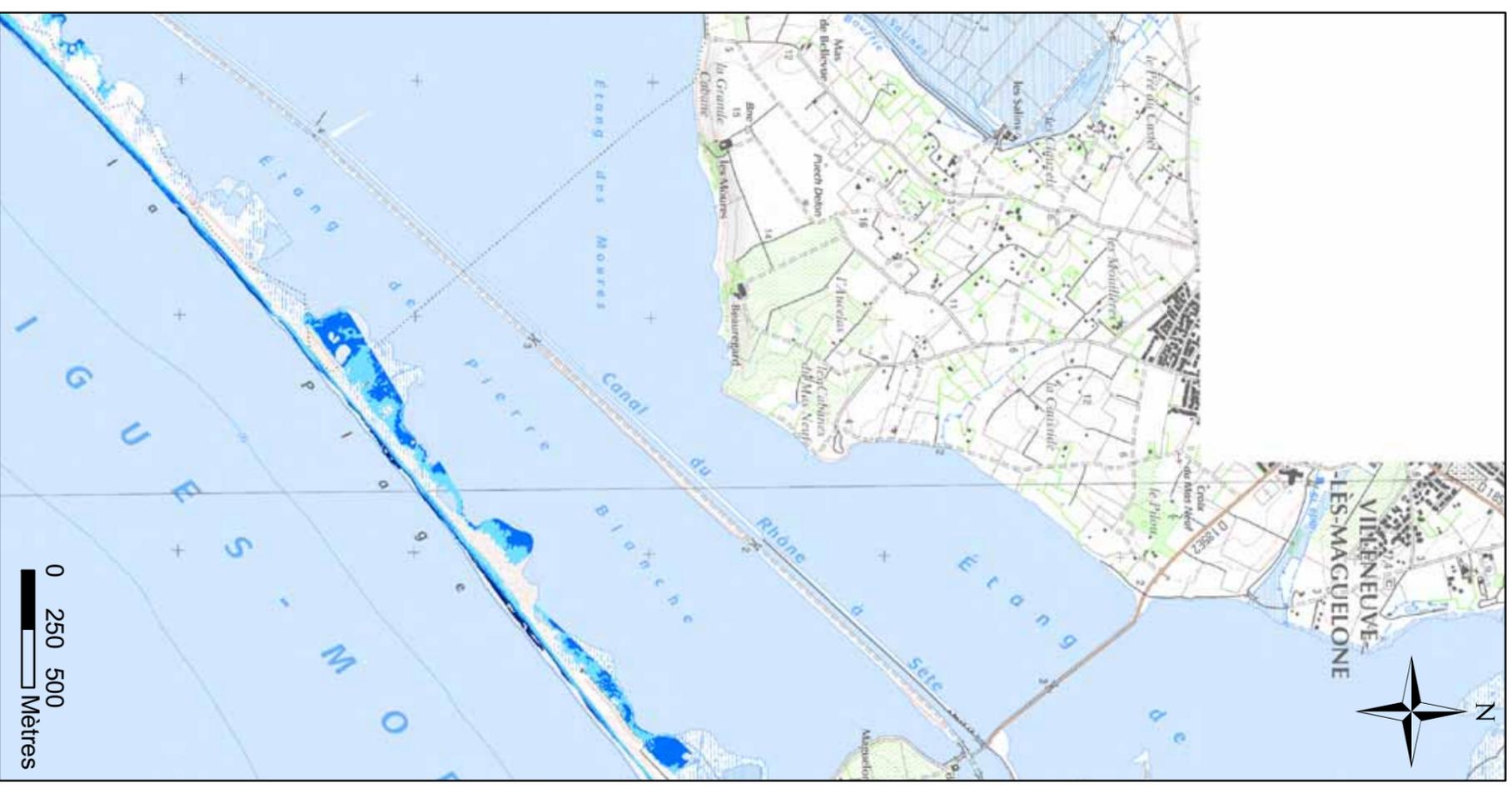


#### Extension de la zone submergée :

Extension du niveau statique

Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



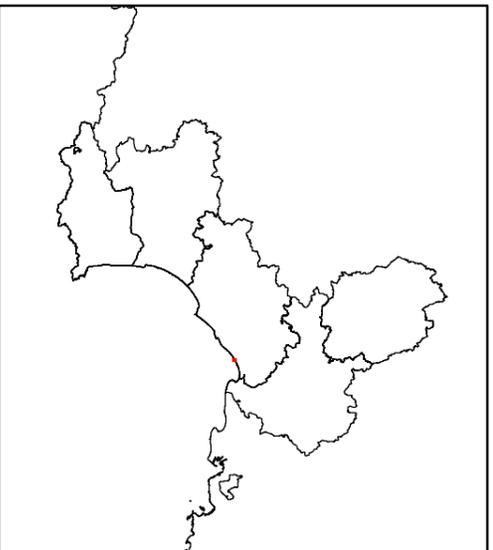
#### Submersion marine permanente:

0 - 0,5 m

0,5 - 1 m

1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

## De Palavas-les-Flots à la Cathédrale de Villeneuve-lès-Maguelone

Évènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m



1

**Extension de la zone submergée :**



Extension du niveau statique



Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 250 - IGN

2

**Submersion marine permanente:**



0 - 0,5 m

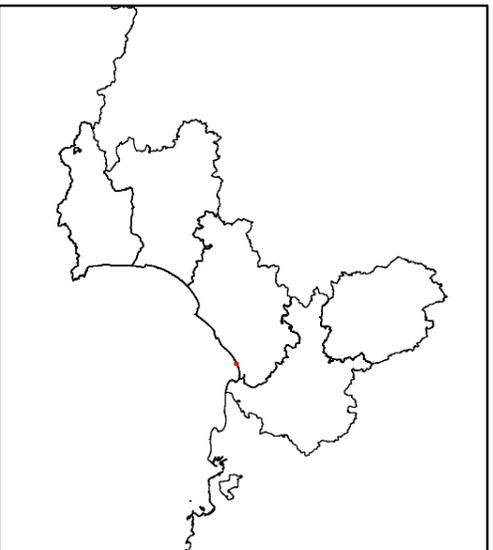


0,5 - 1 m



1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 250 - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon De Carnon à Palavas-les-Flots

Évènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m



1

**Extension de la zone submergée :**



Extension du niveau statique



Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

2

**Submersion marine permanente:**



0 - 0,5 m

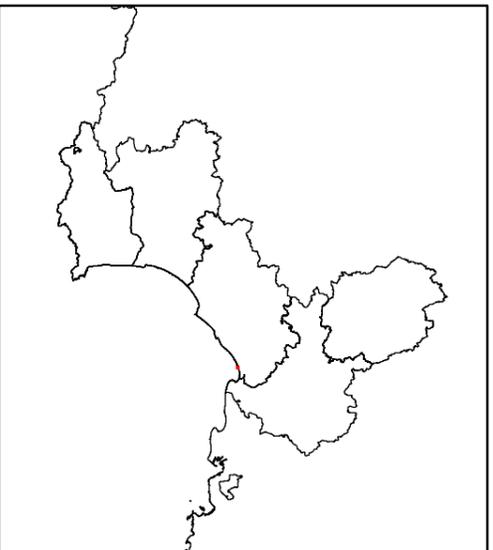


0,5 - 1 m



1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

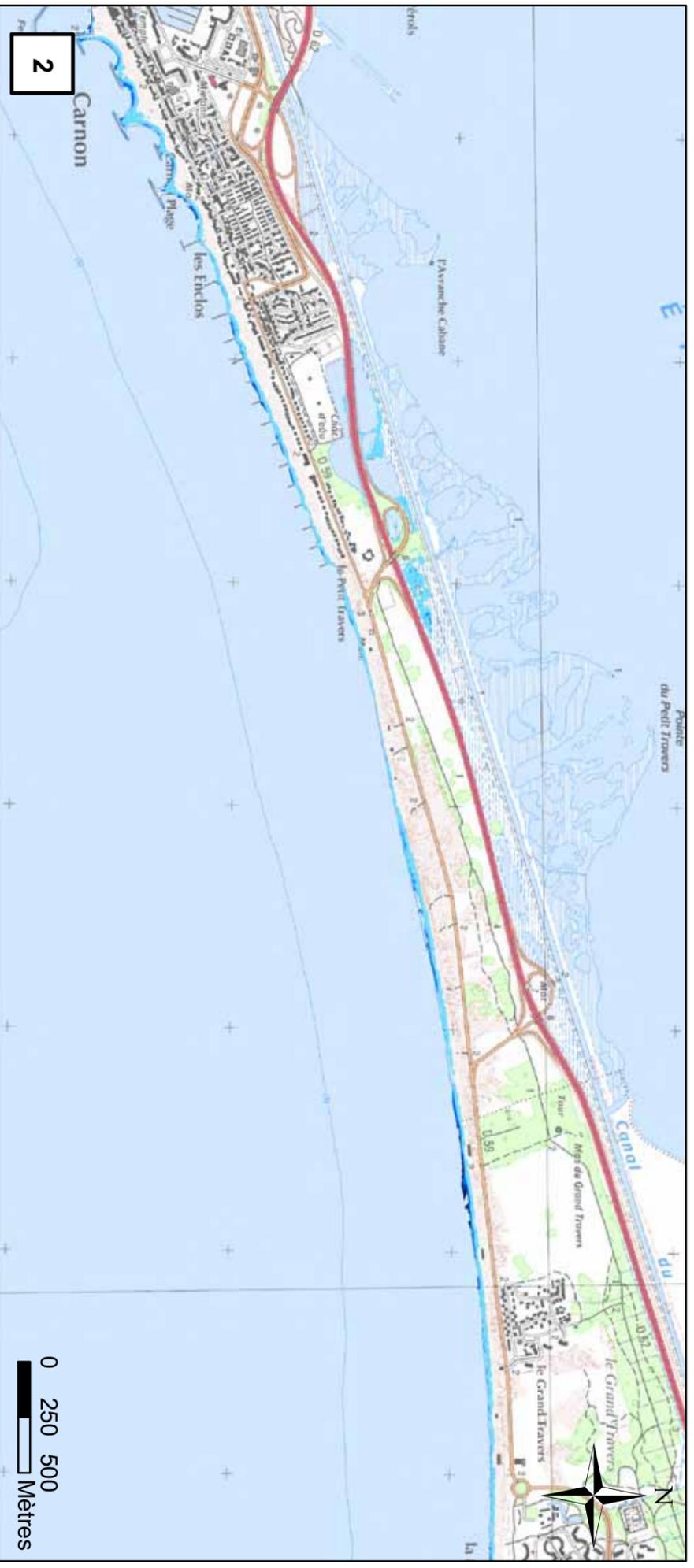
## De la plage du Grand Travers à Carnon

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m



1

Extension de la zone submergée :



Extension du niveau statique



Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 250© - IGN

2

Submersion marine permanente:



0 - 0,5 m

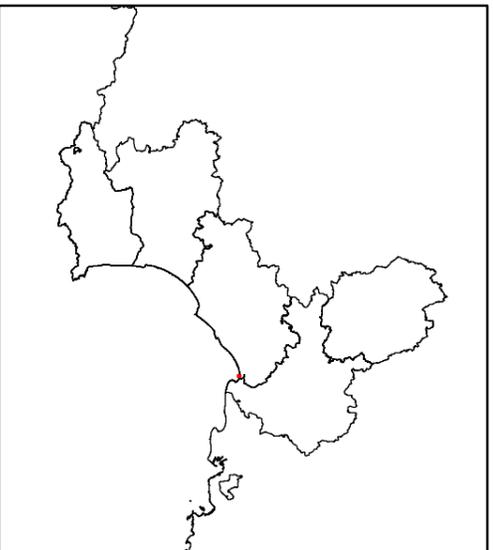


0,5 - 1 m



1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 250© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

## La Grande-Motte

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m



### 1 Extension de la zone submergée :

Extension du niveau statique

Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

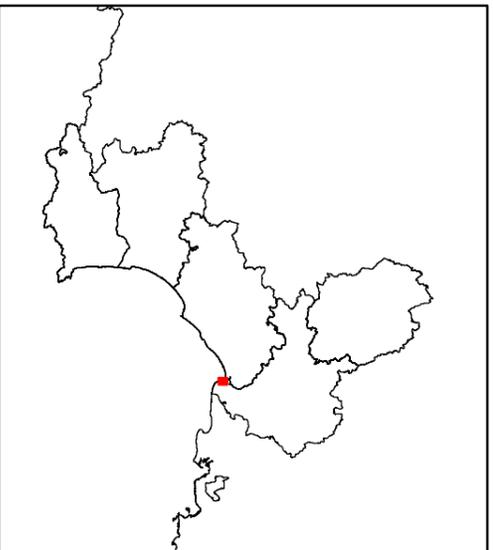
### 2 Submersion marine permanente:

0 - 0,5 m

0,5 - 1 m

1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

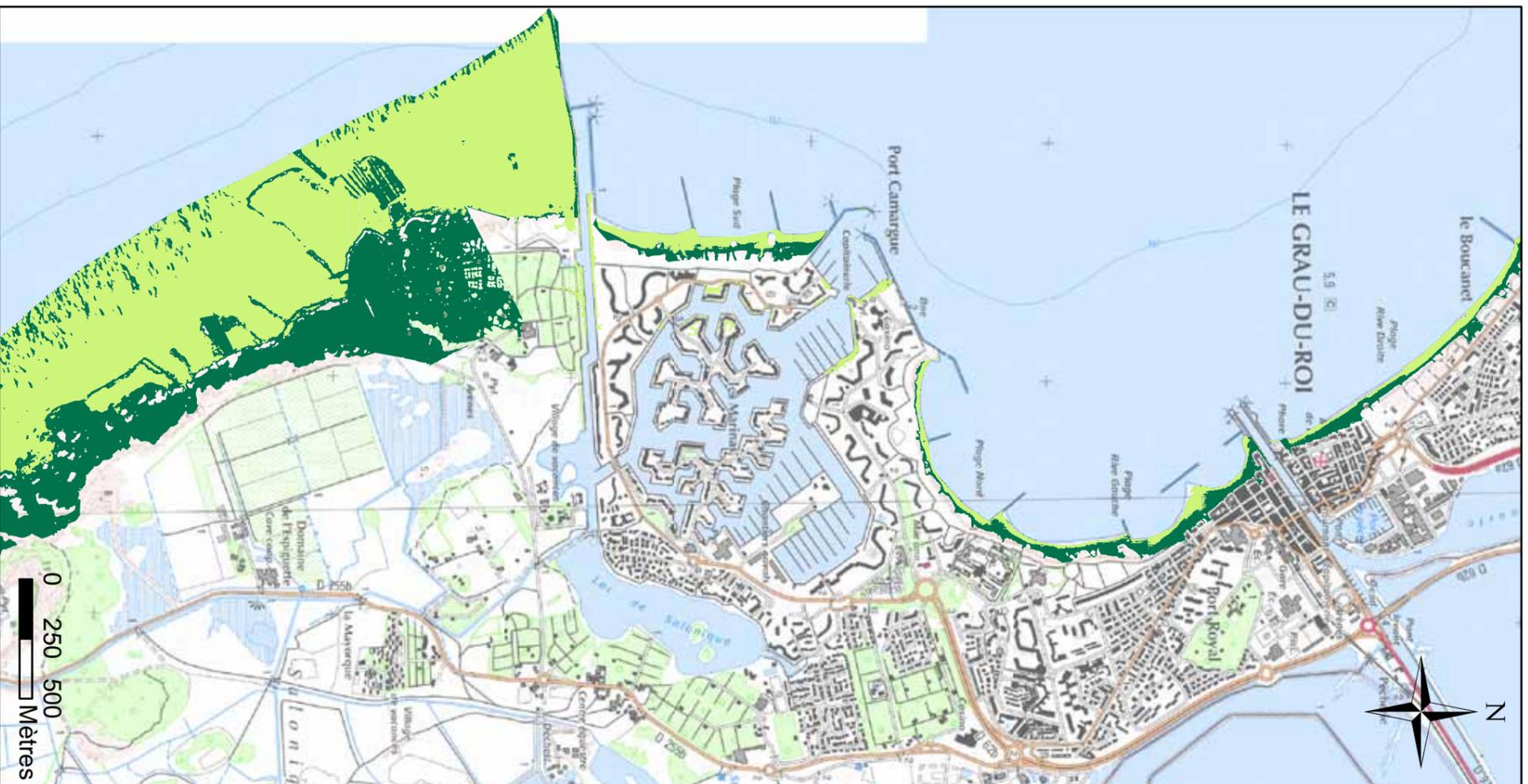
## Le Grau du Roi

Evènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m

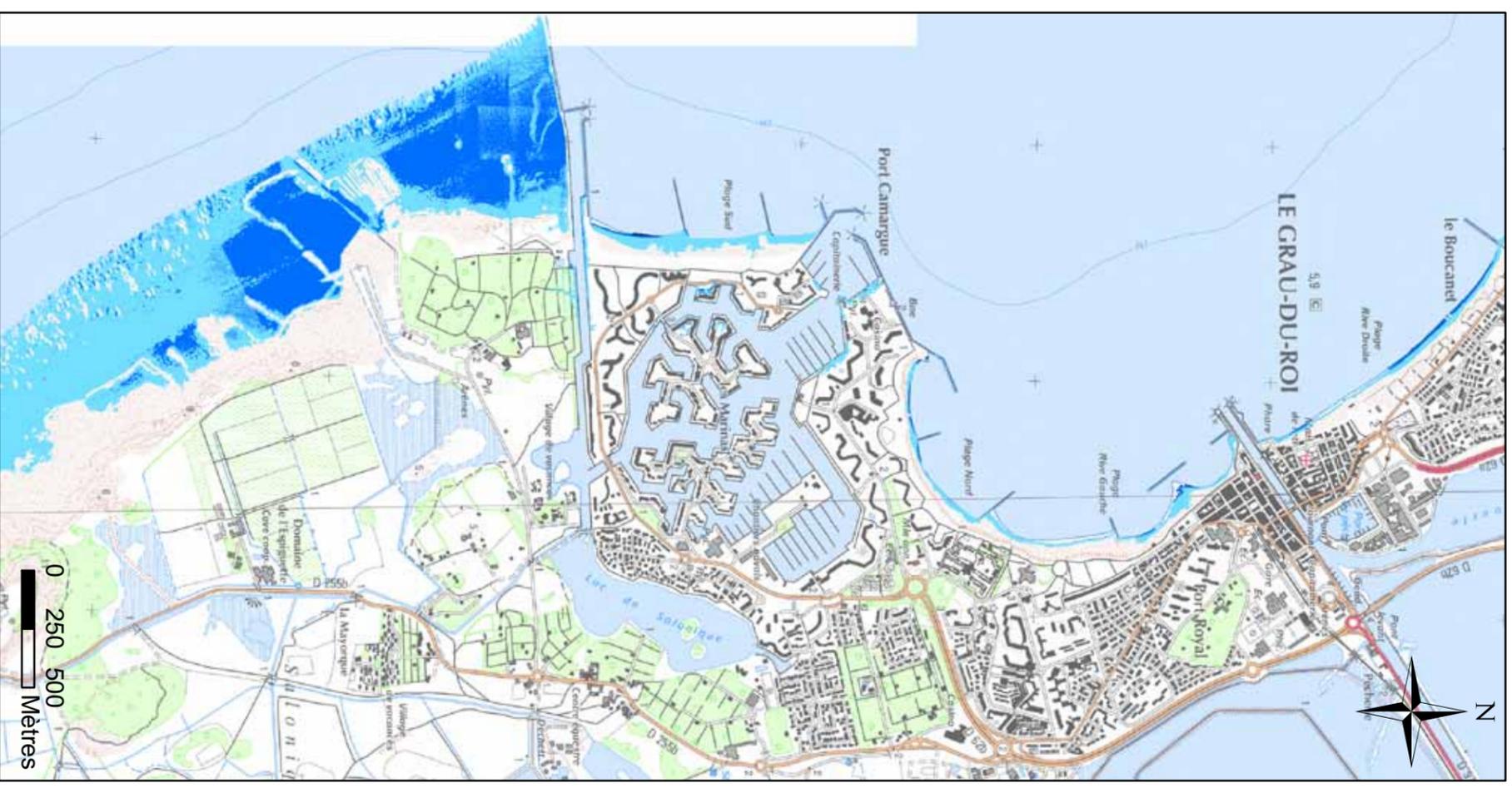


### Extension de la zone submergée :

■ Extension du niveau statique

■ Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



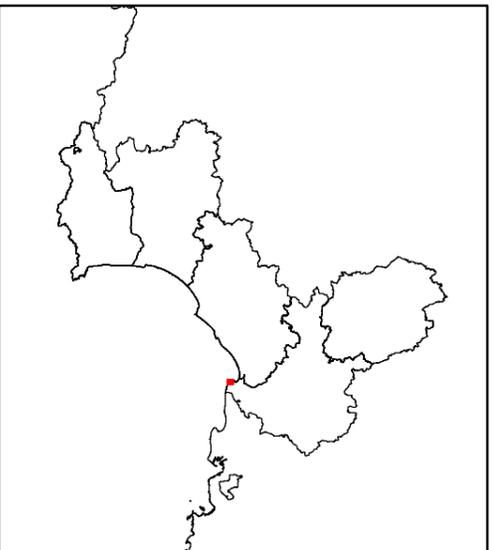
### Submersion marine permanente:

■ 0 - 0,5 m

■ 0,5 - 1 m

■ 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Du Bois des Baronnets à la plage de l'Espiguette

Évènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m



1

**Extension de la zone submergée :**



Extension du niveau statique



Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

2

**Submersion marine permanente:**



0 - 0,5 m

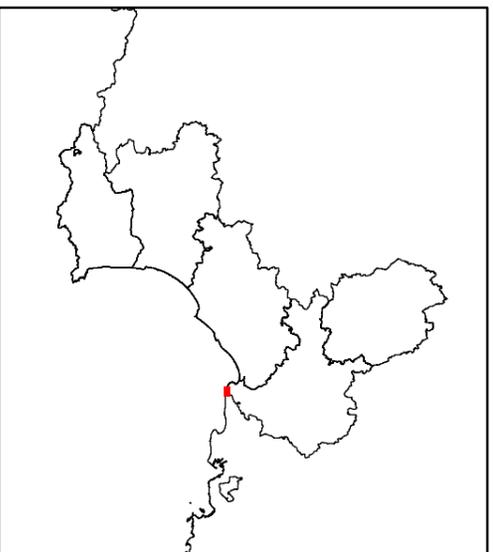


0,5 - 1 m



1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



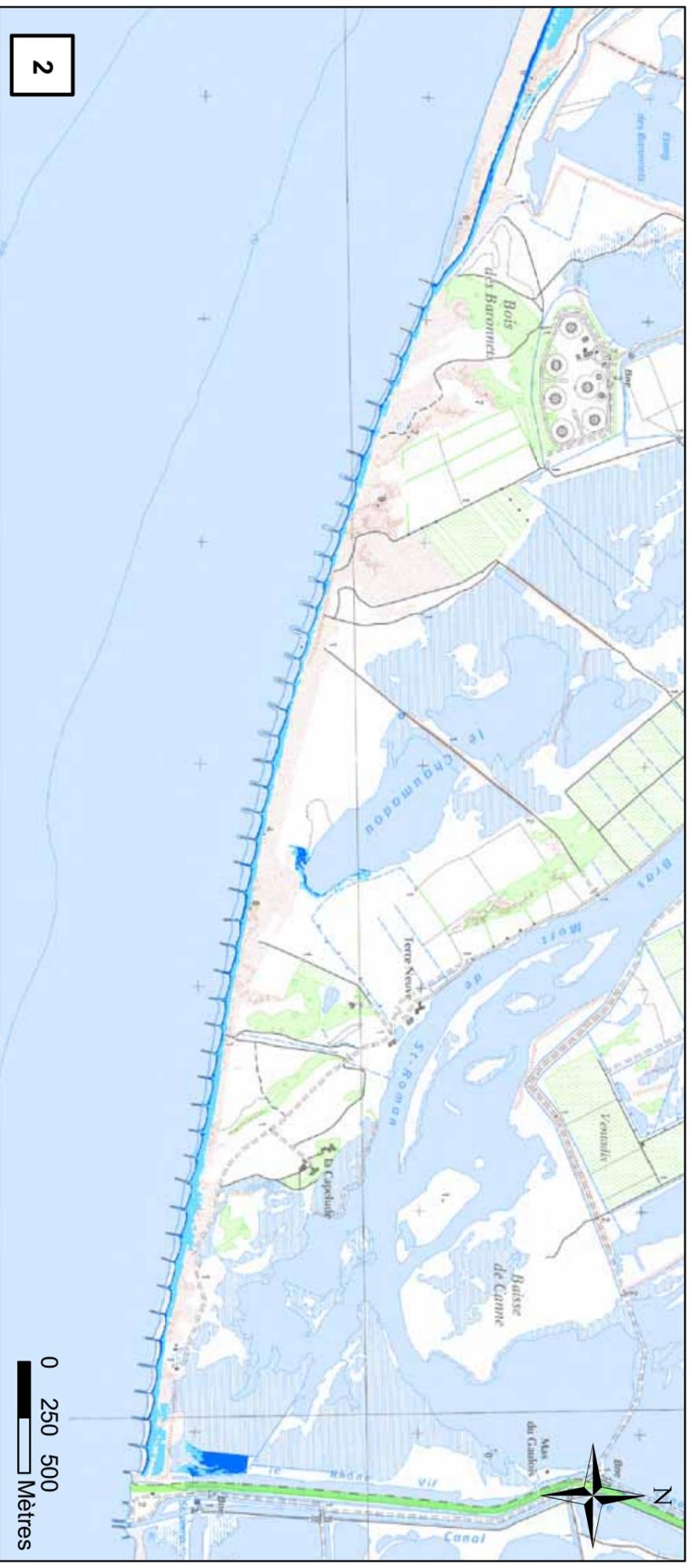
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Du Rhône Vif au Bois des Baronnets

Évènement avec une houle de période de retour décennale:

Hs = 6,09 m

Tp max = 10,2 s

Niveau marin = 0,88 m



## 1 Extension de la zone submergée :

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 250 - IGN

## 2

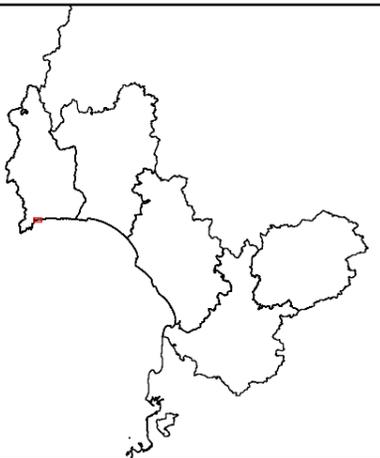
## Submersion marine permanente:

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 250 - IGN



## Submersion marine en Languedoc-Roussillon Du Tech à la plage du Racou (Argelès-sur-Mer)

Évènement avec une houle de période de retour cinquantaennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m



### Extension de la zone submergée :

■ Extension du niveau statique

■ Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



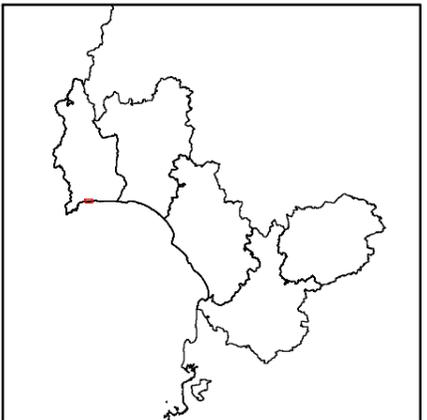
### Submersion marine permanente:

■ 0 - 0,5 m

■ 0,5 - 1 m

■ 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon De Saint-Cyprien-Plage au Tech

Évènement avec une houle de période de retour cinquanteennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m



## Extension de la zone submergée :

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



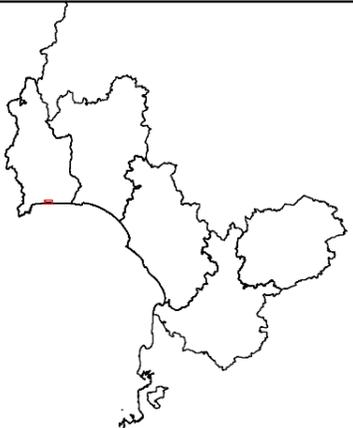
## Submersion marine permanente:

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine en Languedoc-Roussillon Etang de Canet en Roussillon

Evènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m



### Extension de la zone submergée :

■ Extension du niveau statique

■ Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 250© - IGN



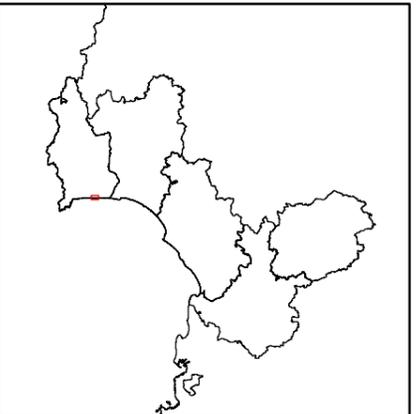
### Submersion marine permanente:

■ 0 - 0,5 m

■ 0,5 - 1 m

■ 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 250© - IGN



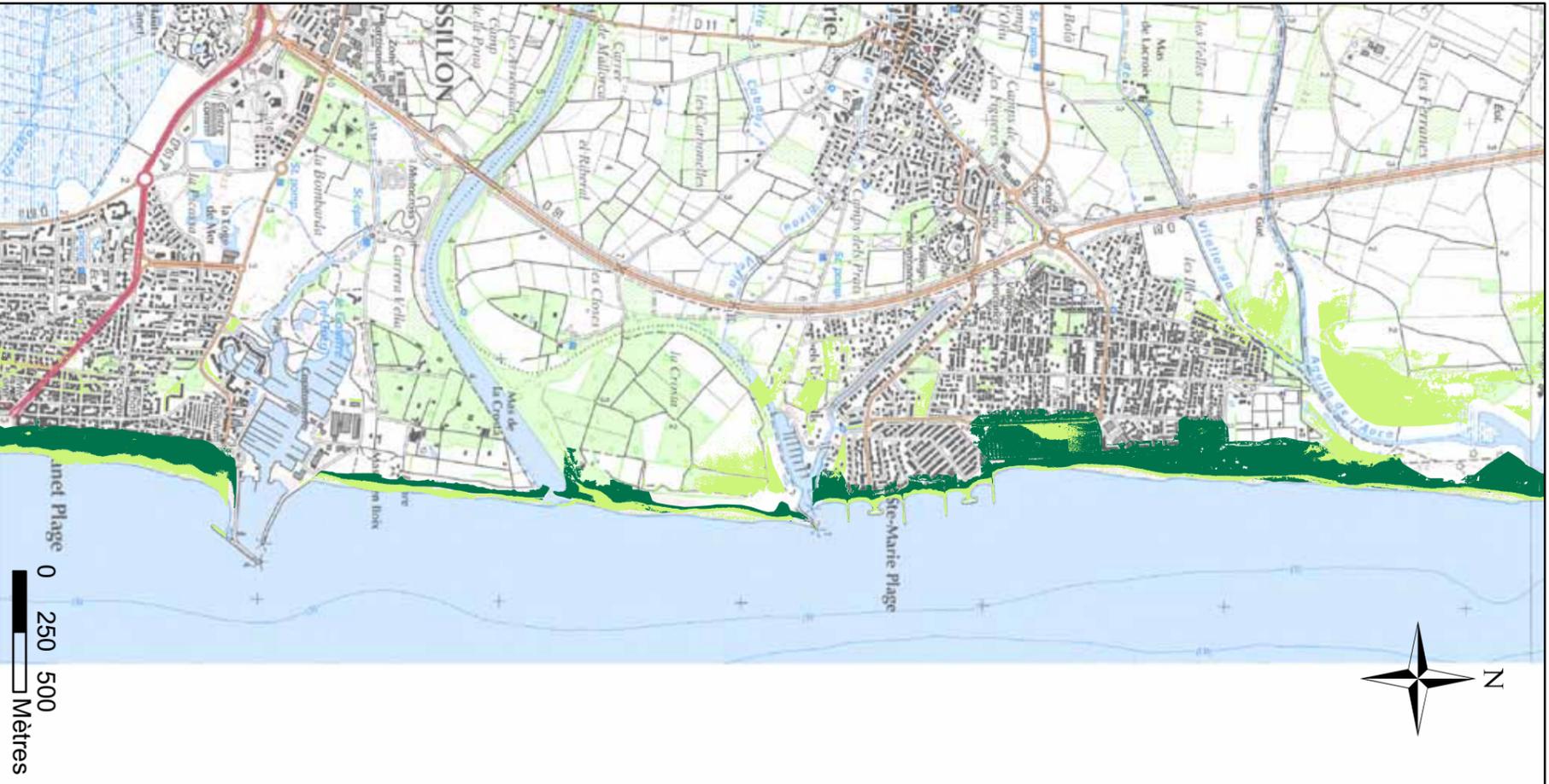
## Submersion marine en Languedoc-Roussillon De Sainte-Marie-Plage à Canet en Roussillon

Evènement avec une houle de période de retour cinquantaennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m

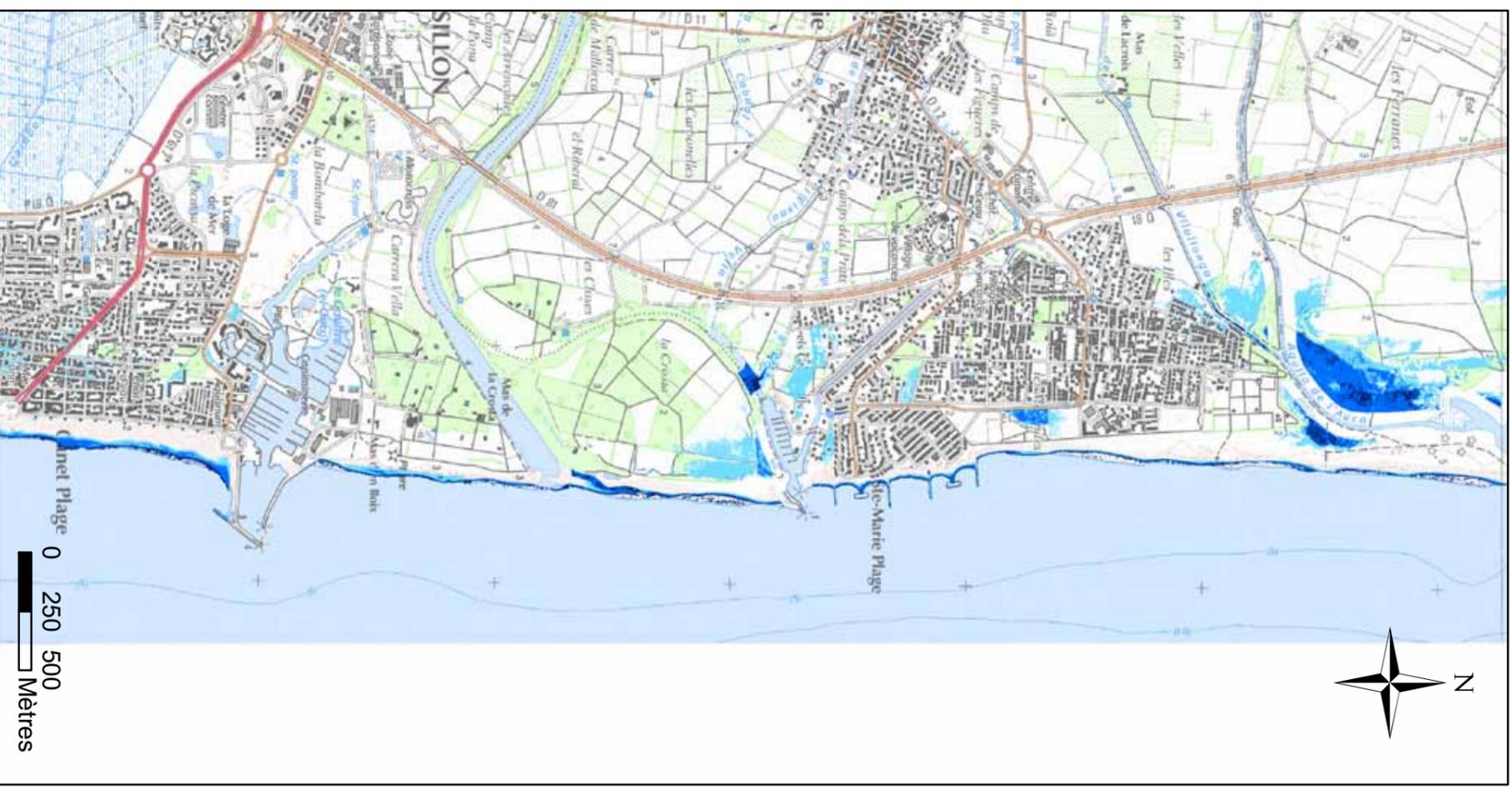


### Extension de la zone submergée :

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



### Submersion marine permanente:

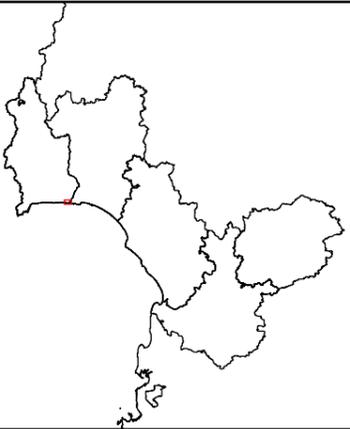
 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN





# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Port-Barcarès

Evènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

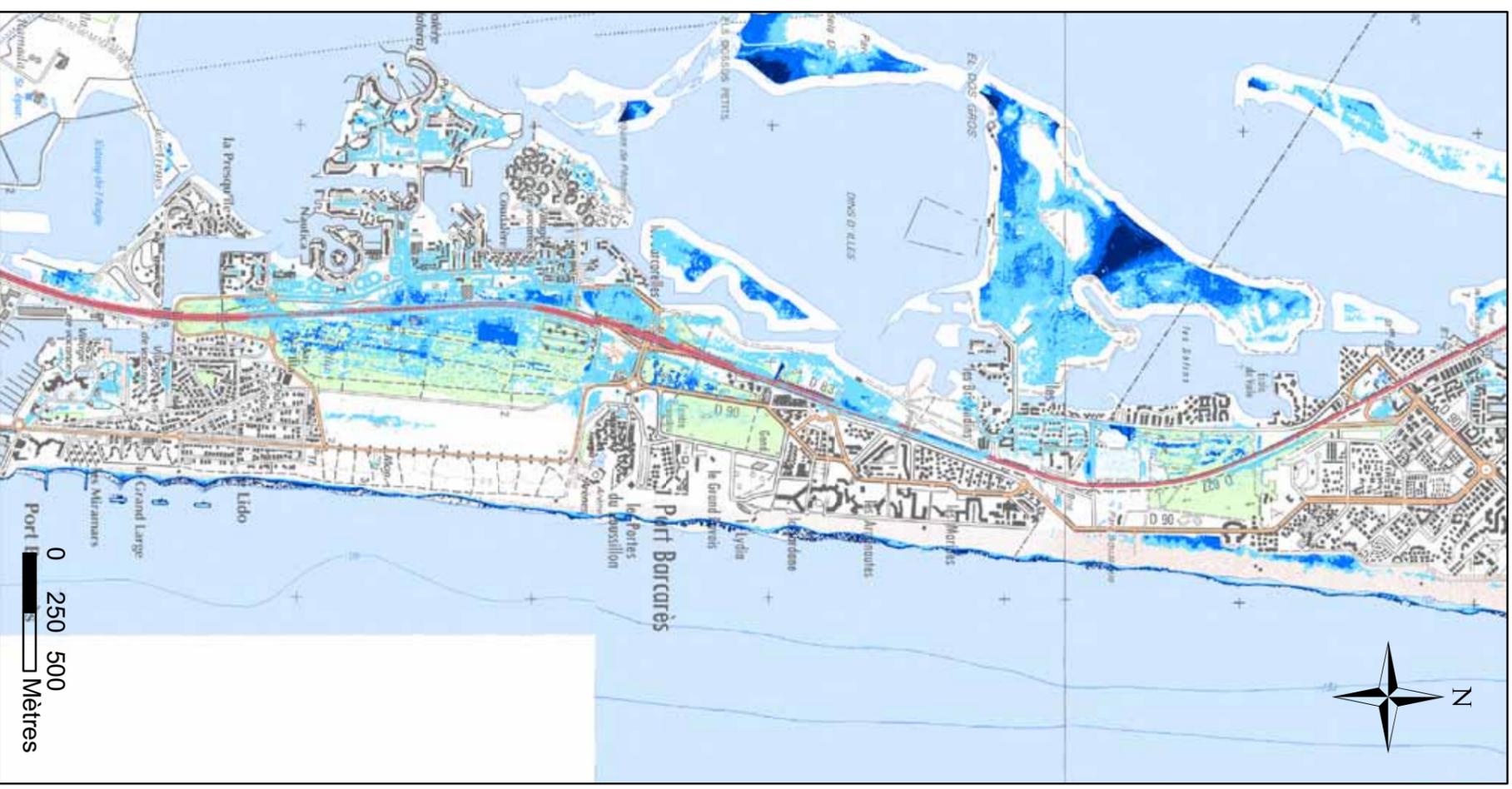
Niveau marin = 1,02 m



## Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

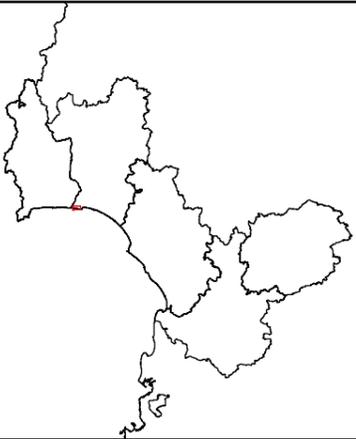
BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine en Languedoc-Roussillon De Leucate-Plage à Port-Leucate

Évènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m



Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

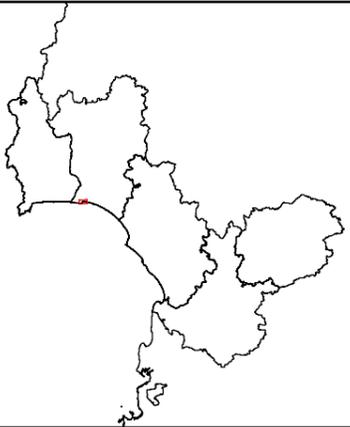
BD TOPO Scan 25© - IGN



Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



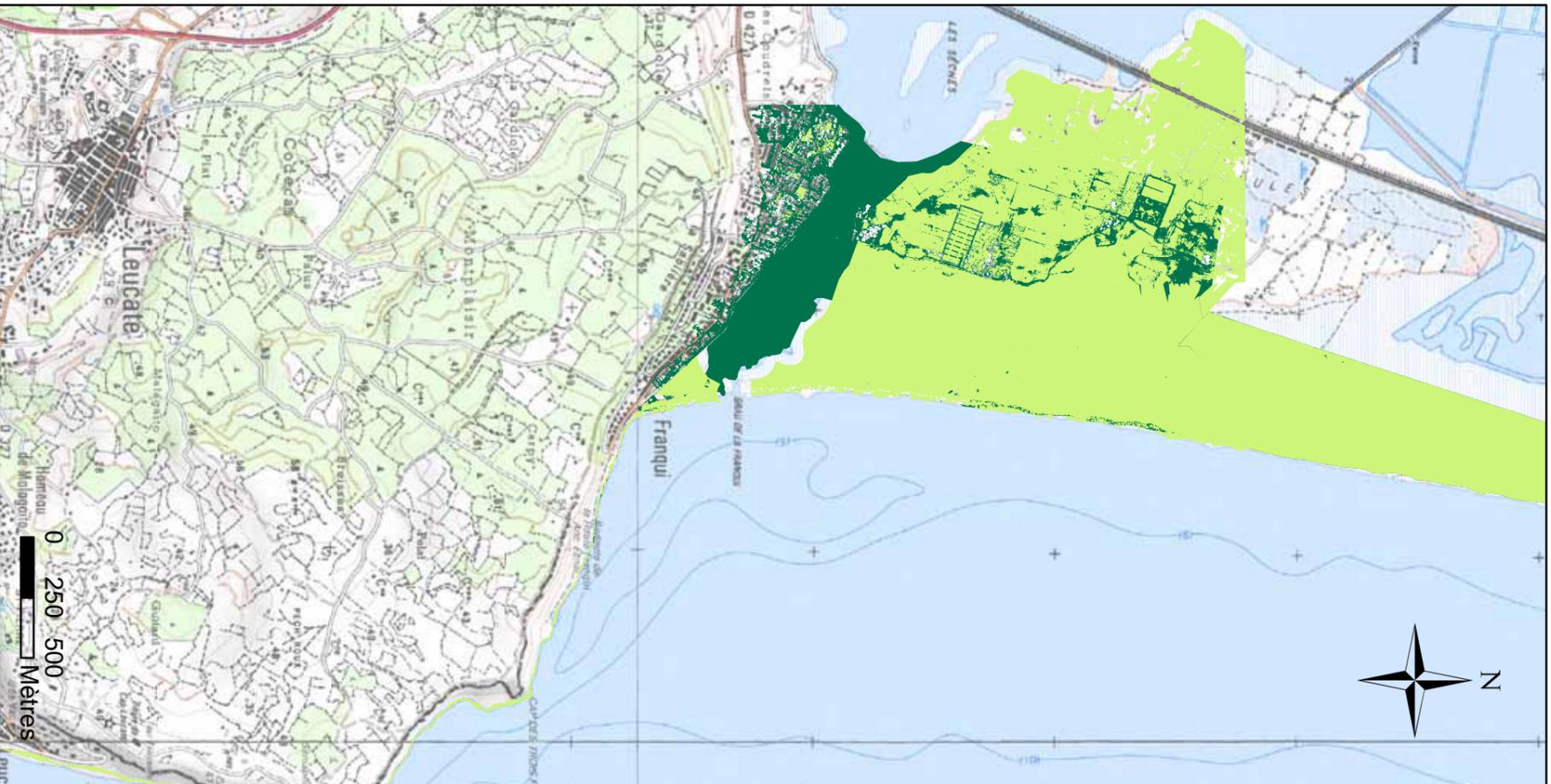
## Submersion marine en Languedoc-Roussillon La Franqui

Évènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m

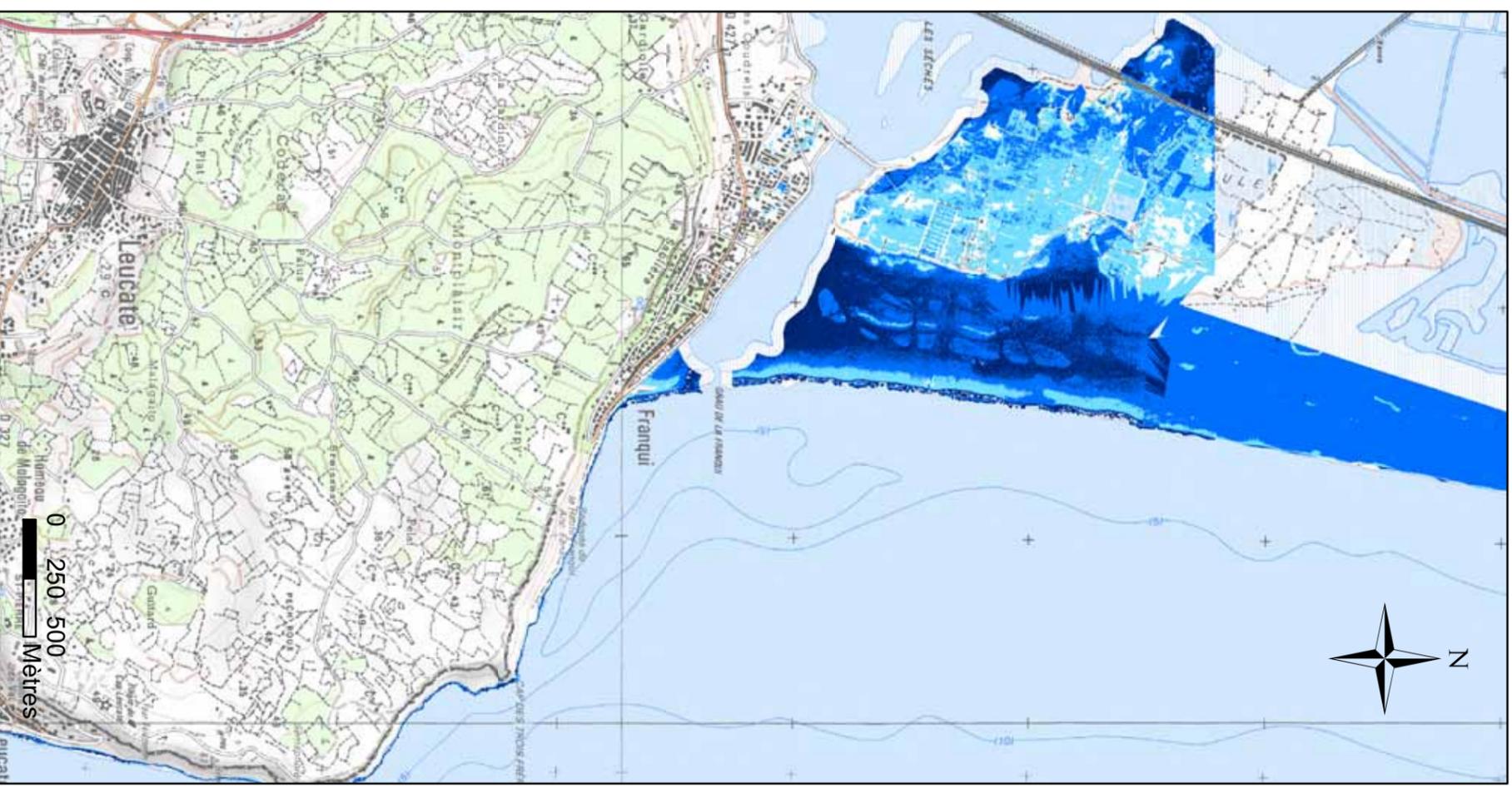


**Extension de la zone submergée :**

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



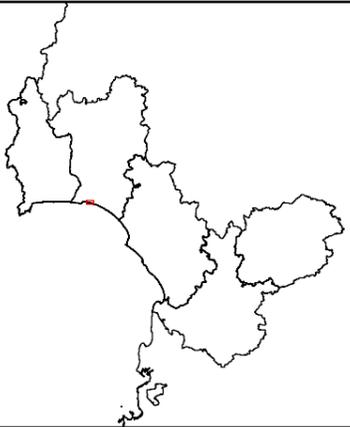
**Submersion marine permanente:**

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine en Languedoc-Roussillon De Port-la-Nouvelle à la Franqui

Évènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m



### Extension de la zone submergée :

Extension du niveau statique

Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

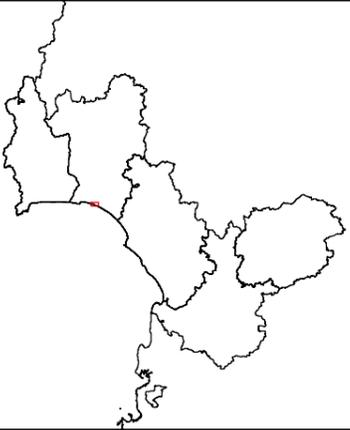
### Submersion marine permanente:

0 - 0,5 m

0,5 - 1 m

1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



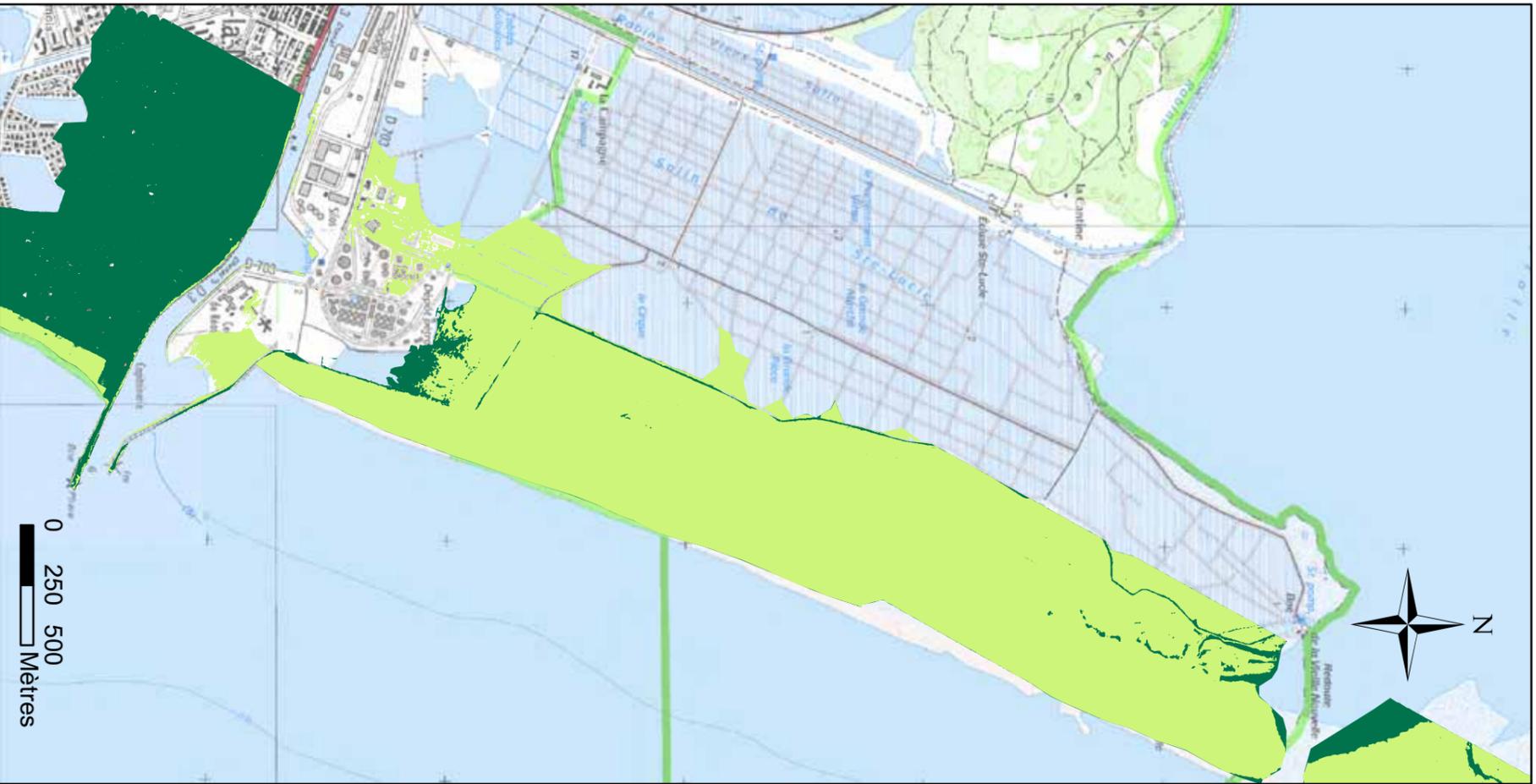
## Submersion marine en Languedoc-Roussillon Du Grau de la Vieille Nouvelle à Port-la-Nouvelle

Évènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

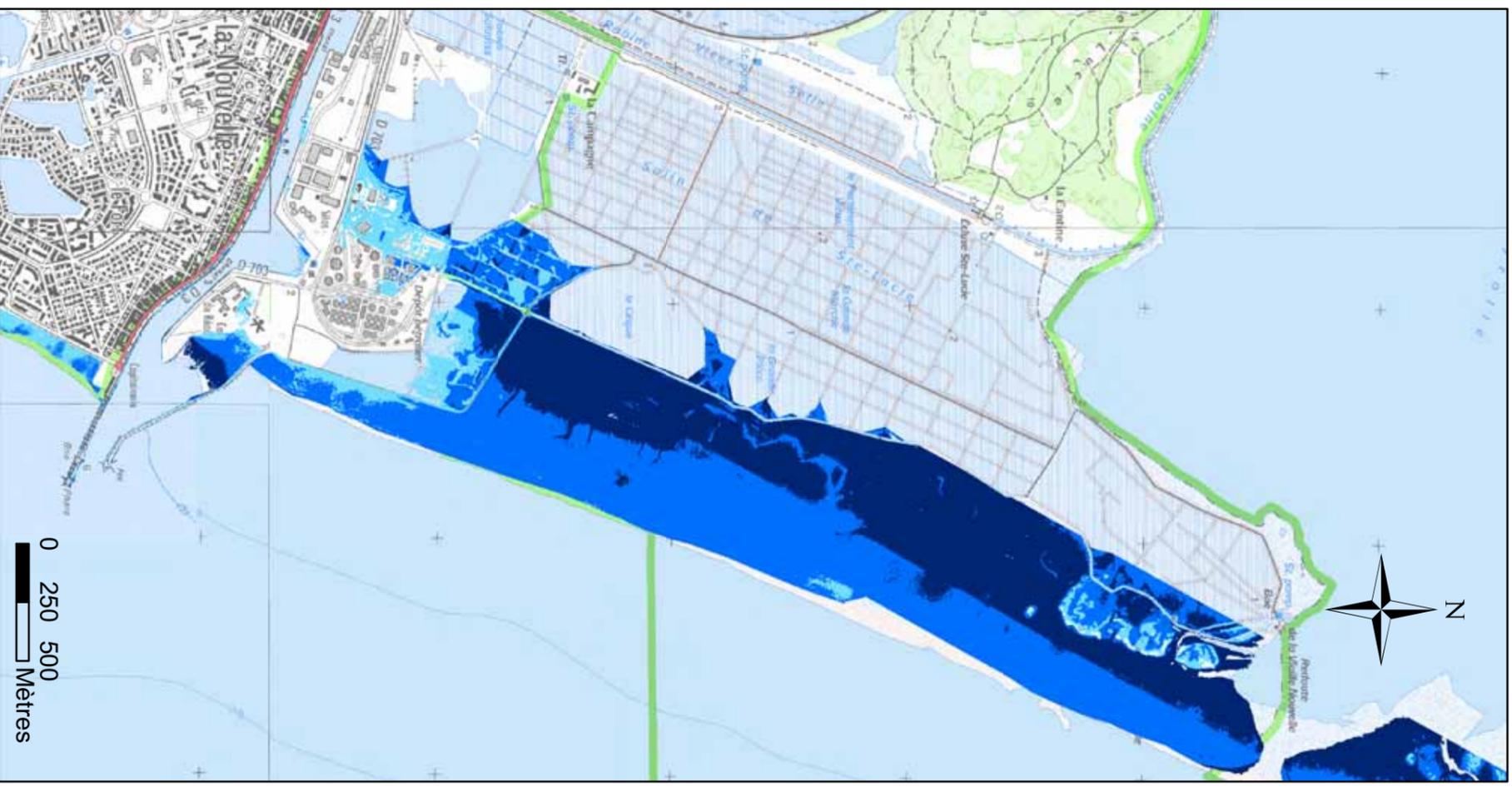
Niveau marin = 1,02 m



### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

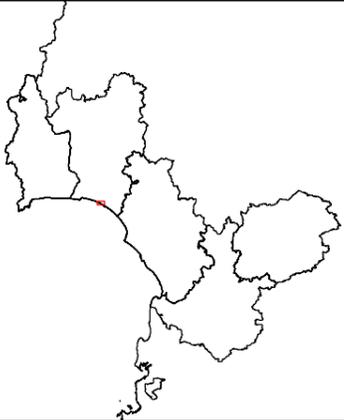
BD TOPO Scan 250© - IGN



### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 250© - IGN



## Submersion marine en Languedoc-Roussillon De Gruissan au Grau de la Vieille Nouvelle

Évènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m

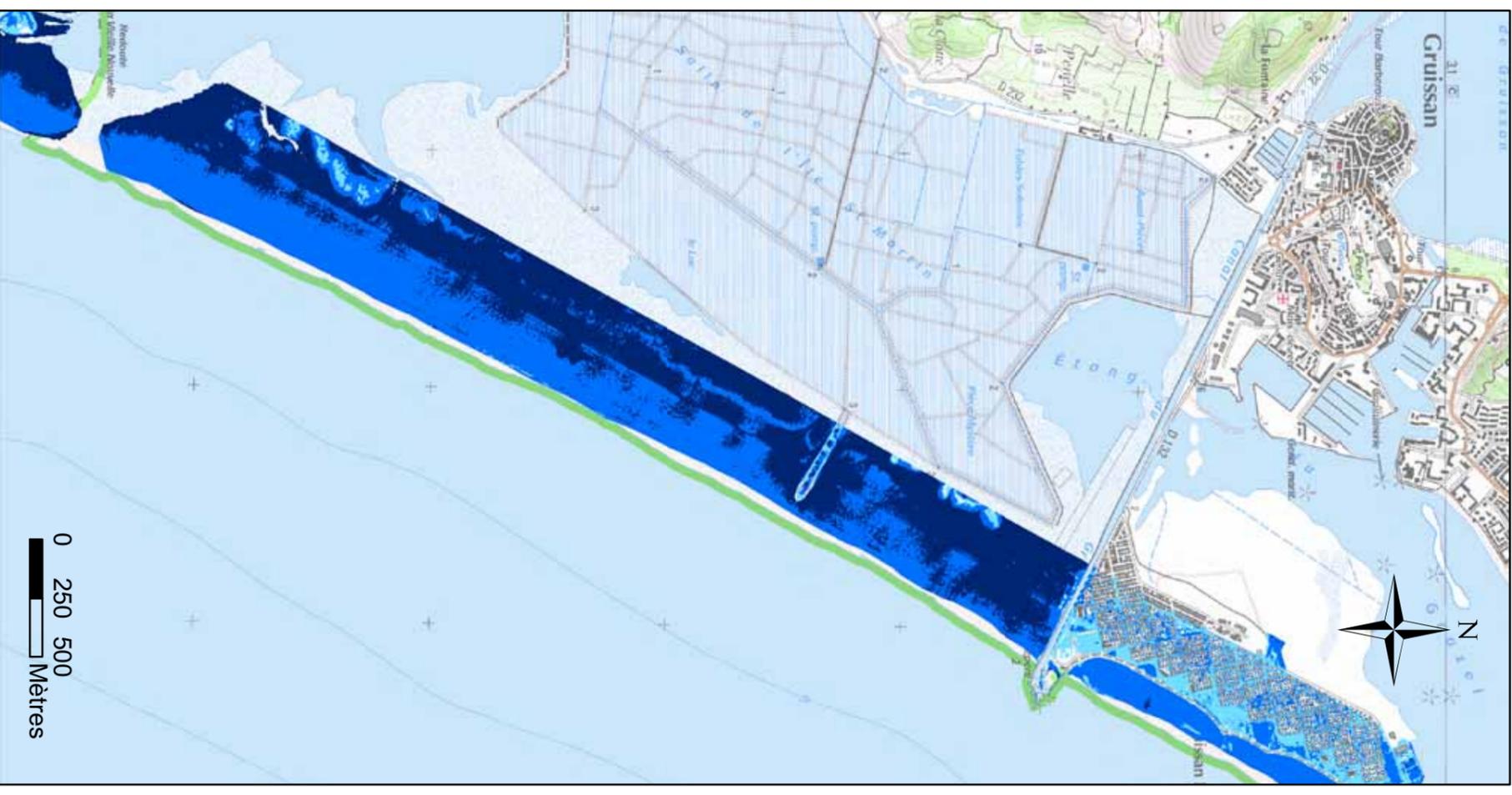


### Extension de la zone submergée :

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



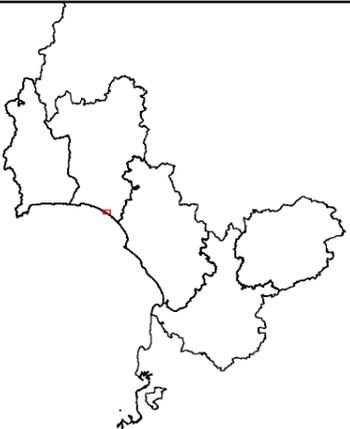
### Submersion marine permanente:

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



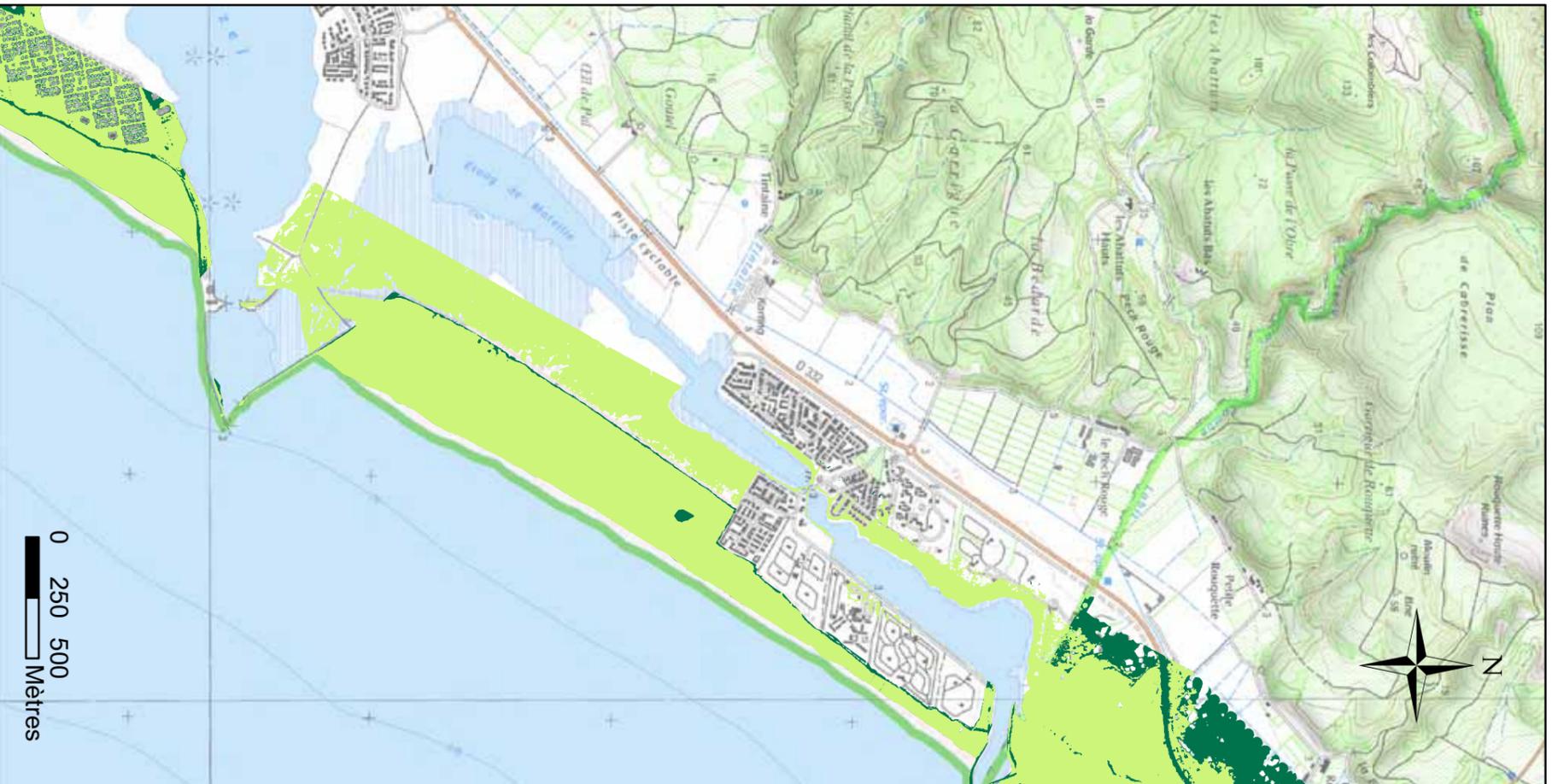
## Submersion marine en Languedoc-Roussillon Gruissan

Évènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m

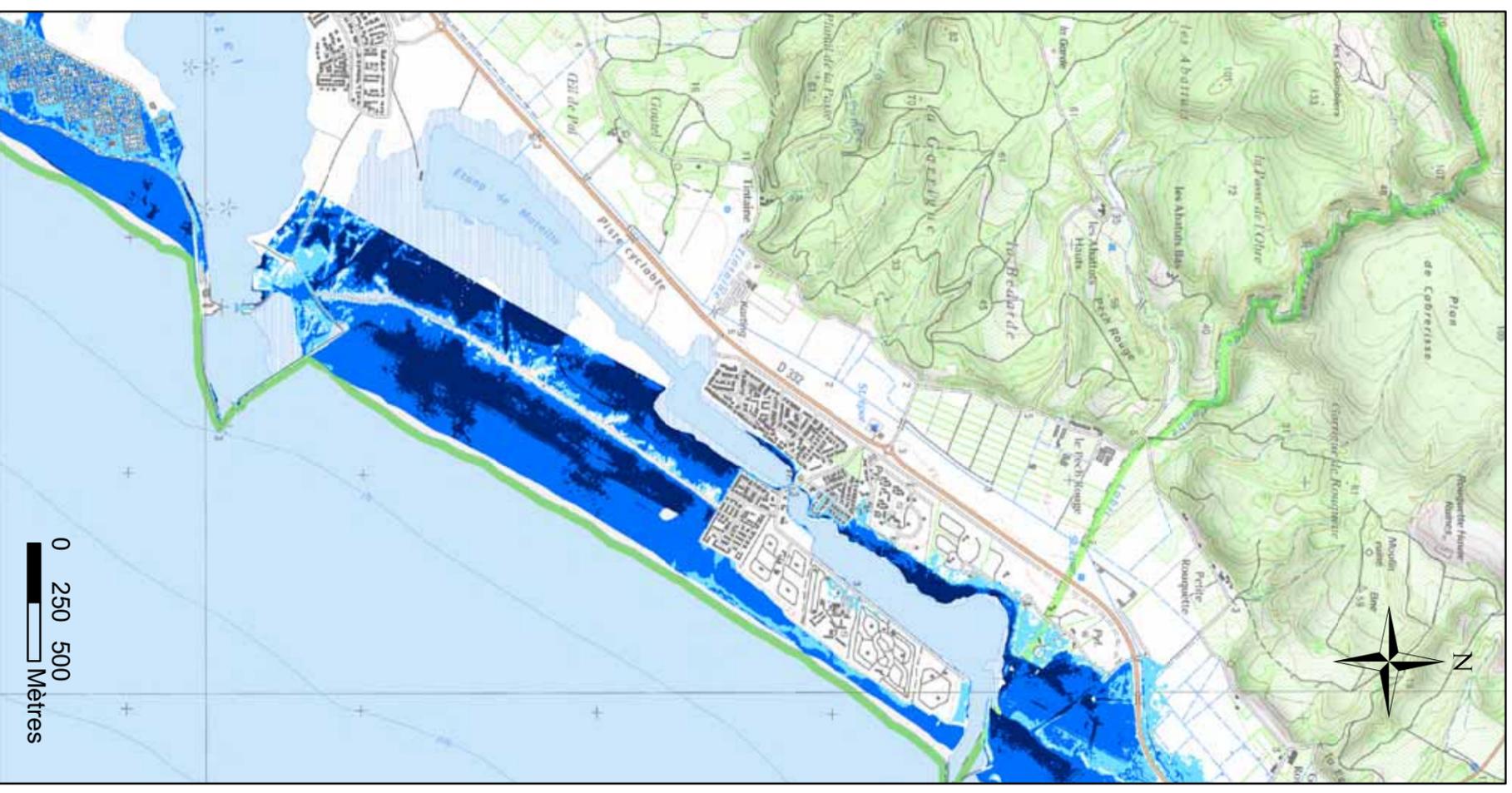


### Extension de la zone submergée :

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



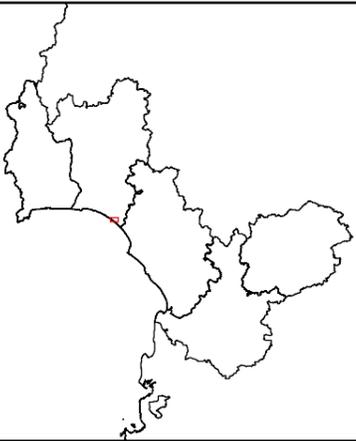
### Submersion marine permanente:

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



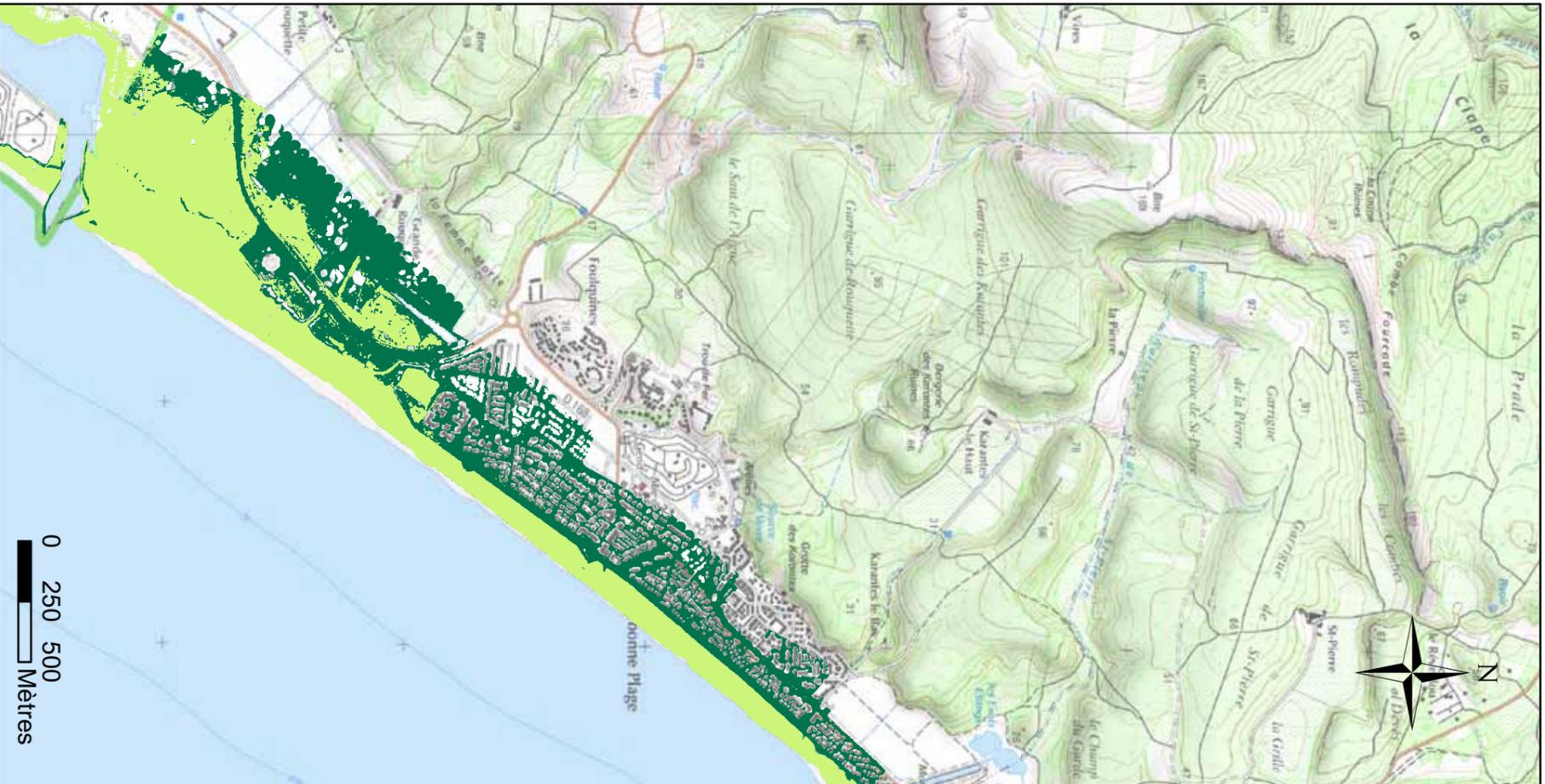
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Narbonne-Plage

Evènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m



## Extension de la zone submergée :

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



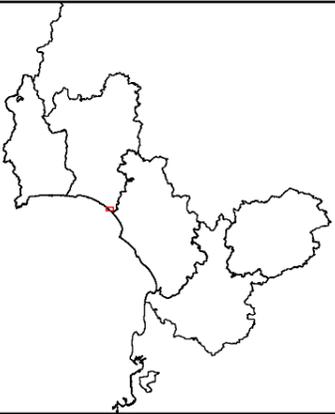
## Submersion marine permanente:

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Saint-Pierre-la-Mer

Evènement avec une houle de période de retour cinquantenale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m



## Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

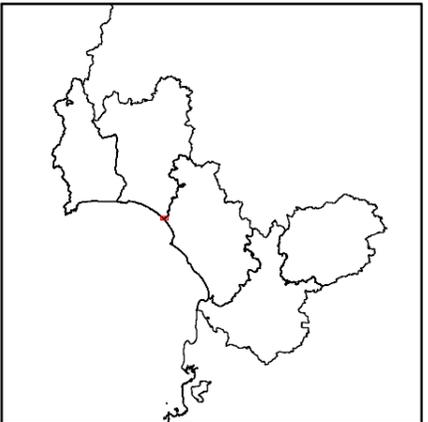
BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



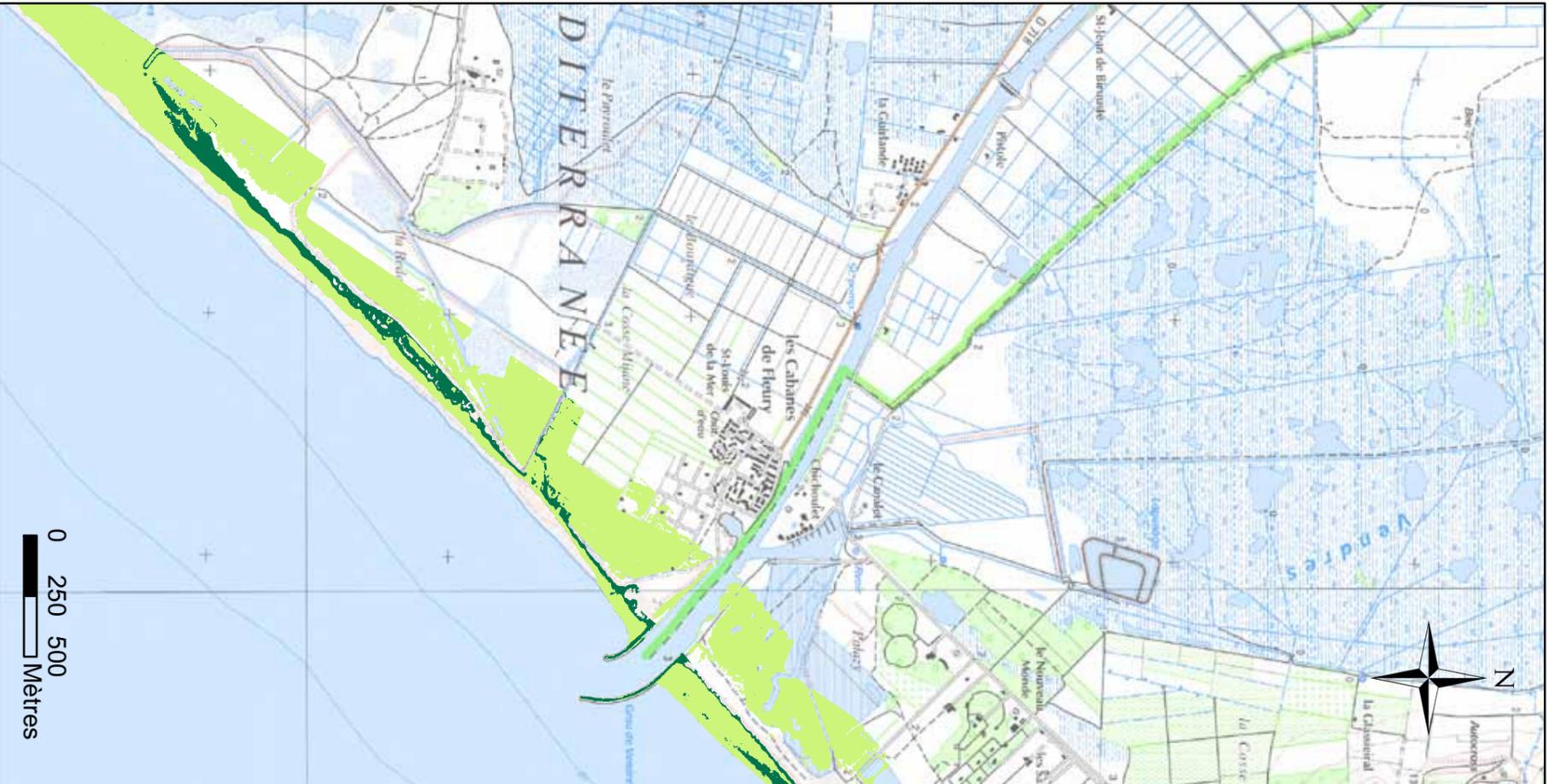
## Submersion marine en Languedoc-Roussillon Du Grau de Vandres à Saint-Pierre-la-Mer

Évènement avec une houle de période de retour cinquantenale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

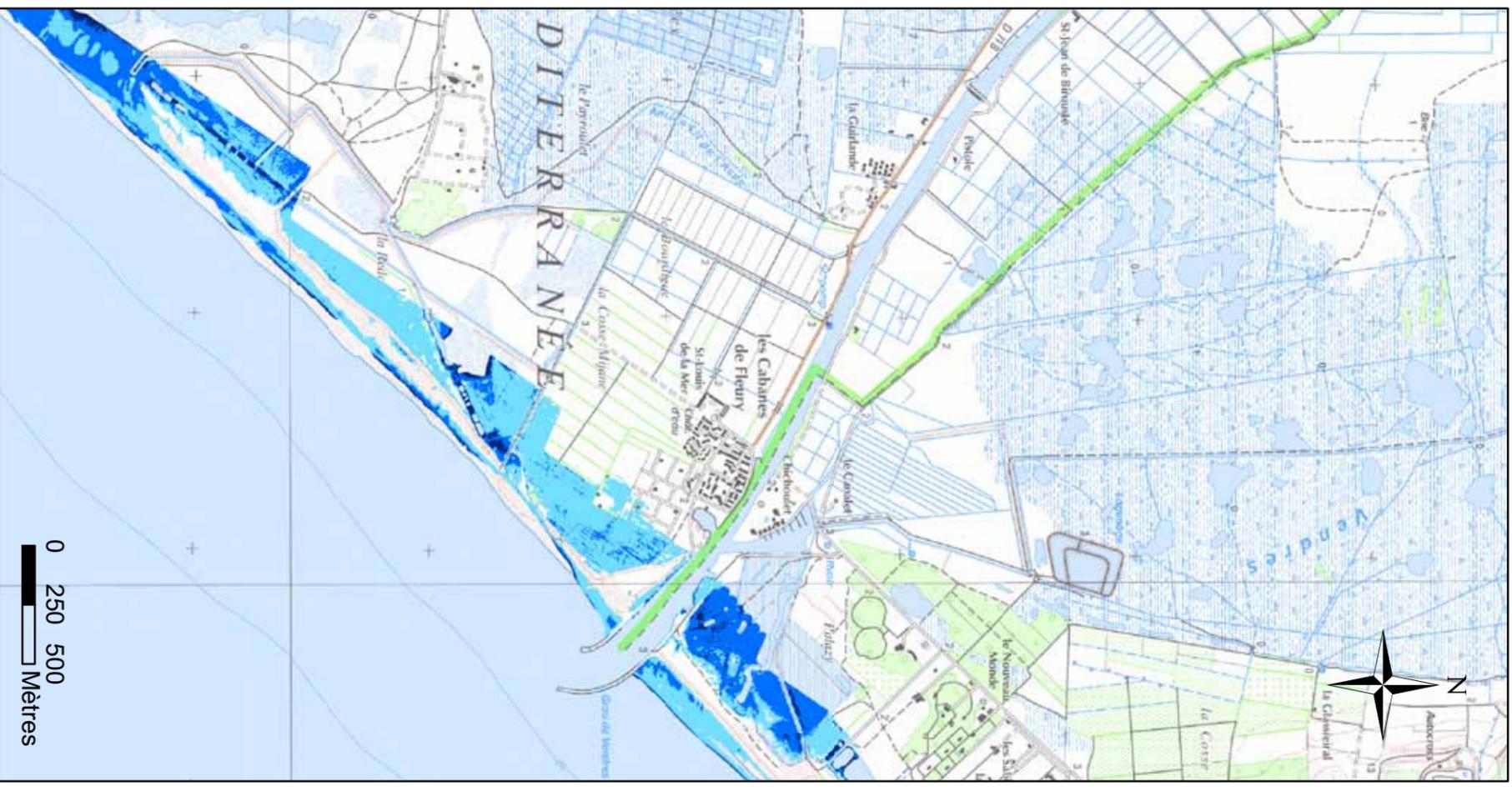
Niveau marin = 1,02 m



### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

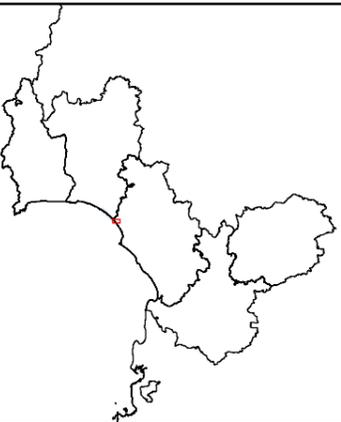
BD TOPO Scan 25© - IGN



### Submersion marine permanente :

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



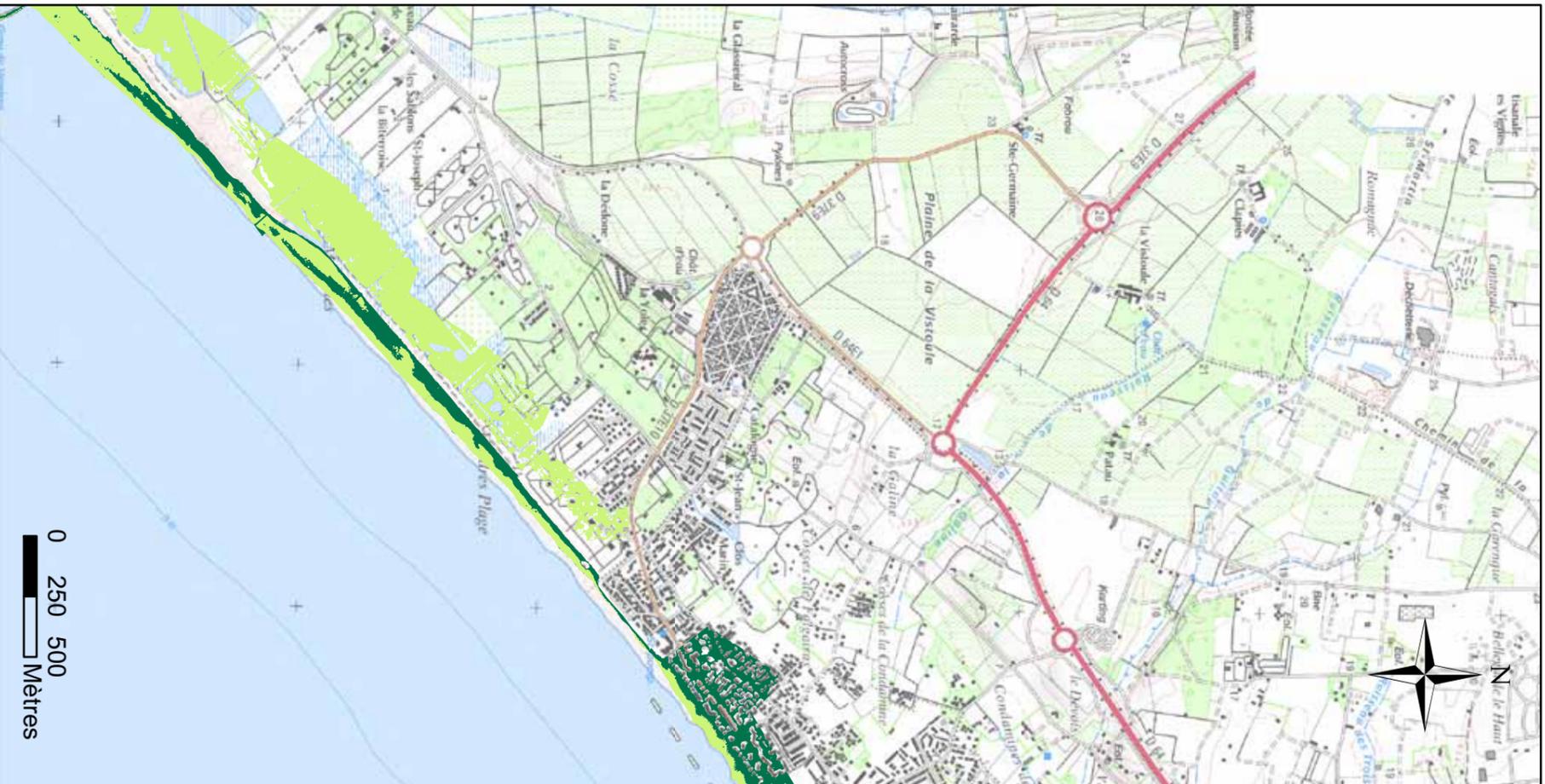
## Submersion marine en Languedoc-Roussillon Vendres-Plage

Évènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m

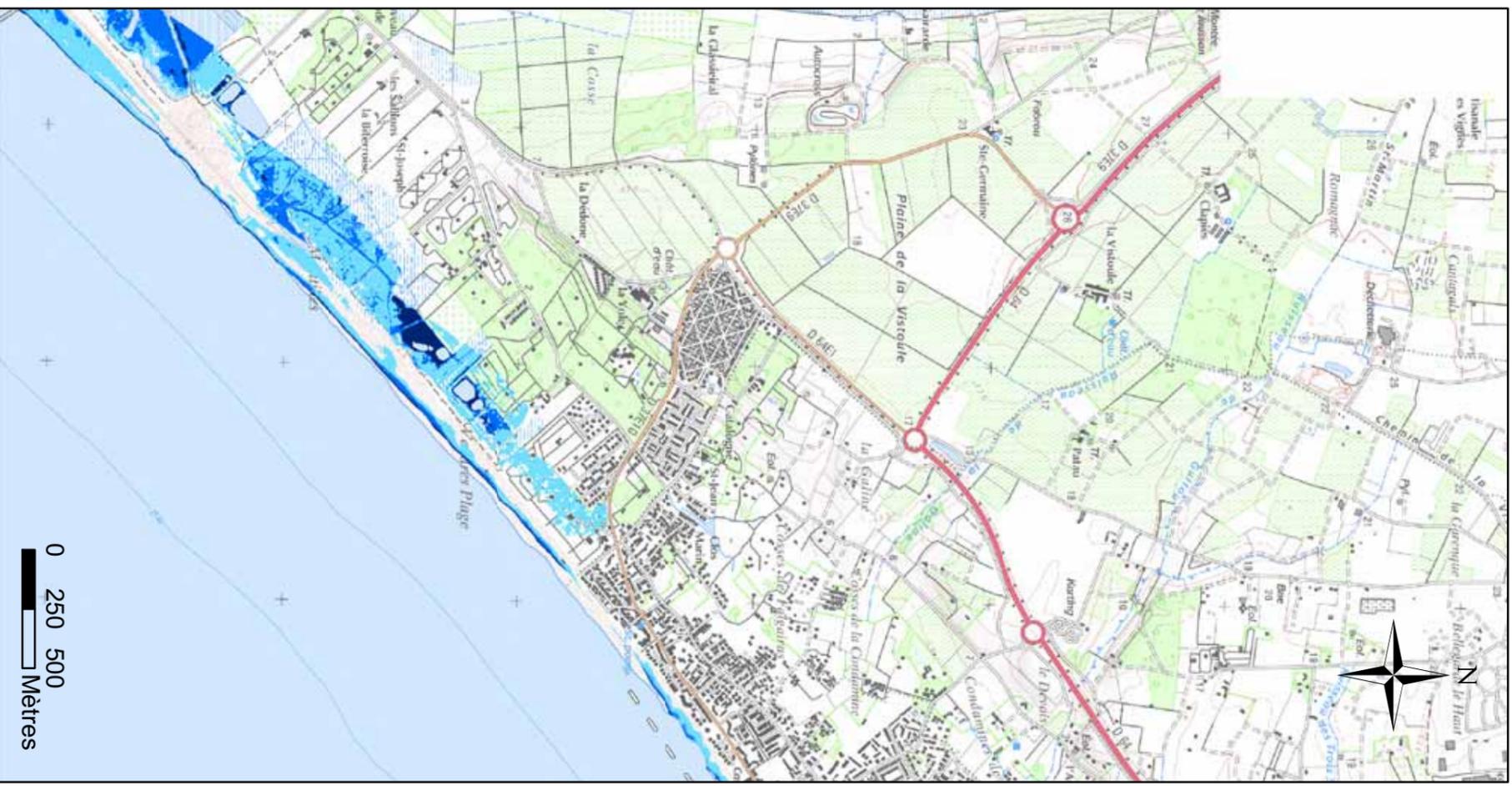


### Extension de la zone submergée :

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



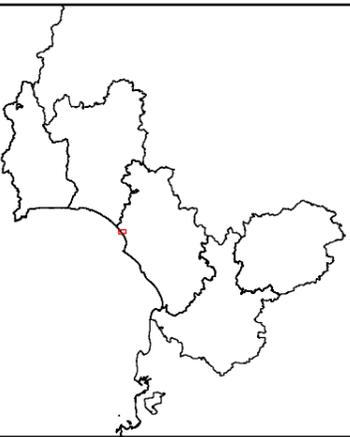
### Submersion marine permanente:

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



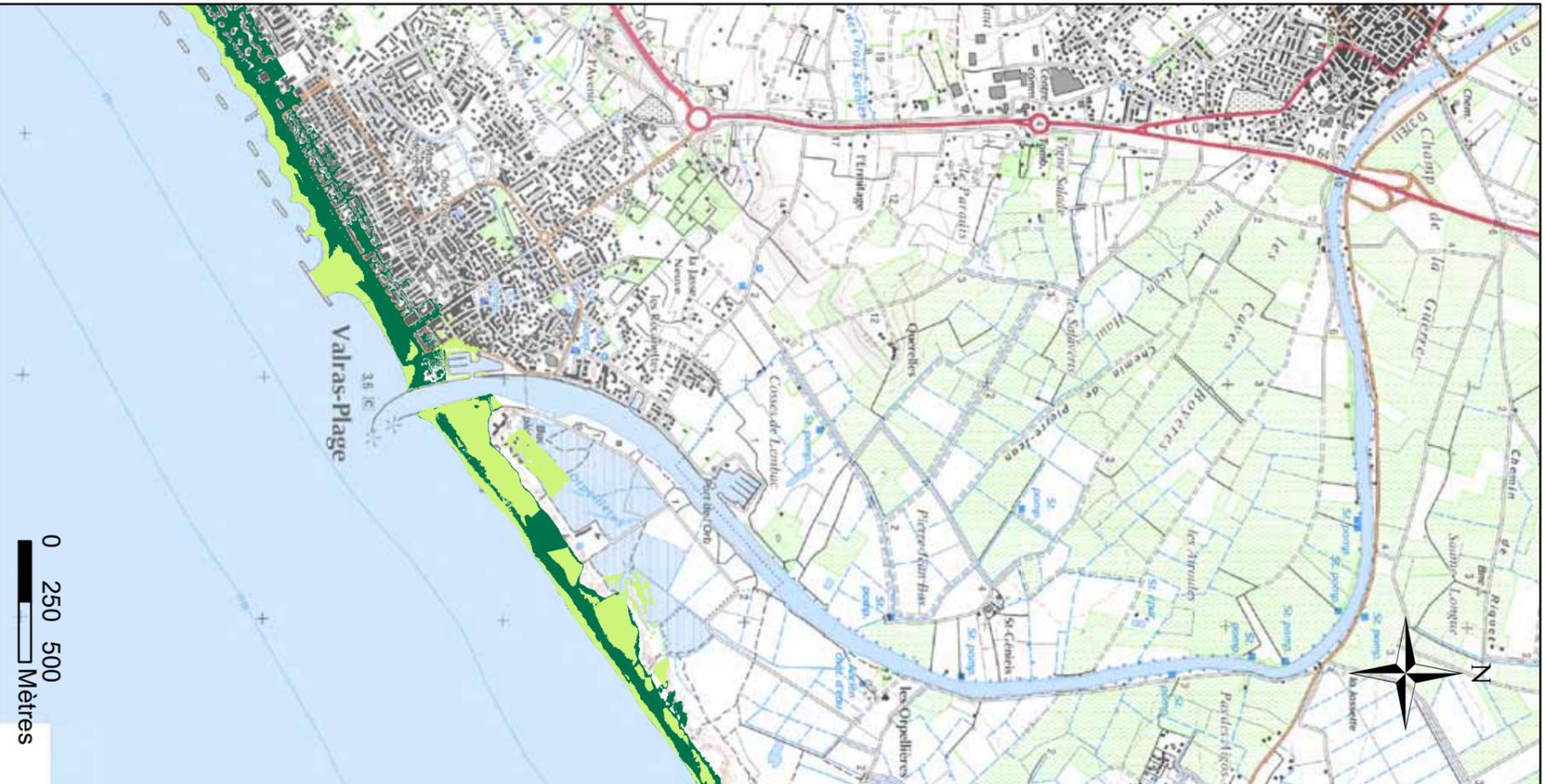
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Valras-Plage

Évènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m

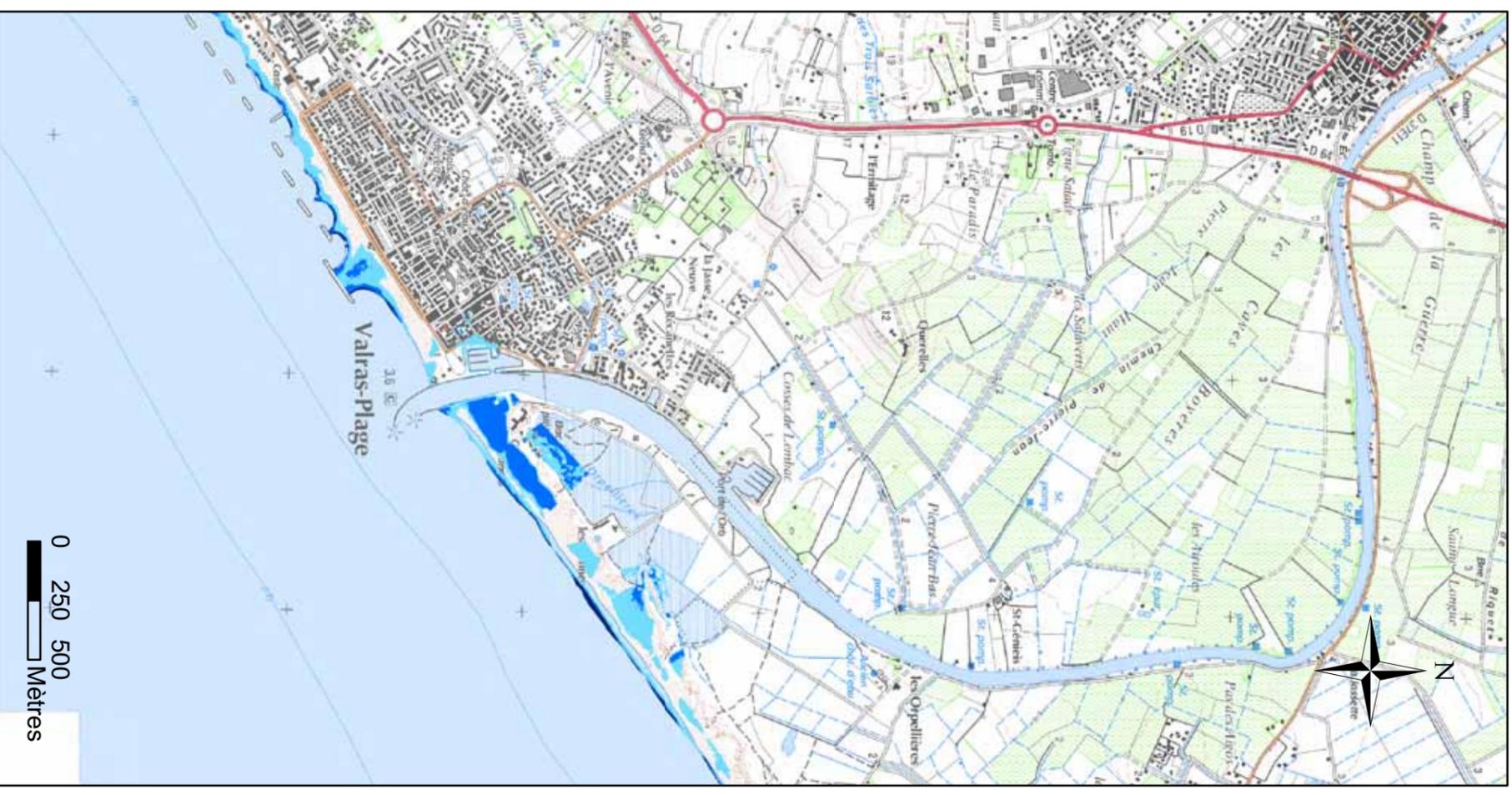


## Extension de la zone submergée :

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



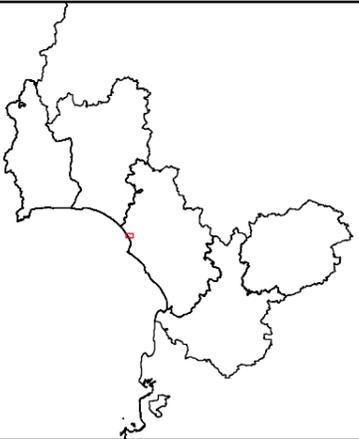
## Submersion marine permanente:

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



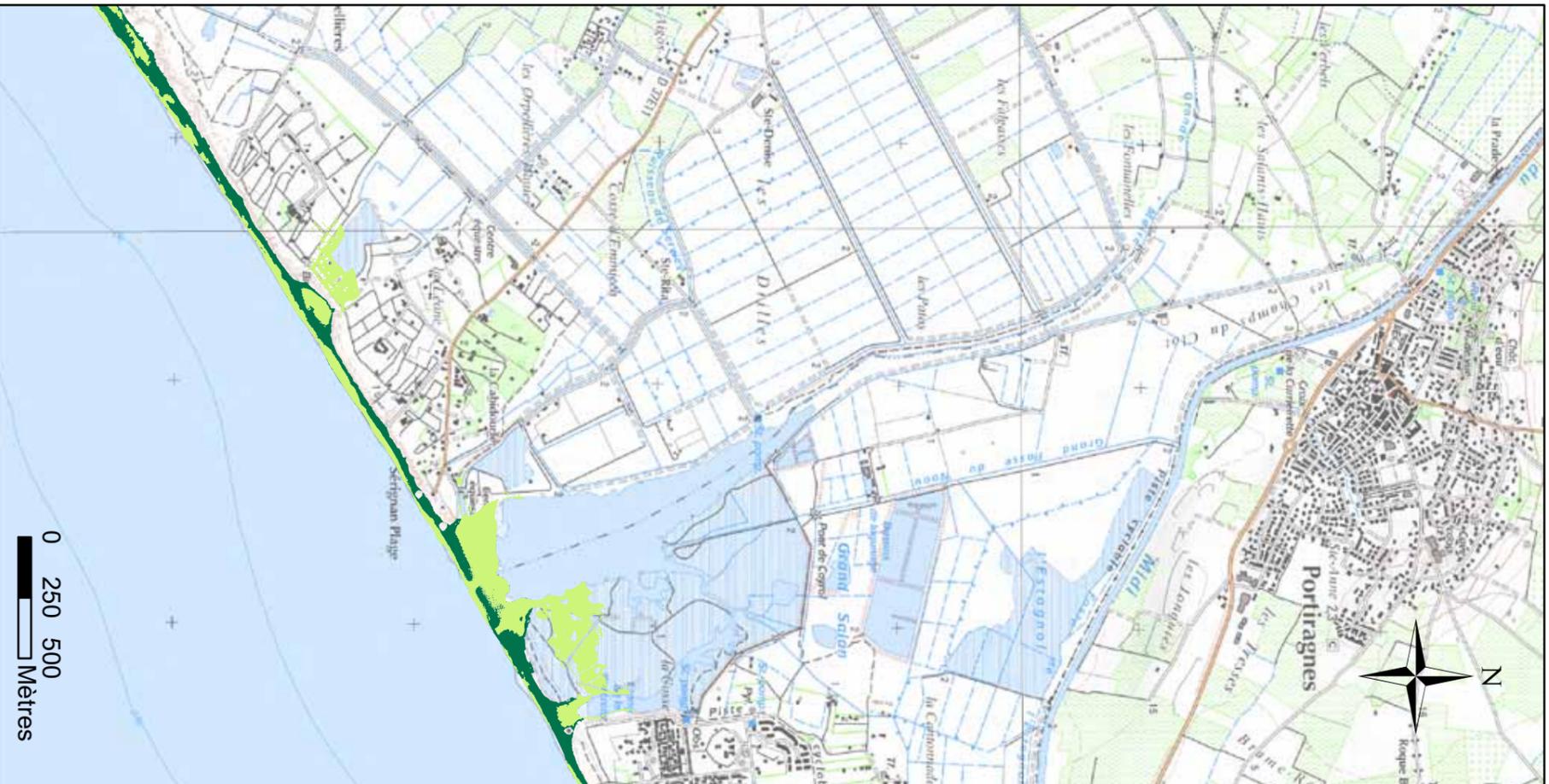
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Sérignan-Plage

Evènement avec une houle de période de retour cinquantenale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m

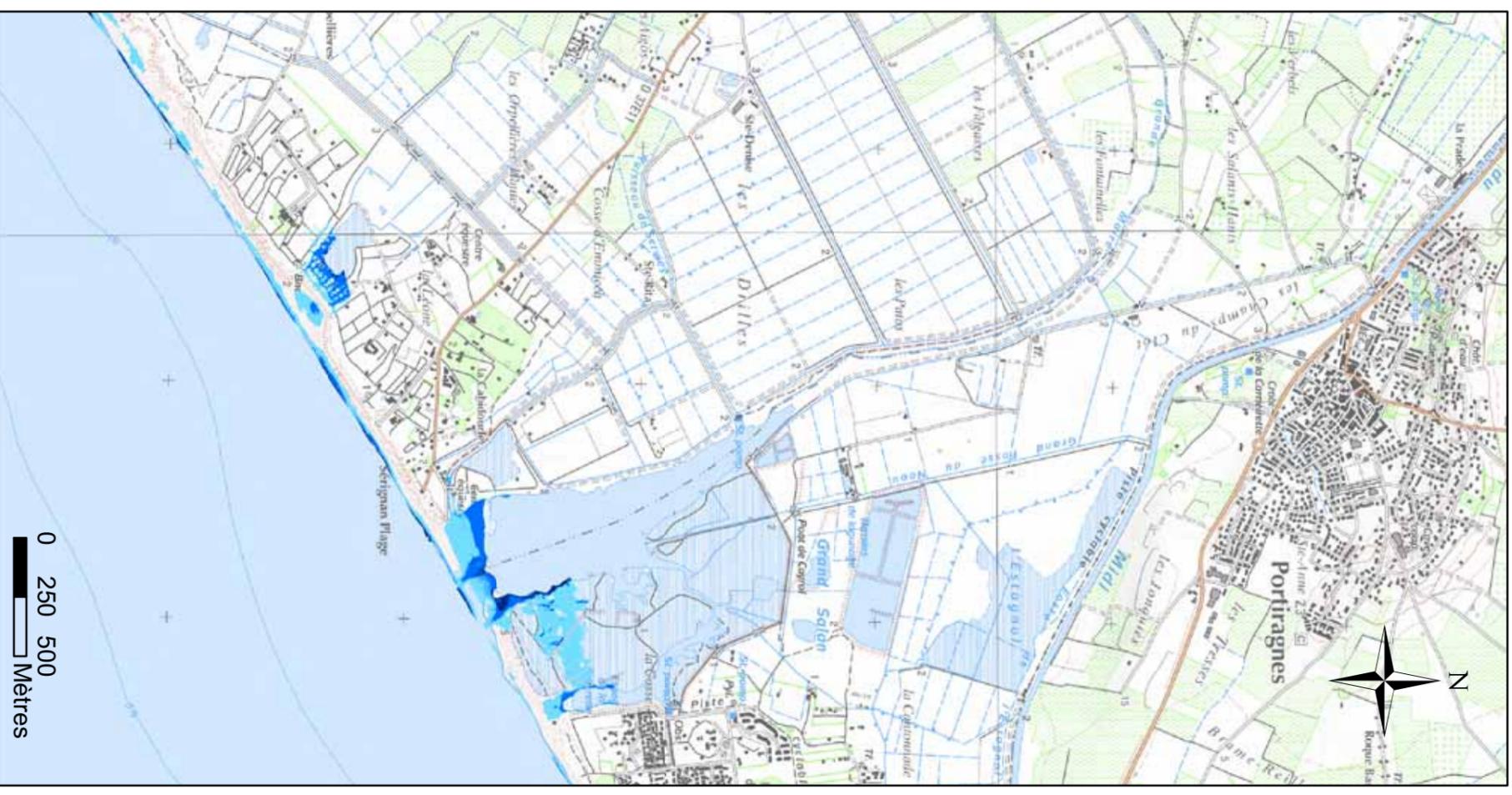


## Extension de la zone submergée :

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



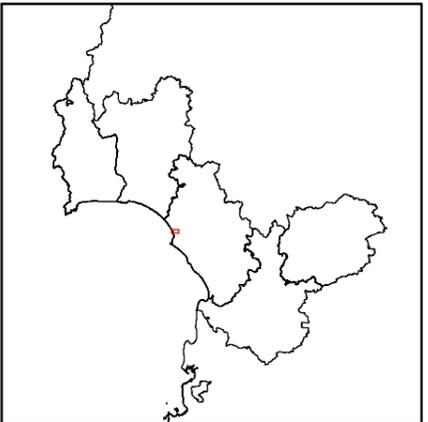
## Submersion marine permanente:

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



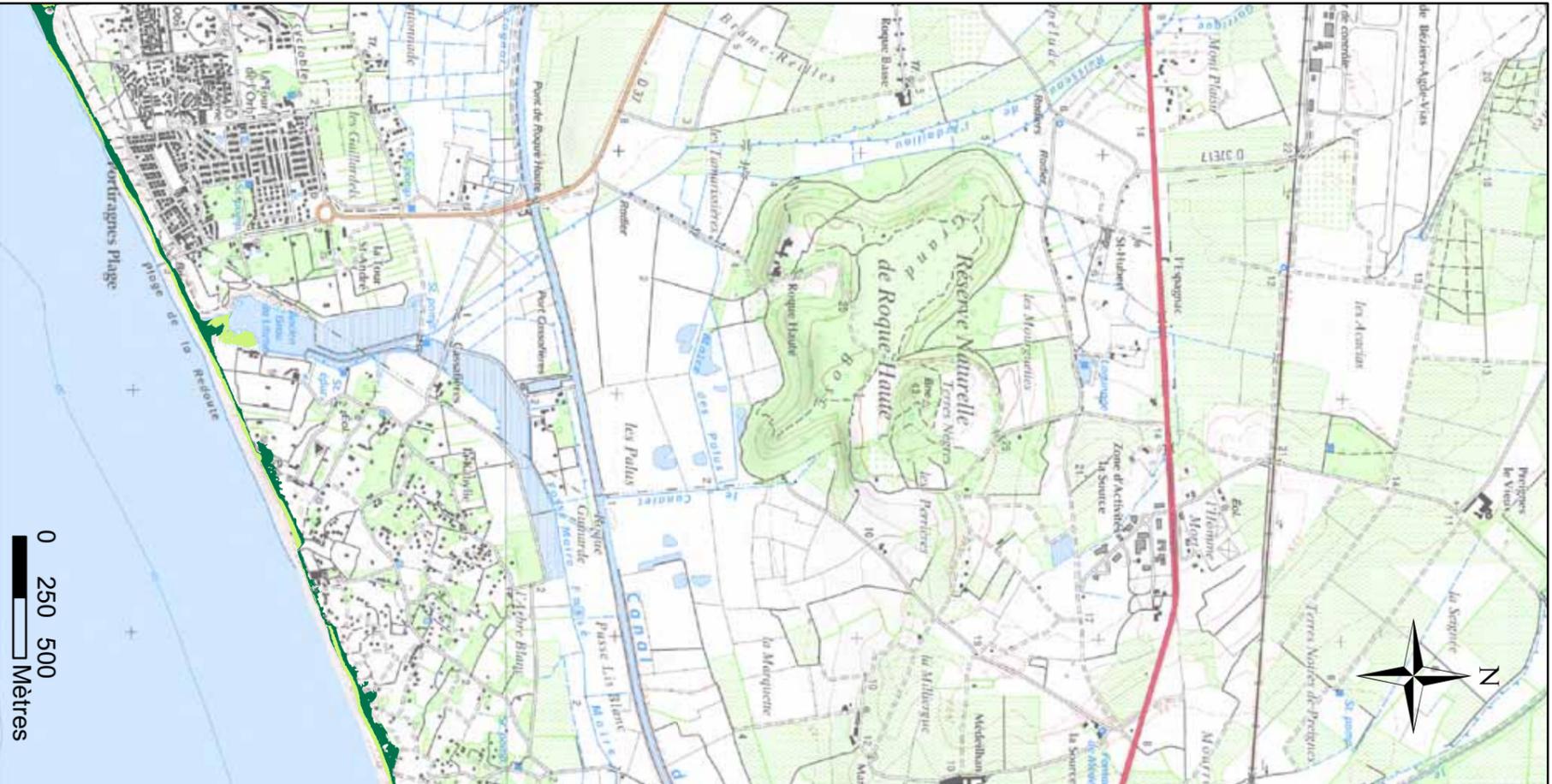
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Portiragnes-Plage

Évènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m

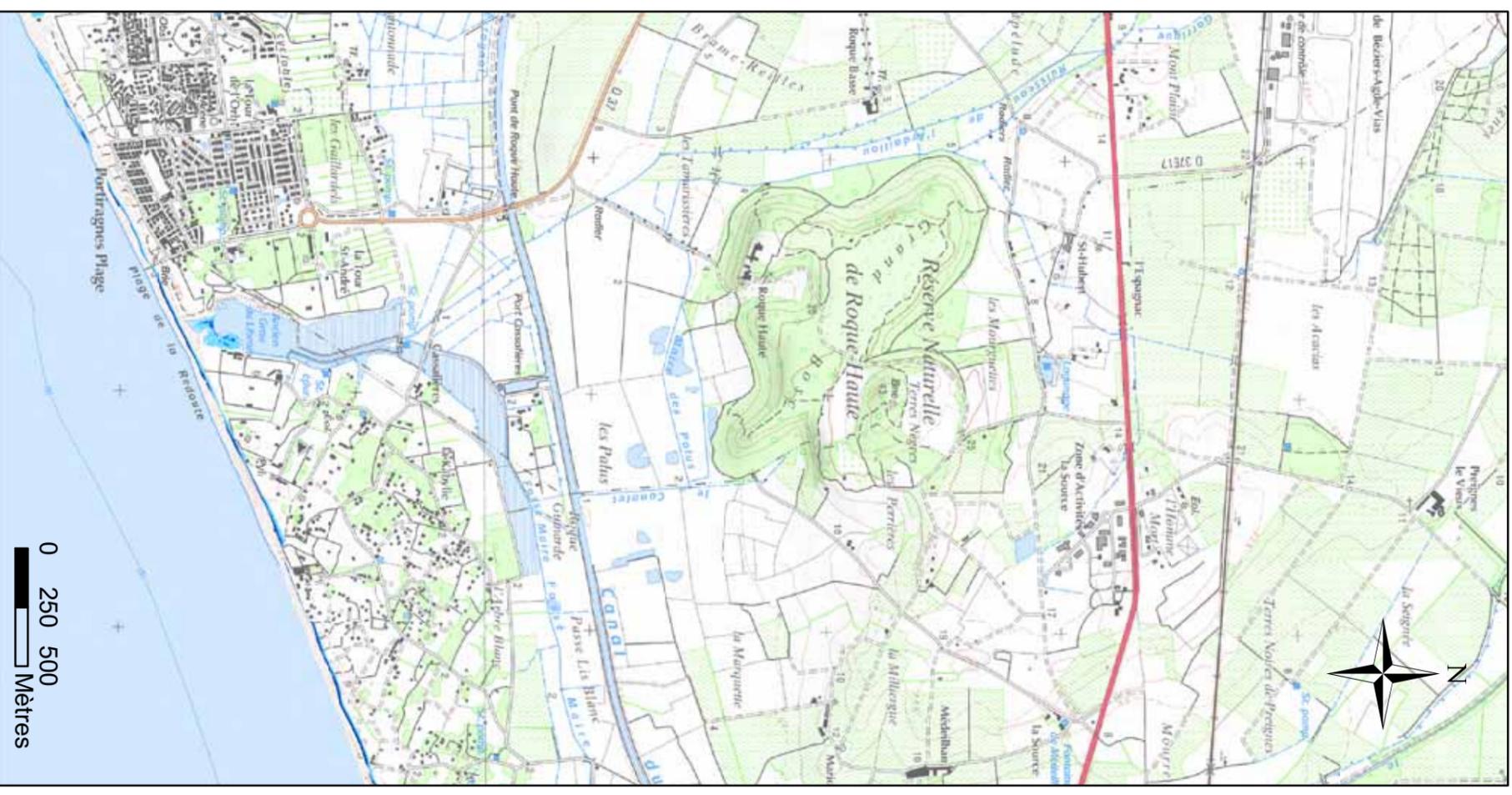


## Extension de la zone submergée :

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



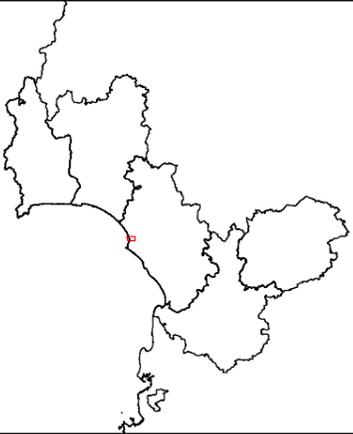
## Submersion marine permanente:

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



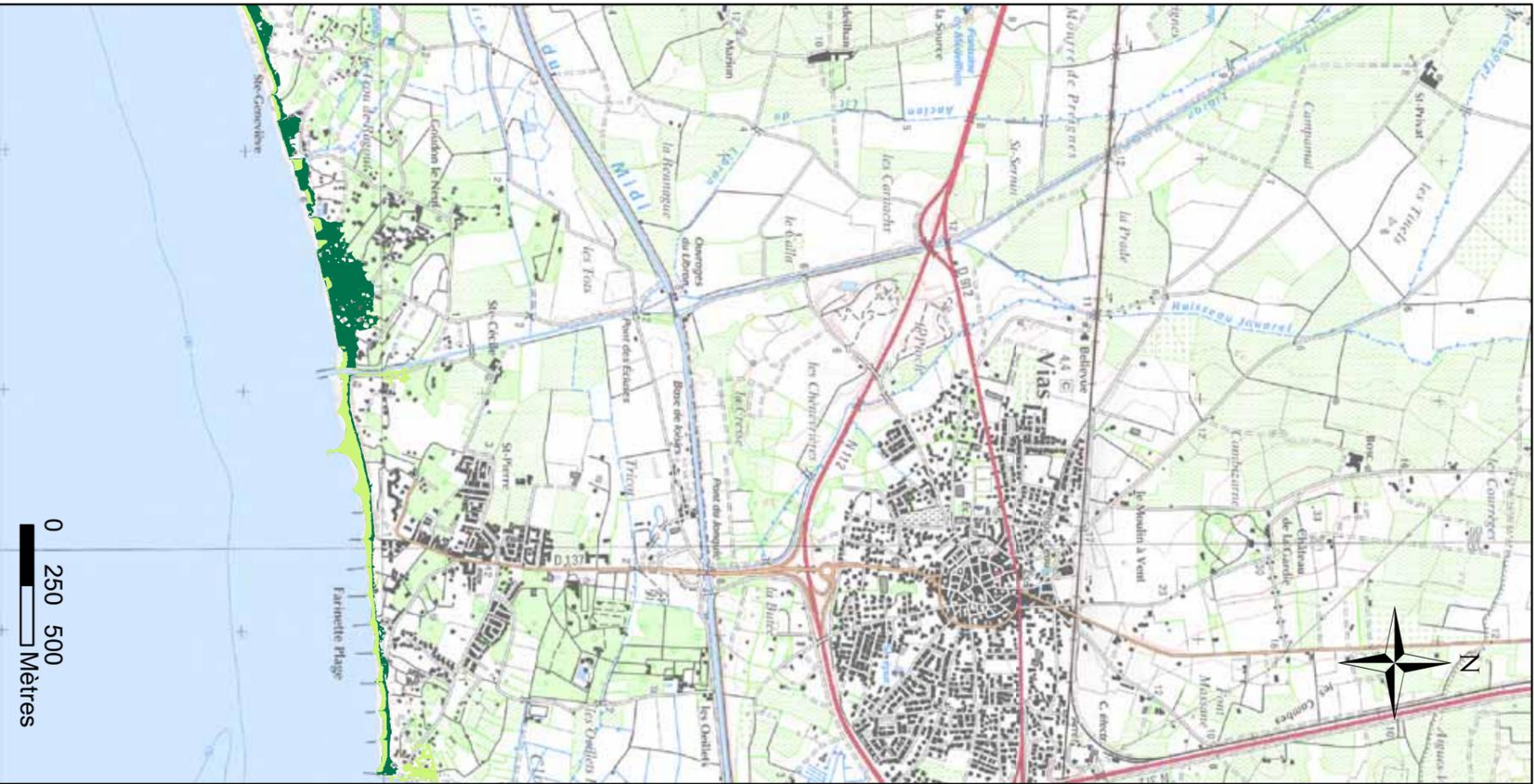
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Farinette-Plage (Commune de Vias)

Evènement avec une houle de période de retour cinquantennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

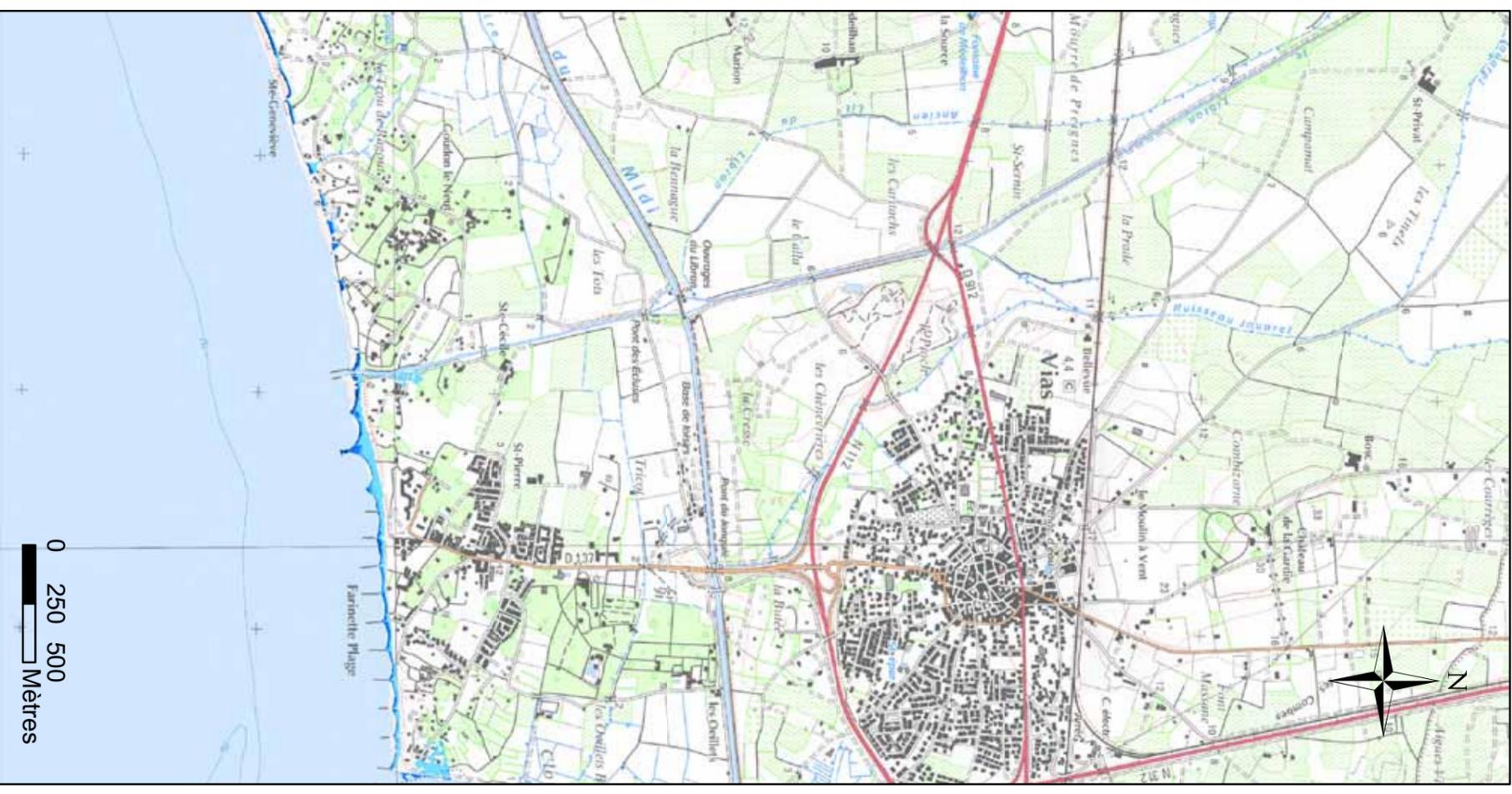
Niveau marin = 1,02 m



## Extension de la zone submergée :

-  Extension du niveau statique
-  Extension du jet de rive

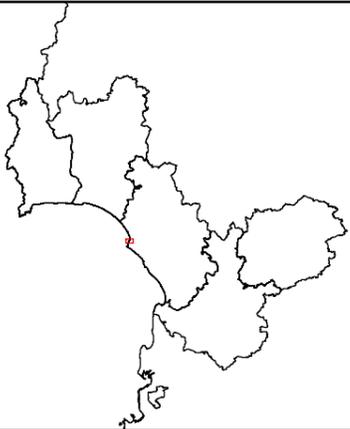
BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine permanente:

-  0 - 0,5 m
-  0,5 - 1 m
-  1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



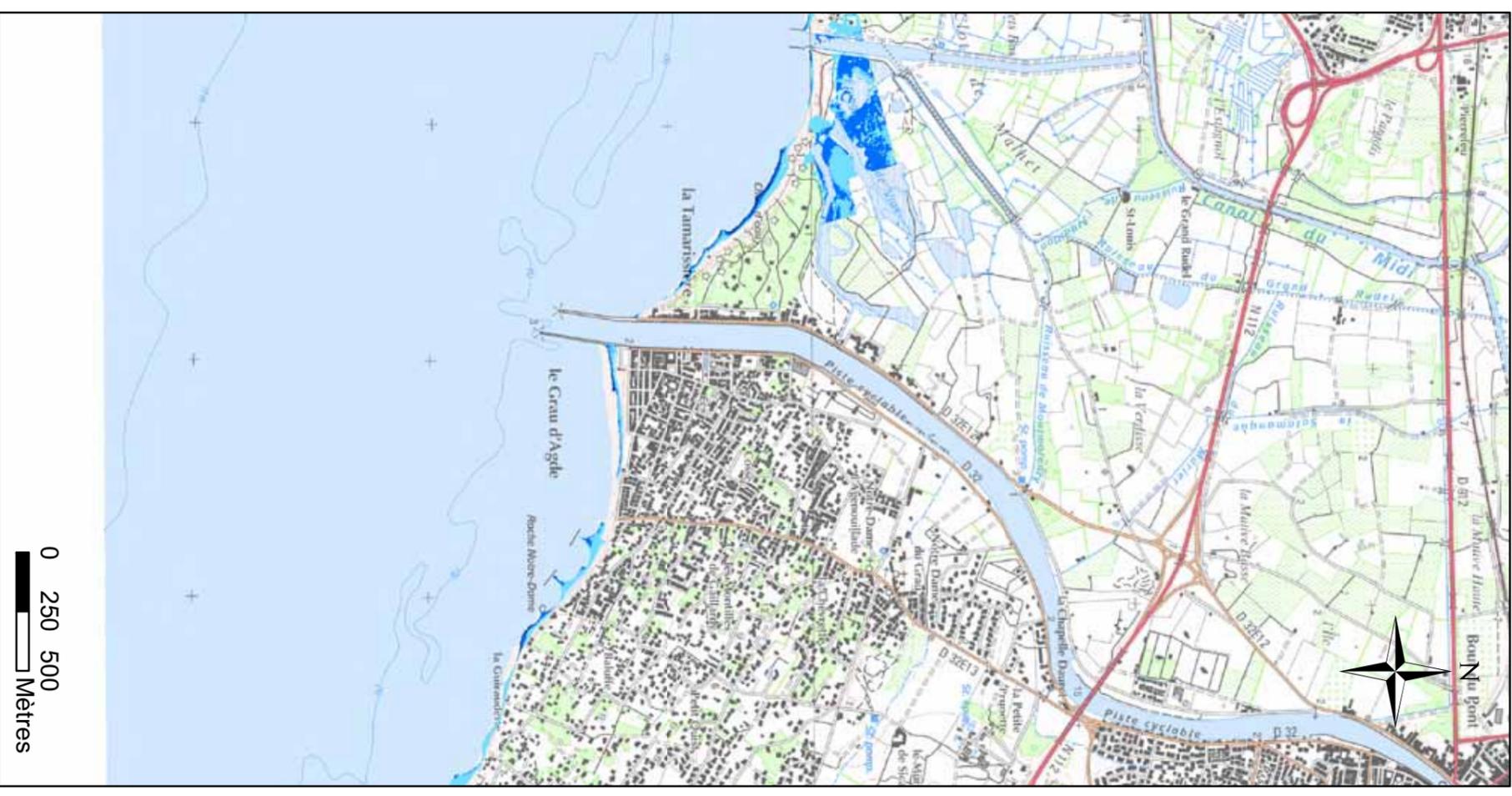
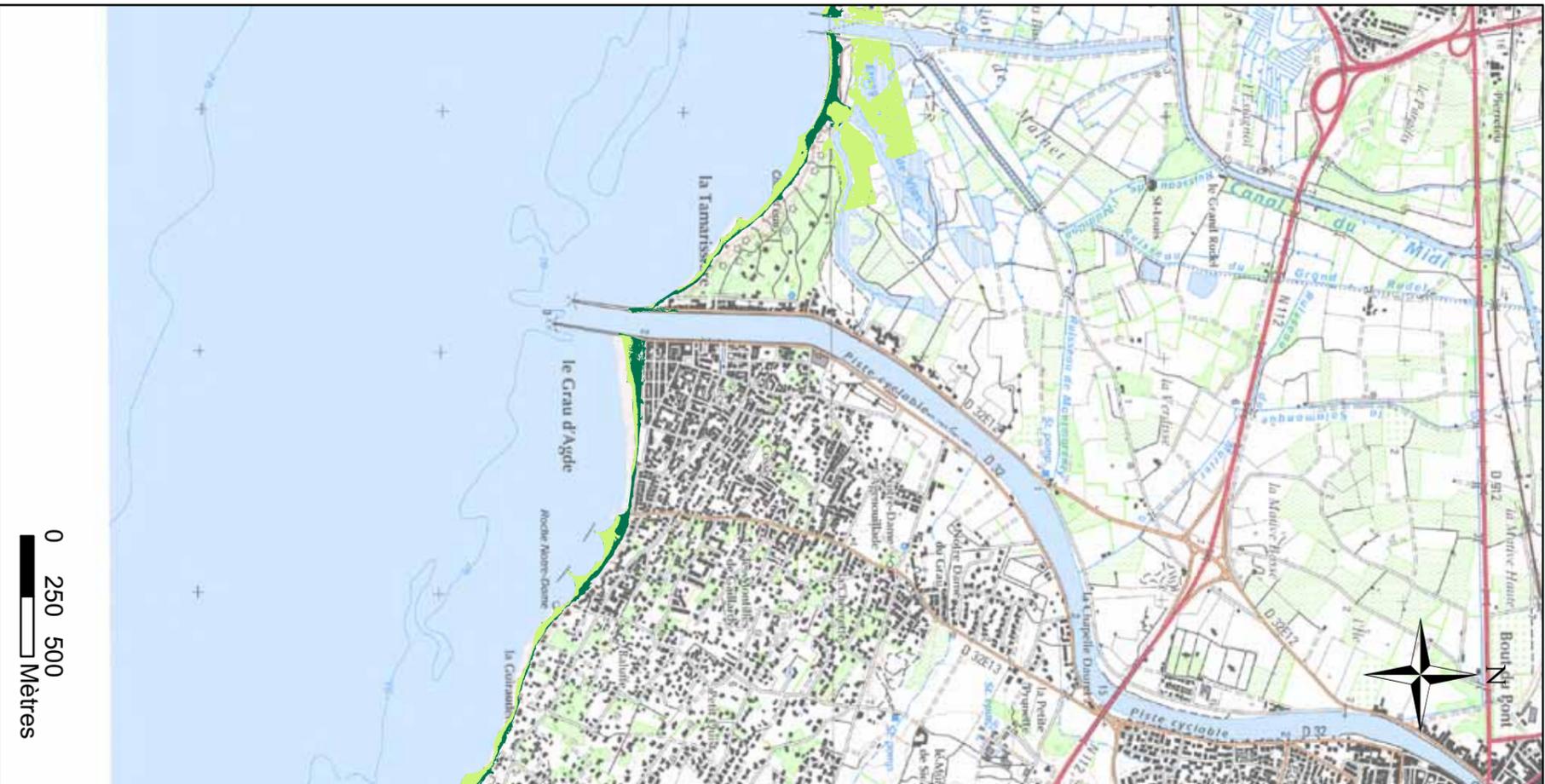
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Secteur du Grau d'Agde

Évènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m



## Extension de la zone submergée :

■ Extension du niveau statique

■ Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

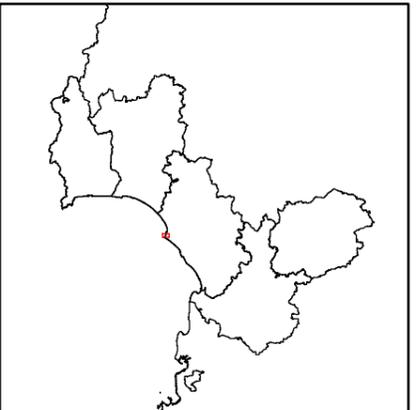
## Submersion marine permanente:

■ 0 - 0,5 m

■ 0,5 - 1 m

■ 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



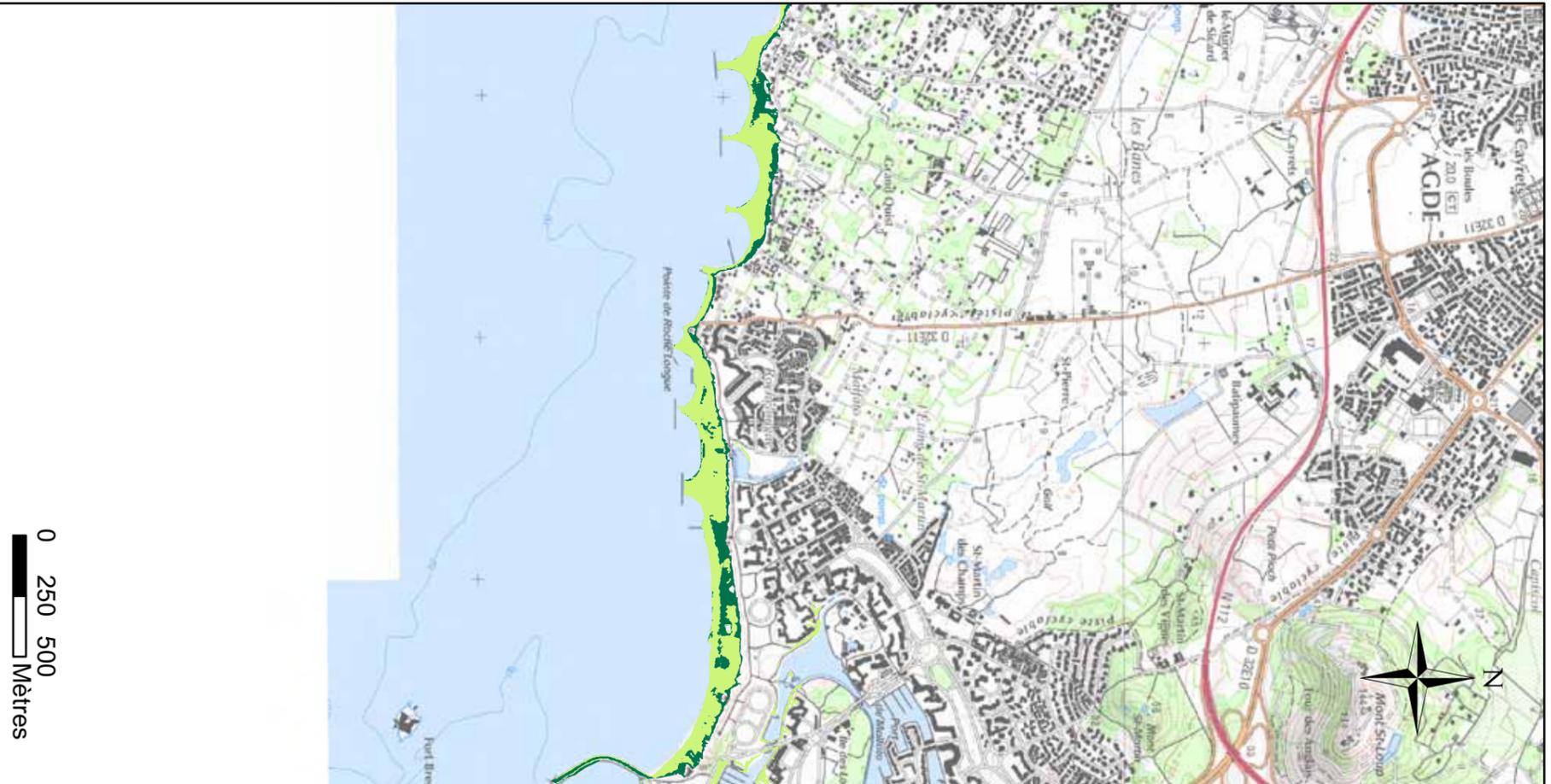
## Submersion marine en Languedoc-Roussillon Pointe de Rochelongue (Commune d'Agde)

Évènement avec une houle de période de retour cinquanteennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m



### Extension de la zone submergée :

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



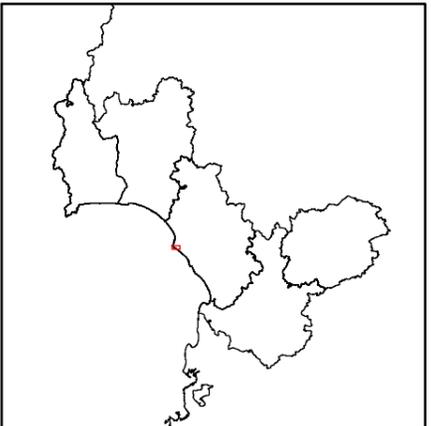
### Submersion marine permanente:

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Cap d'Agde

Evènement avec une houle de période de retour cinquantenale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m

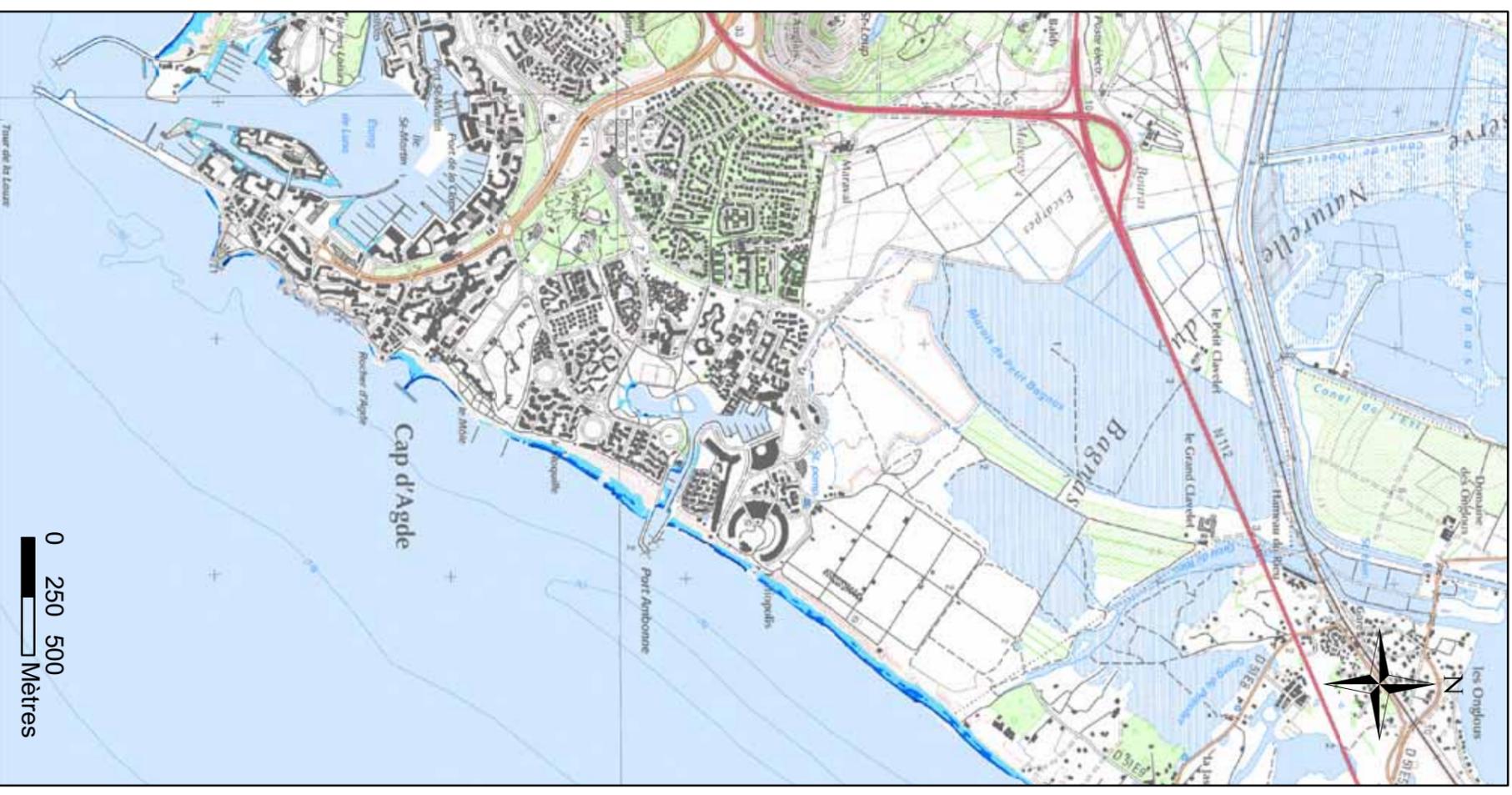


## Extension de la zone submergée :

Extension du niveau statique

Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine permanente:

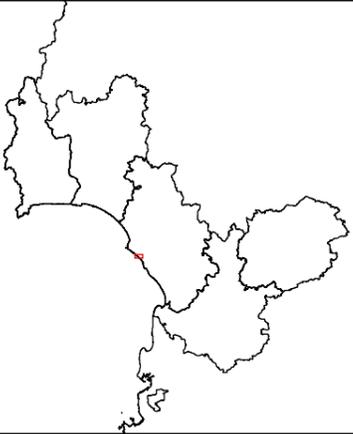
0 - 0,5 m

0,5 - 1 m

1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN





# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Lido de Sète à Marseillan

Évènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m



## Extension de la zone submergée :

Extension du niveau statique

Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

## Submersion marine permanente:

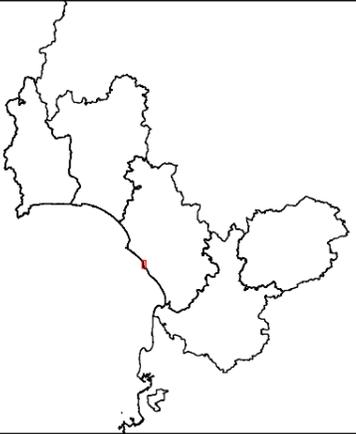
0 - 0,5 m

0,5 - 1 m

1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN





# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Sète - Plage de la Corniche

Evènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m



## 1 Extension de la zone submergée :

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

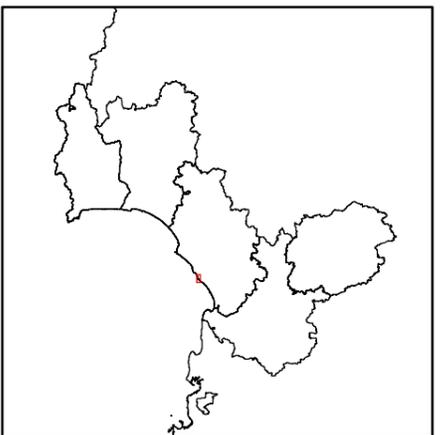
## 2 Submersion marine permanente :

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Du Mas d'Ingril à Frontignan-plage

Evènement avec une houle de période de retour cinquanteennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m



## 1 Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

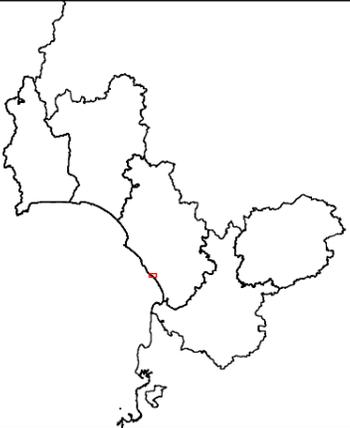
BD TOPO Scan 25© - IGN

## 2 Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN





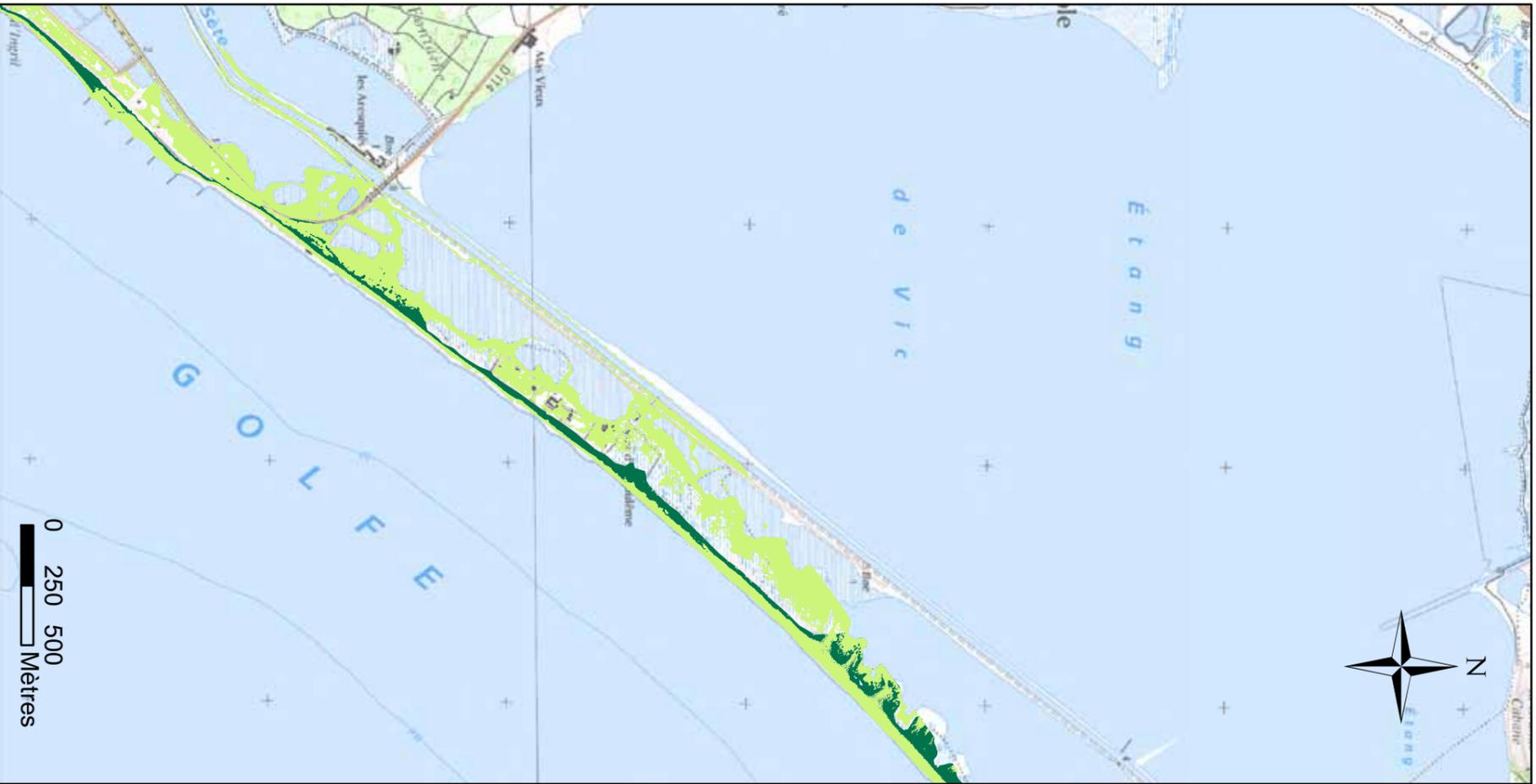
## Submersion marine en Languedoc-Roussillon Lido de Villeneuve-lès-Maguelone (Mas d'Angoulême)

Evènement avec une houle de période de retour cinquanteennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m

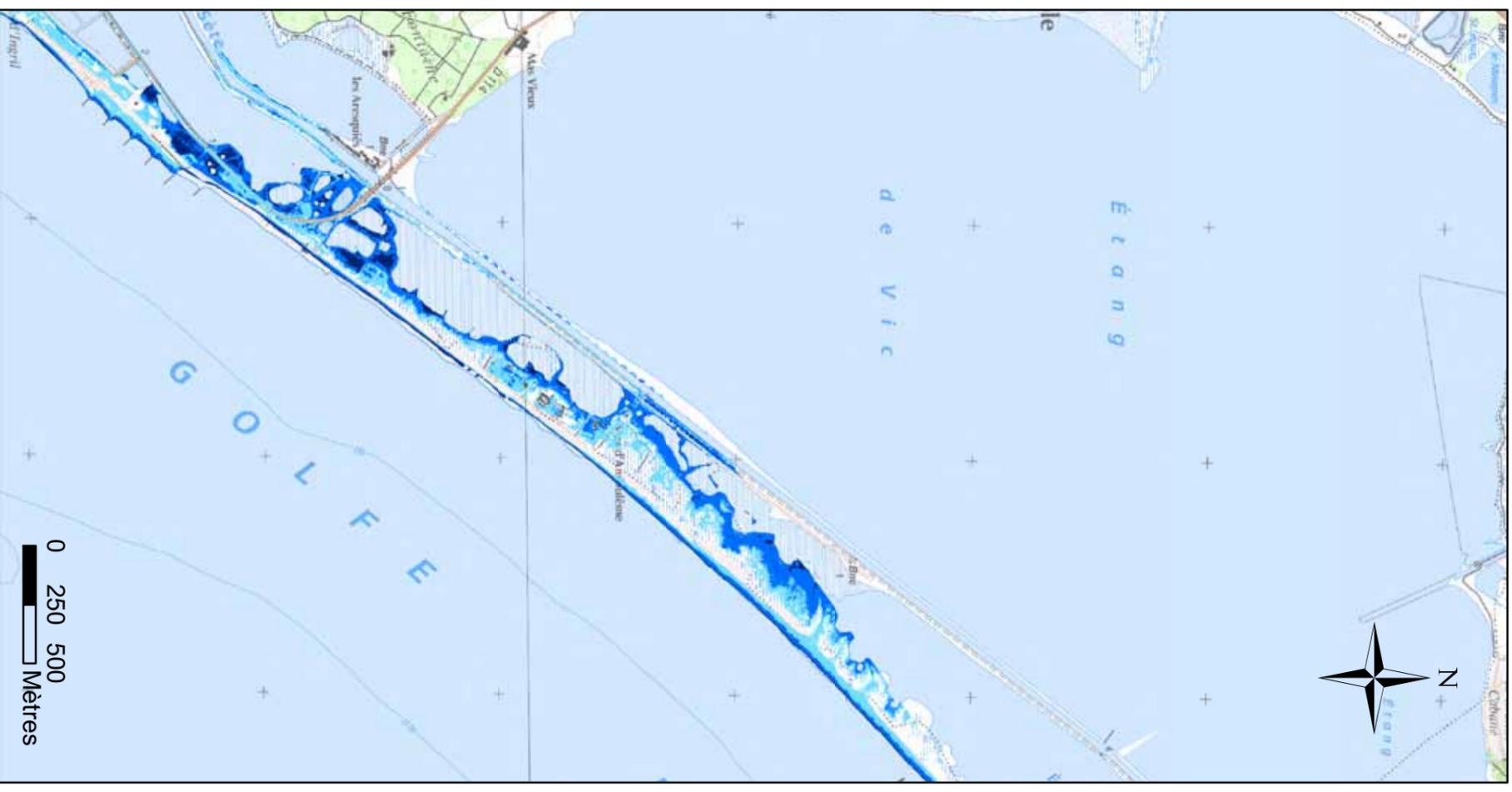


### Extension de la zonz submergée :

Extension du niveau statique

Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



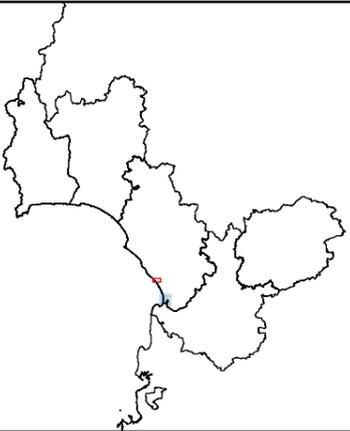
### Submersion marine permanente:

0 - 0,5 m

0,5 - 1 m

1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



## Submersion marine en Languedoc-Roussillon Lido de Villeneuve-lès-Maguelone

Evènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m

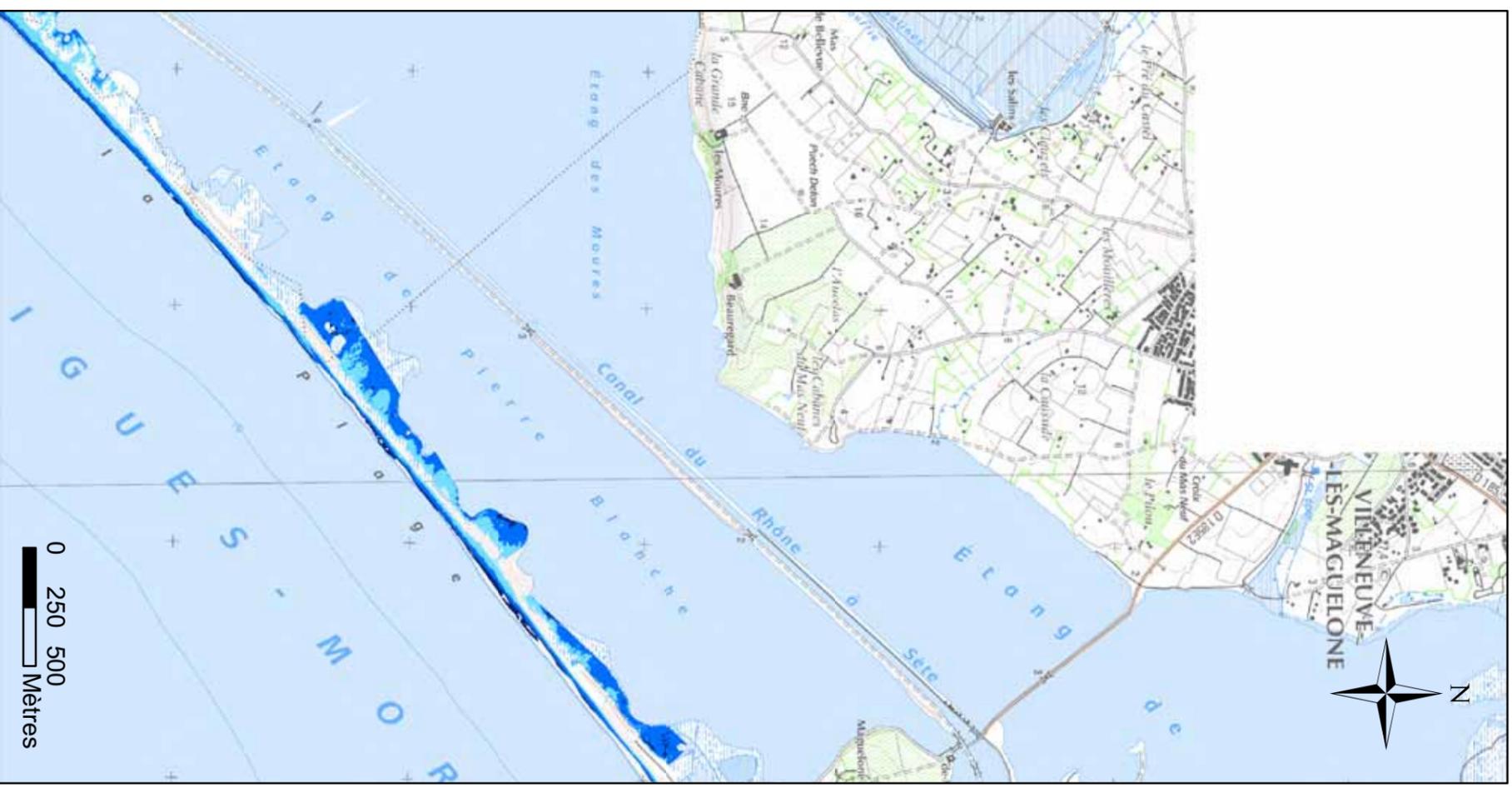


### Extension de la zone submergée :

Extension du niveau statique

Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN



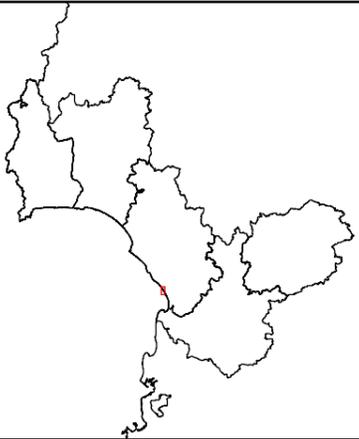
### Submersion marine permanente:

0 - 0,5 m

0,5 - 1 m

1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

## De Palavas-les-Flots à la cathédrale de Villeneuve-lès\_Maguelone

Évènement avec une houle de période de retour cinquanteennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m



### 1 Extension de la zone submergée

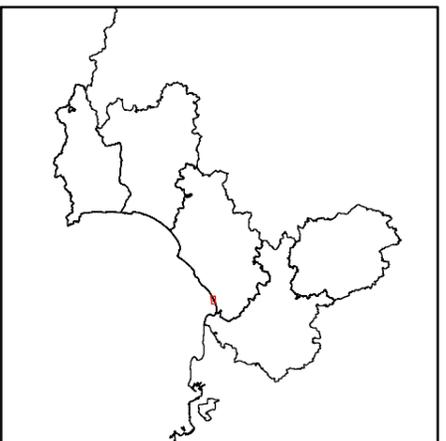
- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

### 2 Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

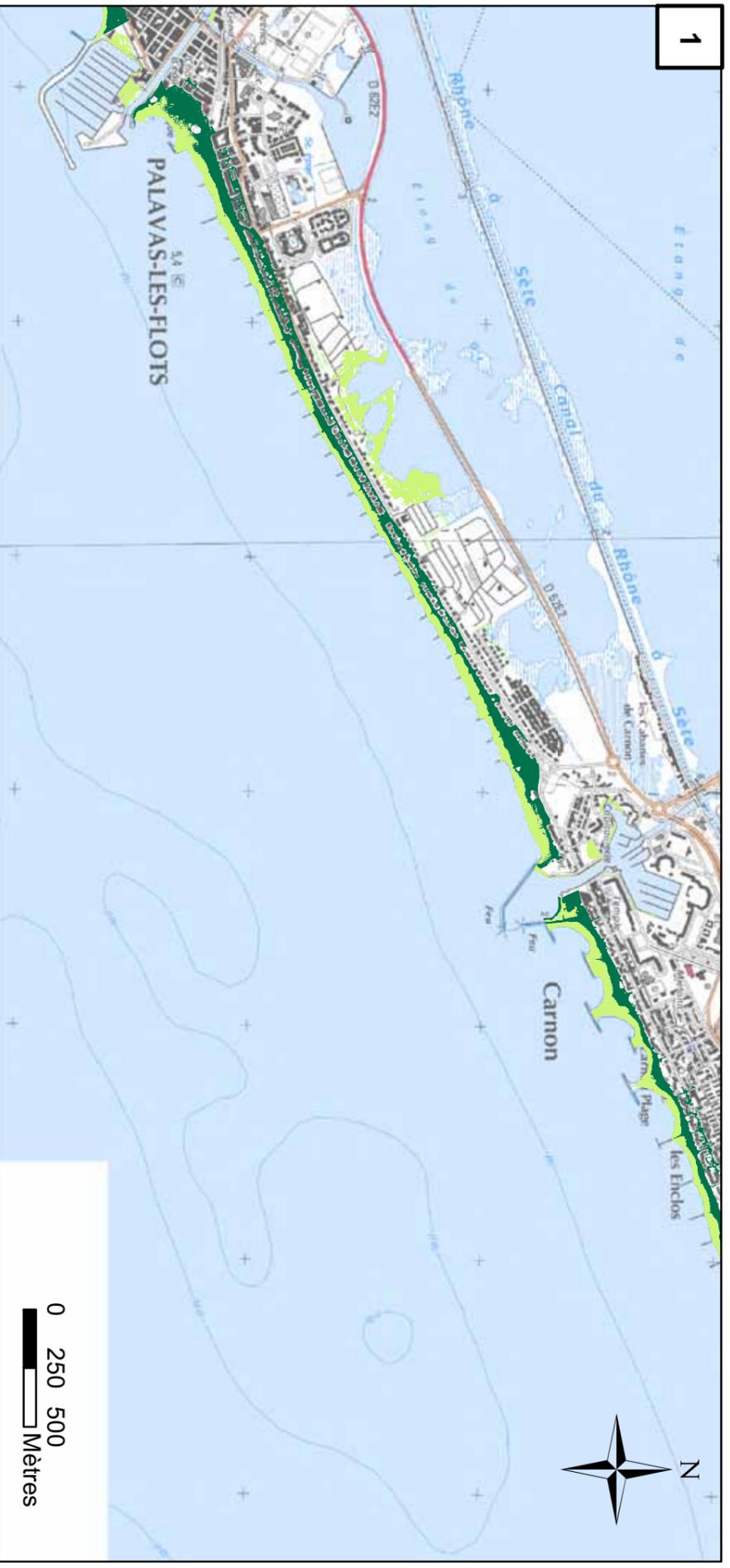
## De Carnon à Palavas-Les-Flots

Évènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m



### 1 Extension de la zone submergée :

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

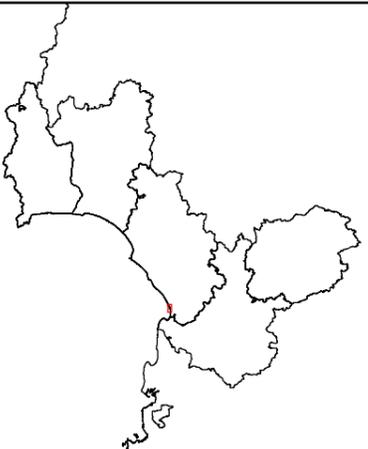
### 2 Submersion marine permanente:

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon De la plage du Grand Travers à Carnon

Evènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m



1 **Extension de la zone submergée :**

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

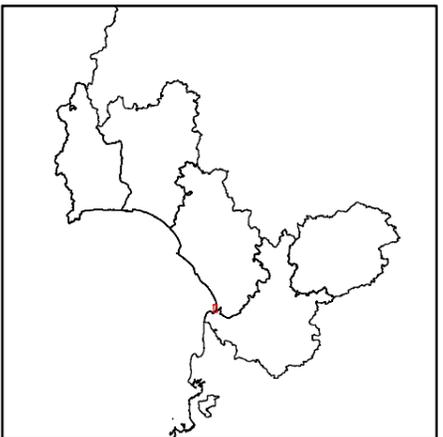
2 **Submersion marine permanente:**

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon La Grande-Motte

Évènement avec une houle de période de retour cinquantennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m



## 1 Extension de la zone submergée :

 Extension du niveau statique

 Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

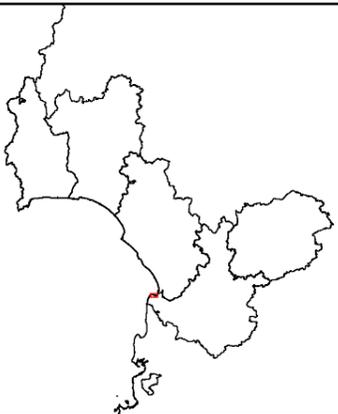
## 2 Submersion marine permanente:

 0 - 0,5 m

 0,5 - 1 m

 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



# Submersion marine en Languedoc-Roussillon

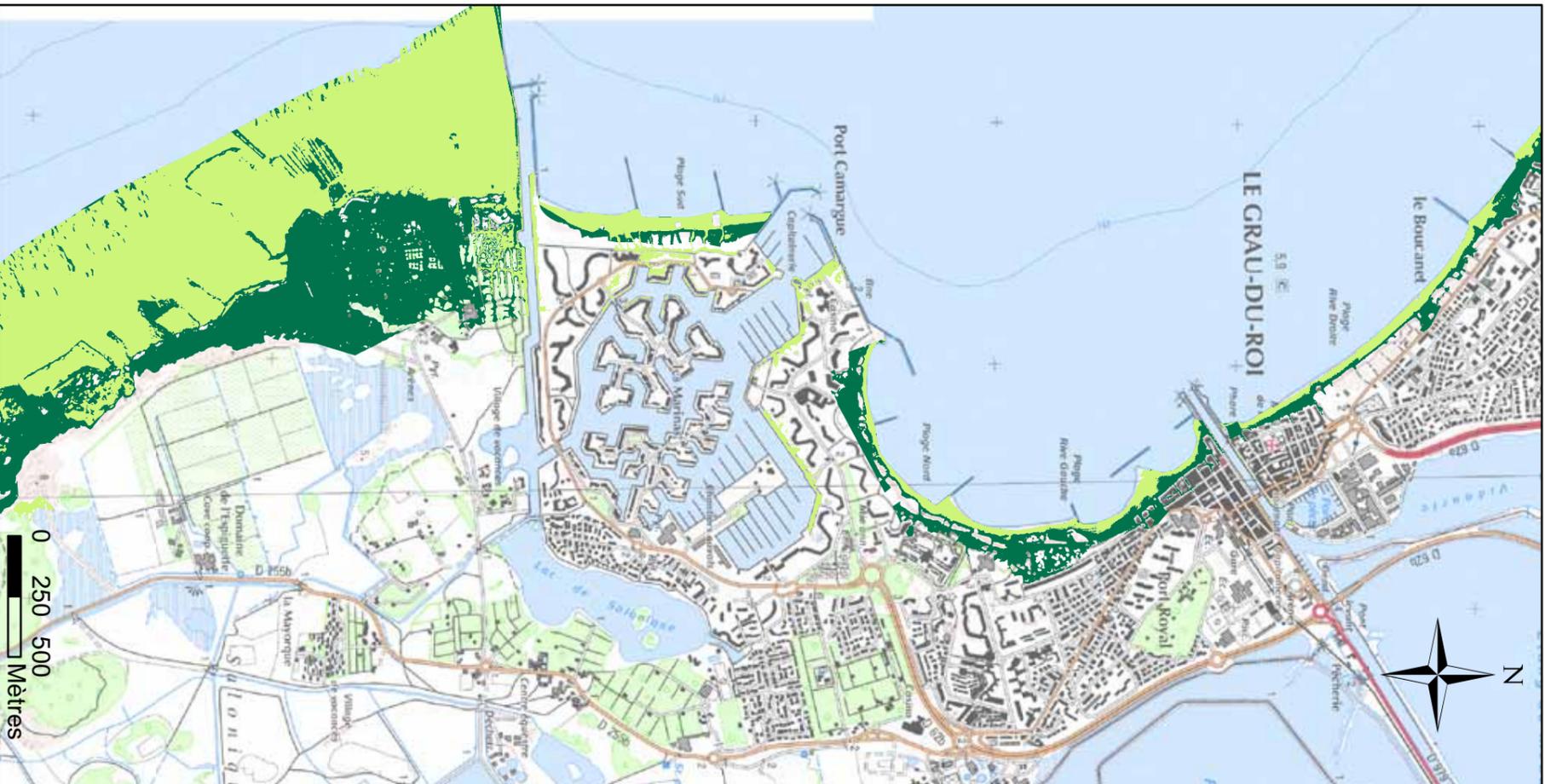
## Le Grau du Roi

Évènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m



### Extension de la zone submergée :

- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

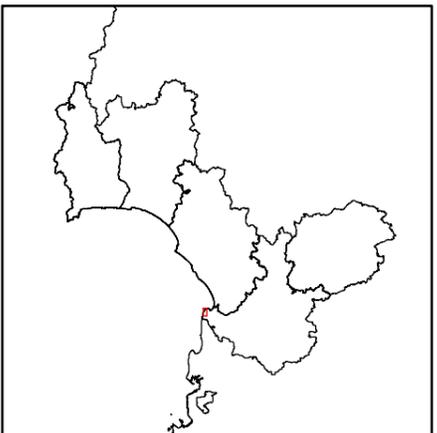
BD TOPO Scan 25© - IGN



### Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



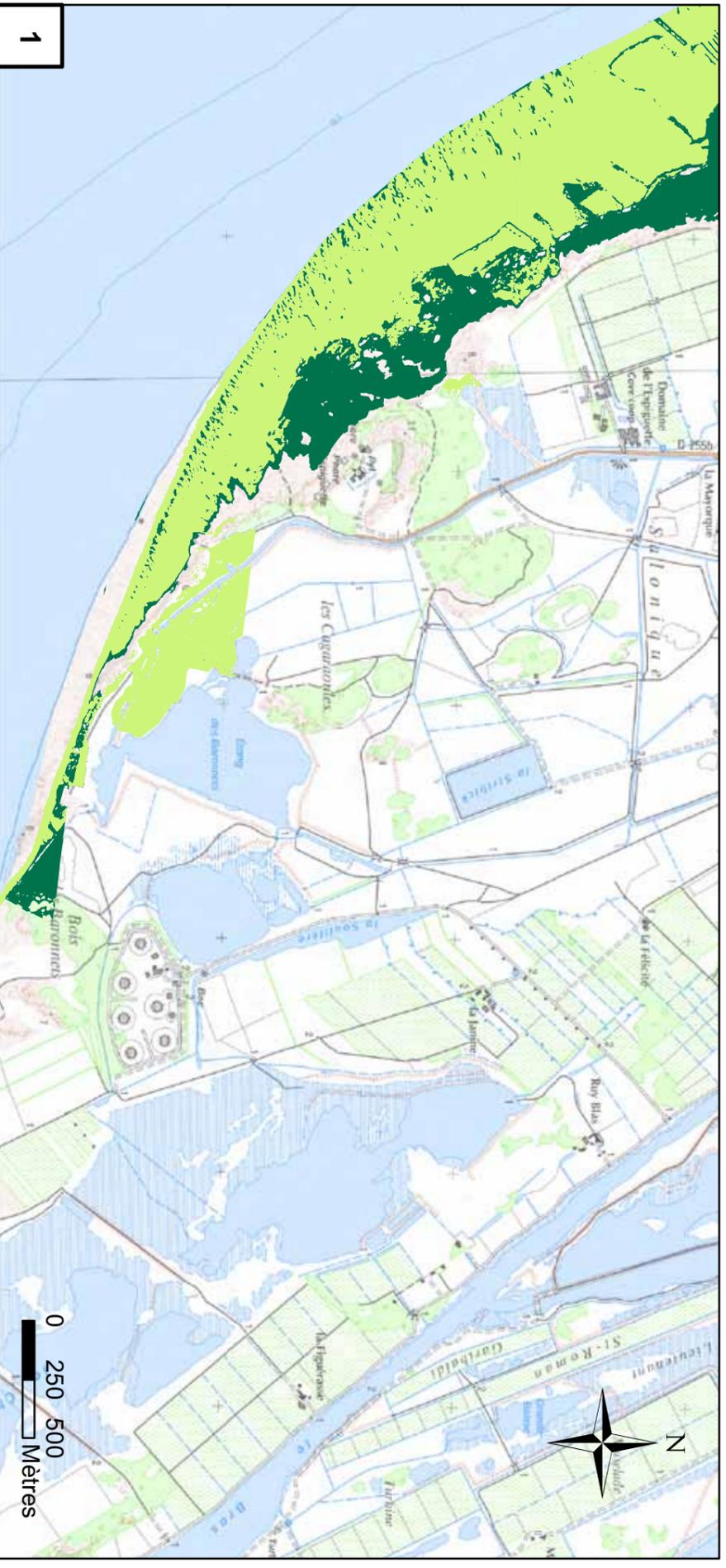
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Du Bois des Baronnets à la plage de l'Espiguette

Évènement avec une houle de période de retour cinquanteennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m



## 1 Extension de la zone submergée :

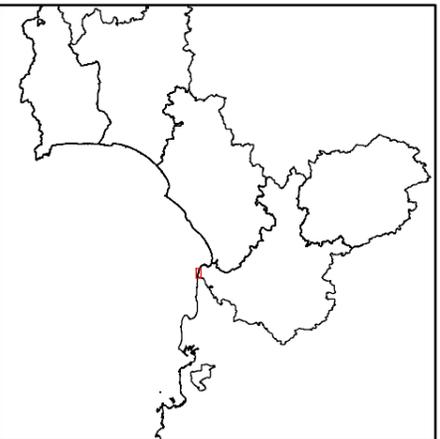
- Extension du niveau statique
- Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

## 2 Submersion marine permanente:

- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN



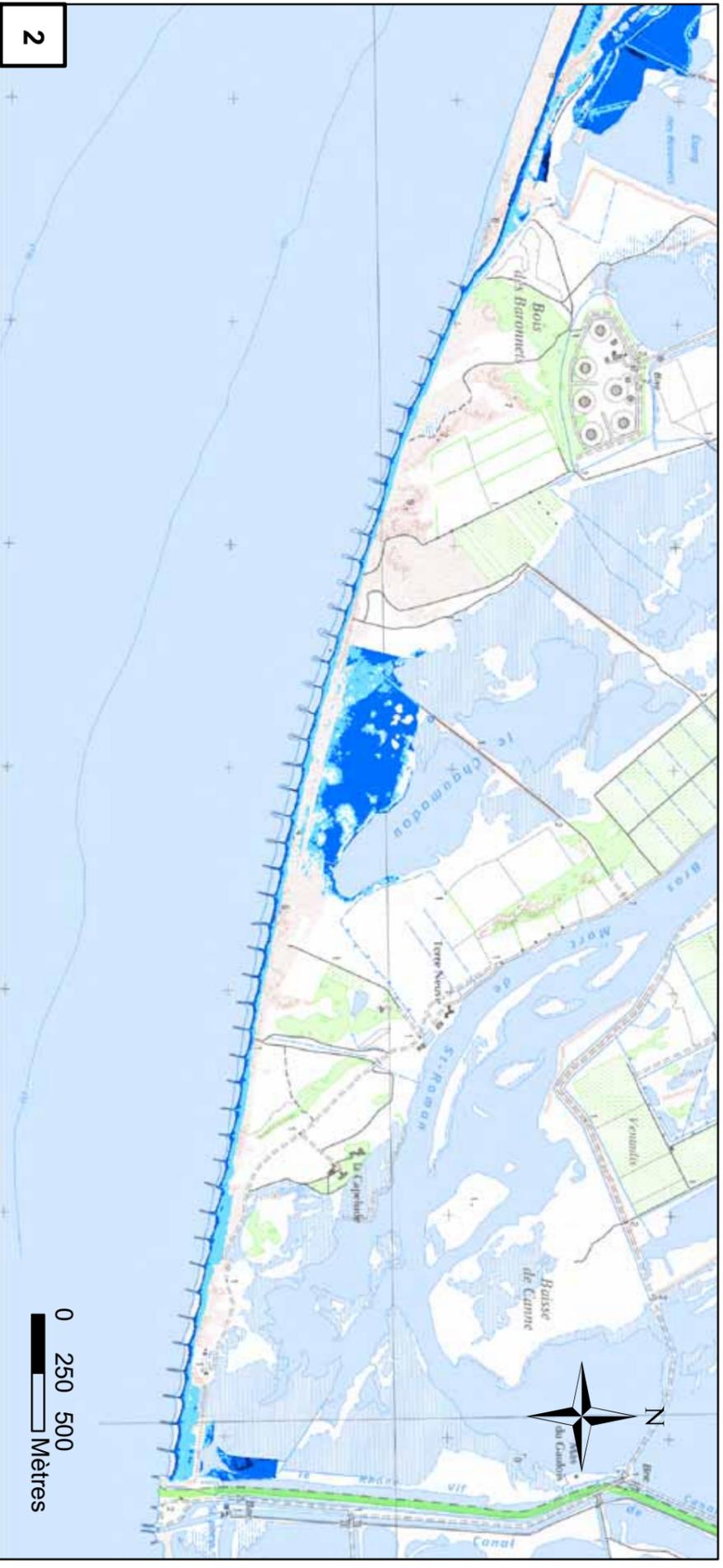
# Submersion marine en Languedoc-Roussillon Du Rhône Vif au Bois des Baronnets

Évènement avec une houle de période de retour cinquantiennale :

Hs = 6,93 m

Tp max = 11 s

Niveau marin = 1,02 m



## 1 Extension de la zone submergée :

Extension du niveau statique

Extension du jet de rive

BD TOPO Scan 25© - IGN

## 2 Submersion marine permanente:

0 - 0,5 m

0,5 - 1 m

1 - 1,5 m

BD TOPO Scan 25© - IGN

## 5. Bibliographie

- Benavente, J., Del Rio, L., Gracia, F.J., Martinez-del-Pozo, J.A.,** 2006. Coastal flooding hazard related to storms and coastal evolution in Valdelagrana spit (Cadiz Bay Natural Park, SW Spain). *Continental Shelf Research*, 26: 1061-1076.
- Booij, N., R. C. Ris and L. H. Holthuijsen** (1999). A third generation wave model for coastal regions, Part I, Model description and validation. *J. Geophys. Res.*, 104, C4, 7649-7666.
- CETE-Méditerranée (Pons, F. et Trmal, C.)**, 2010. Traitement des séries marégraphiques du Golfe du Lion. Extraction et étude statistique des évènements de référence. *Rapport Cete-Méditerranée* 139.
- MATE** (Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement ; Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement), 1997, *Plans de prévention des risques naturels littoraux (PPRn). Guide méthodologique*, Paris, La Documentation française.
- Saha, Suranjana, and Coauthors**, 2010: The NCEP Climate Forecast System Reanalysis. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, **91**, 1015–1057.
- Sallenger, A.H., 2000** – Storm impact scale for barrier islands. *Journal of Coastal Research*. 16 (3), 890-985.
- Stockdon, H.F, Holman, R., Howd, P., Asbury, H. Sallenger, Jr., 2006** – Empirical parametrization of setup, swash and runup. *Coastal Engineering* 53: 573-588.
- Thieler E.R., Himmelstoss E.A., Zichichi J.L., and Ergul, Ayhan, 2009** – Digital Shoreline Analysis System (DSAS) version 4.0 – An ArcGIS extension for calculating shoreline change: *U.S. Geological Survey Open-File Report 2008-1278* updated for version 4.2.
- Tirard, E. et Balouin, Y., 2011**. Evaluation des submersions marines lors des tempêtes en Languedoc-Roussillon – Validation de la méthodologie. *Rapport BRGM/RP-60196-FR* ; 44 p ; 21 ann.





**Centre scientifique et technique**  
3, avenue Claude-Guillemin  
BP 36009  
45060 – Orléans Cedex 2 – France  
Tél. : 02 38 64 34 34

**Service géologique régional "région" du Languedoc-  
Roussillon**  
1039, rue de Pinville  
34000 – Montpellier - France  
Tél. : 04 67 15 79 80