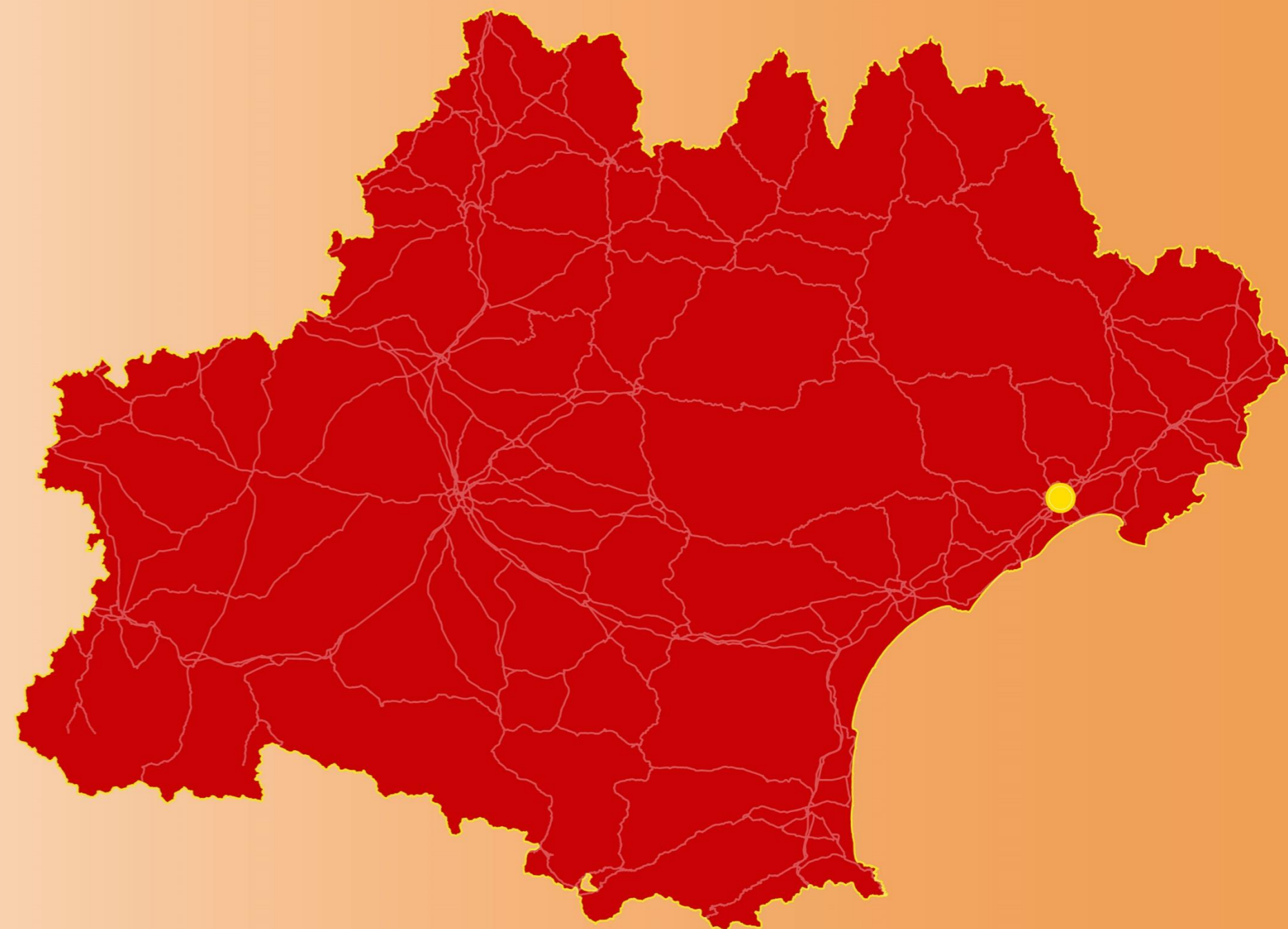




15 & 16 SEPTEMBRE 2020

LES JOURNÉES NATIONALES  
**GÉONUMÉRIQUES**  
de L'AFIGÉO & DÉCRYPTAGÉO

CORUM - MONTPELLIER - OCCITANIE



15 & 16 SEPTEMBRE 2020

LES JOURNÉES NATIONALES  
**GÉONUMÉRIQUES**  
de L'AFIGÉO & DÉCRYPTAGÉO

CORUM - MONTPELLIER - OCCITANIE

**Analyse et cartographie de la  
vulnérabilité du littoral de l'Hérault  
dans le cadre des effets du  
changement climatique**

**Expérimentation sur deux sites  
pilotes : Vendres - Frontignan**

**Marie SARRÉ**

Département de l'Hérault

**Philippe CARBONNEL**

Département de l'Hérault



# SOMMAIRE

Objectif et contexte de l'étude

Définition Aléas – Enjeux - Vulnérabilité

Caractérisation des aléas

Cartographie des aléas

Caractérisation des enjeux

Cartographie des enjeux

Caractérisation de la vulnérabilité

Cartographie de la vulnérabilité

Conclusion



### Projets Européens (2004 à 2016)



Documents d'aide à la décision pour définir des stratégies d'adaptation aux aléas littoraux et au changement climatique

### A partir de 2016



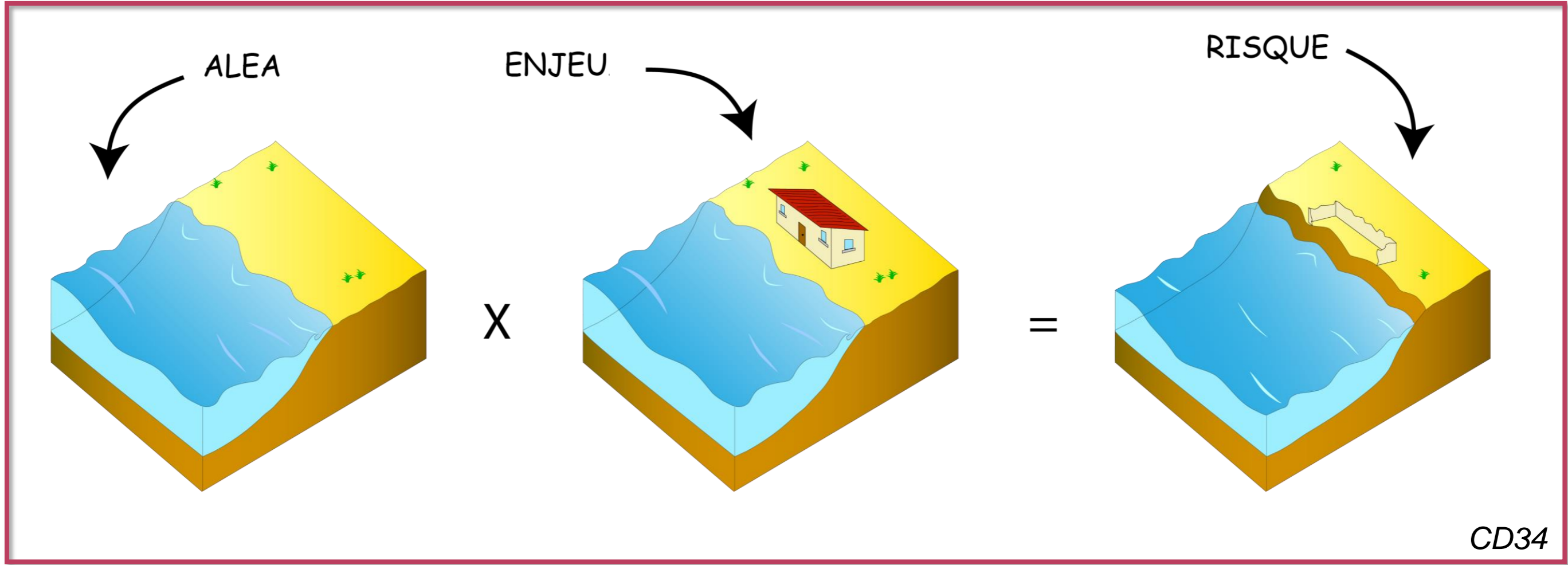
Analyser et promouvoir la co-évolution des activités humaines et des systèmes naturels dans les zones côtières touristiques



Donner des clés d'adaptation du territoire aux décideurs par la mise en œuvre d'un outil cartographique fonctionnel pour l'analyse de la vulnérabilité du littoral, expérimentation sur Vendres et Frontignan-La-Peyrade

### Stratégie Hérault Littoral 2019-2030





I

Identification et scénarios des aléas littoraux

II

Identification et Cartographie des Enjeux clés

III

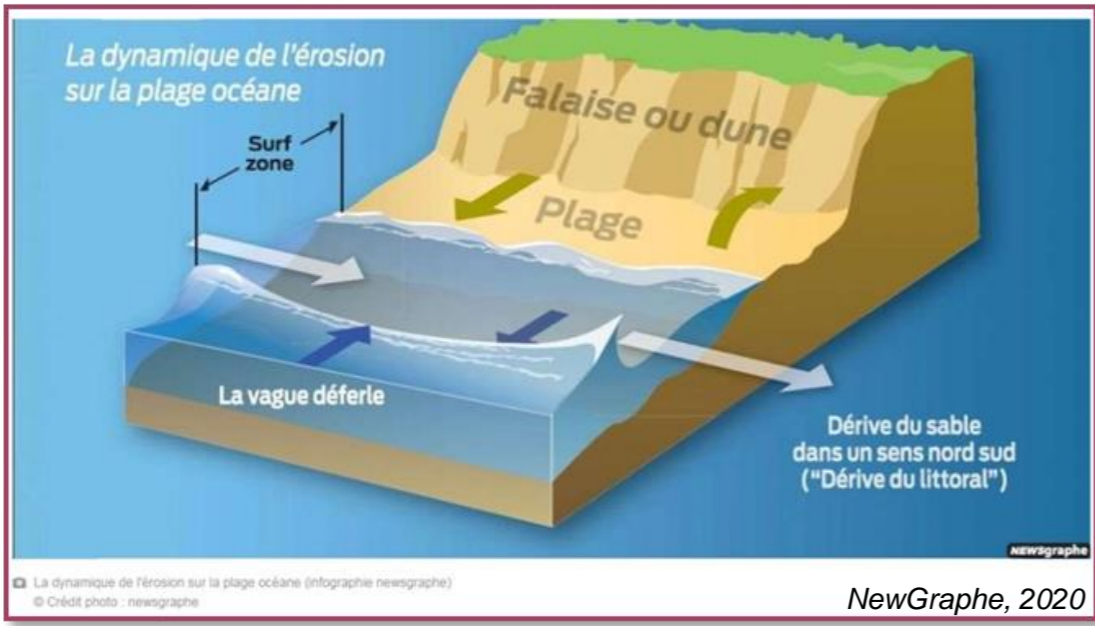
Analyse de la vulnérabilité des 2 sites pilotes

# Méthodologie

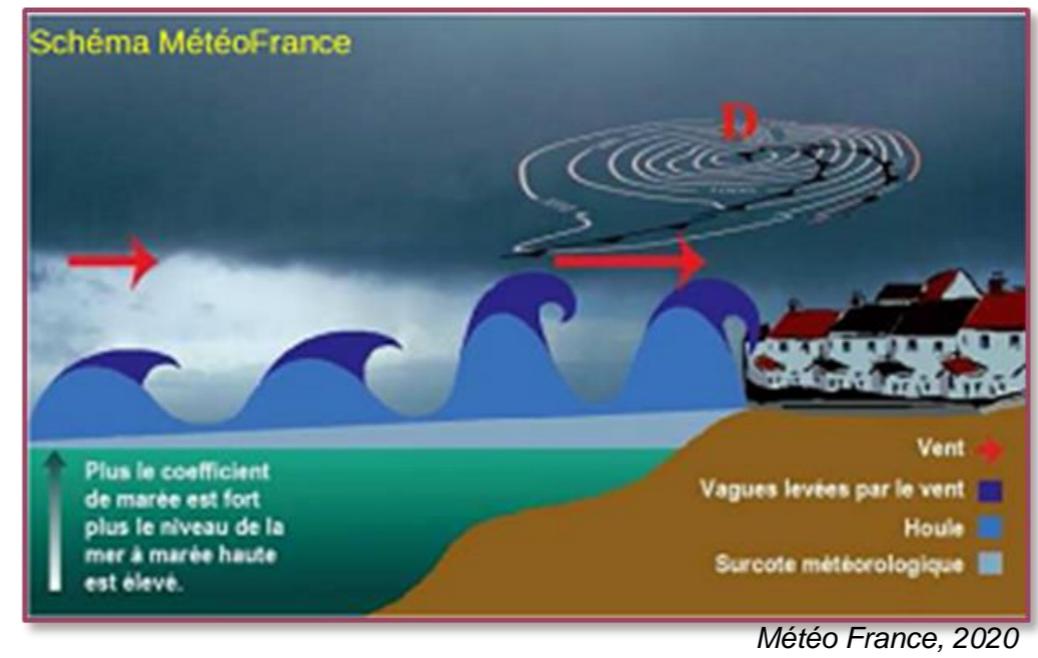
I

Type d'aléa

Aléa érosion côtière



Aléa submersion marine



Cartographie des aléas préalablement estimés ou modélisés et disponibles dans la littérature

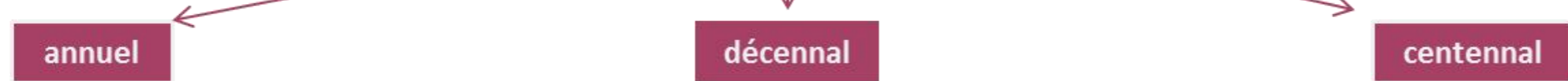
II

Horizons des scénarios de référence



III

Probabilité d'occurrence



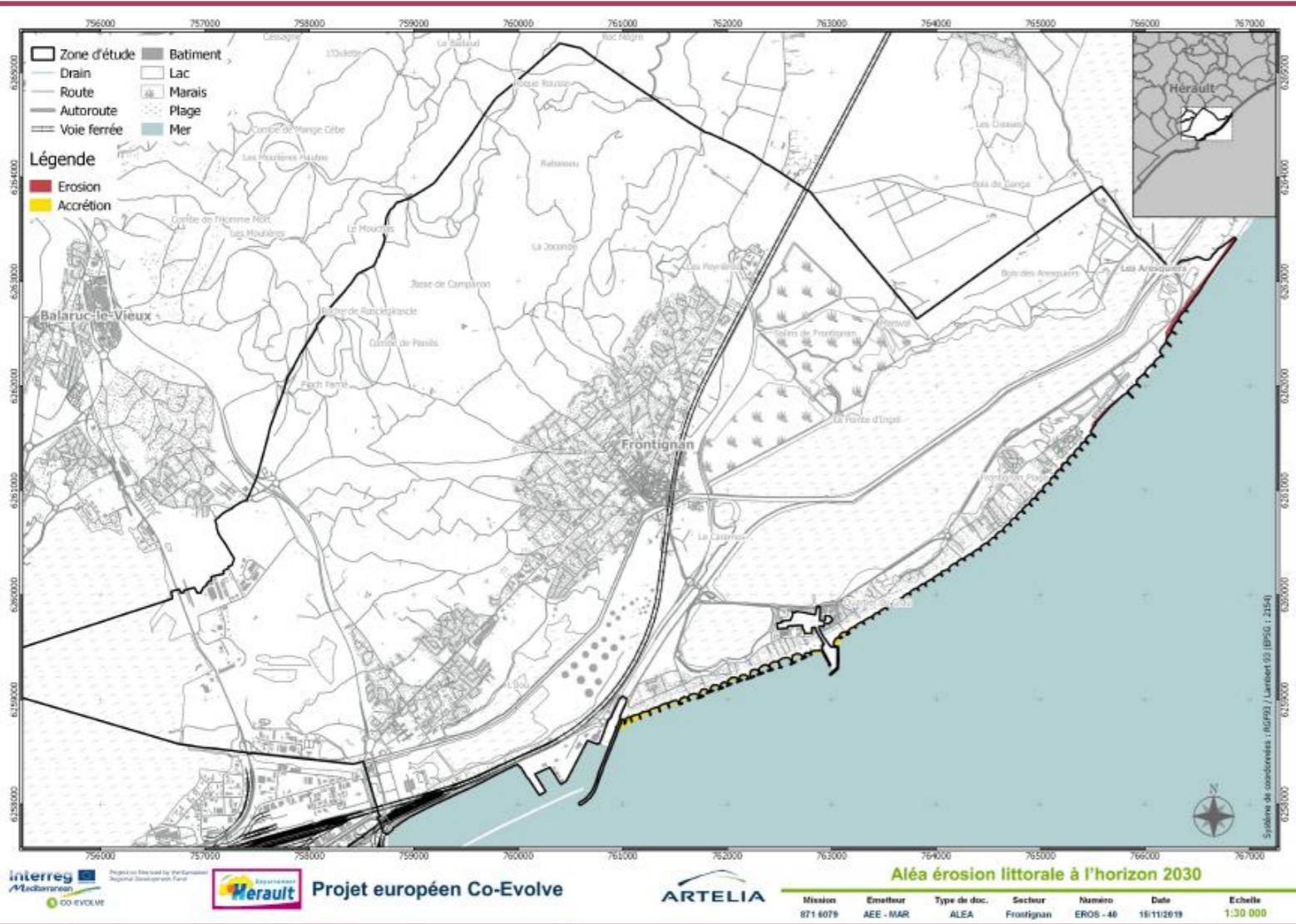
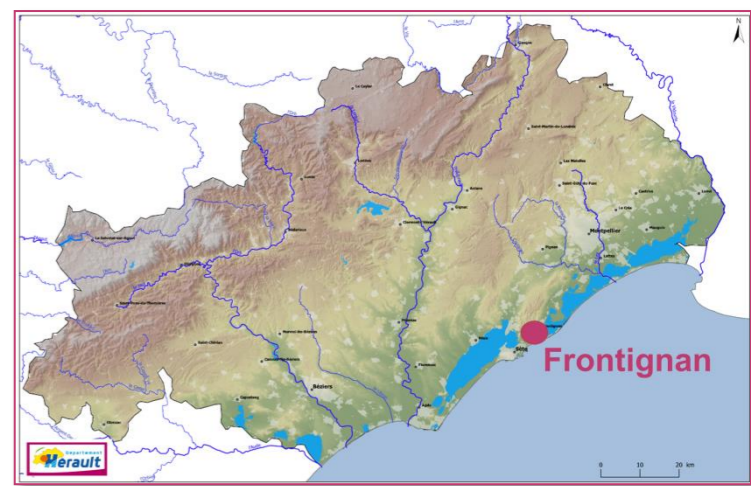
IV

Hypothèses des scénarios

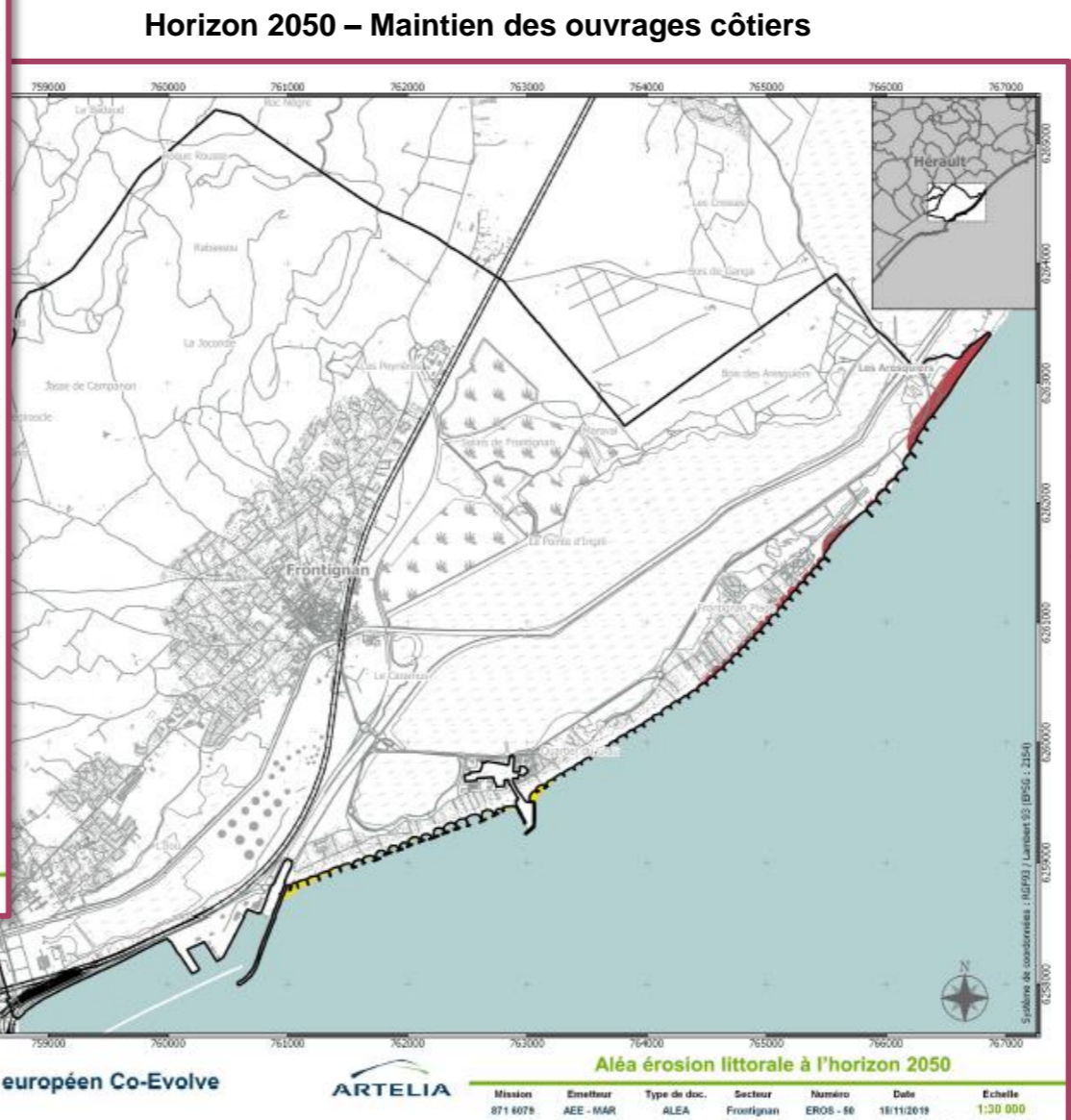
Pour les horizons 2030 et 2050 : Maintien des structures côtières  
 Pour l'horizon 2100: Effacement des structures côtières à partir de 2050

Hypothèse extrême du GIEC, 2013 des effets du changement climatiques sur l'élévation du niveau marin

# Cartographie de l'aléa érosion côtière en fonction des différents scénarios



Horizon 2030 – Maintien des ouvrages côtiers



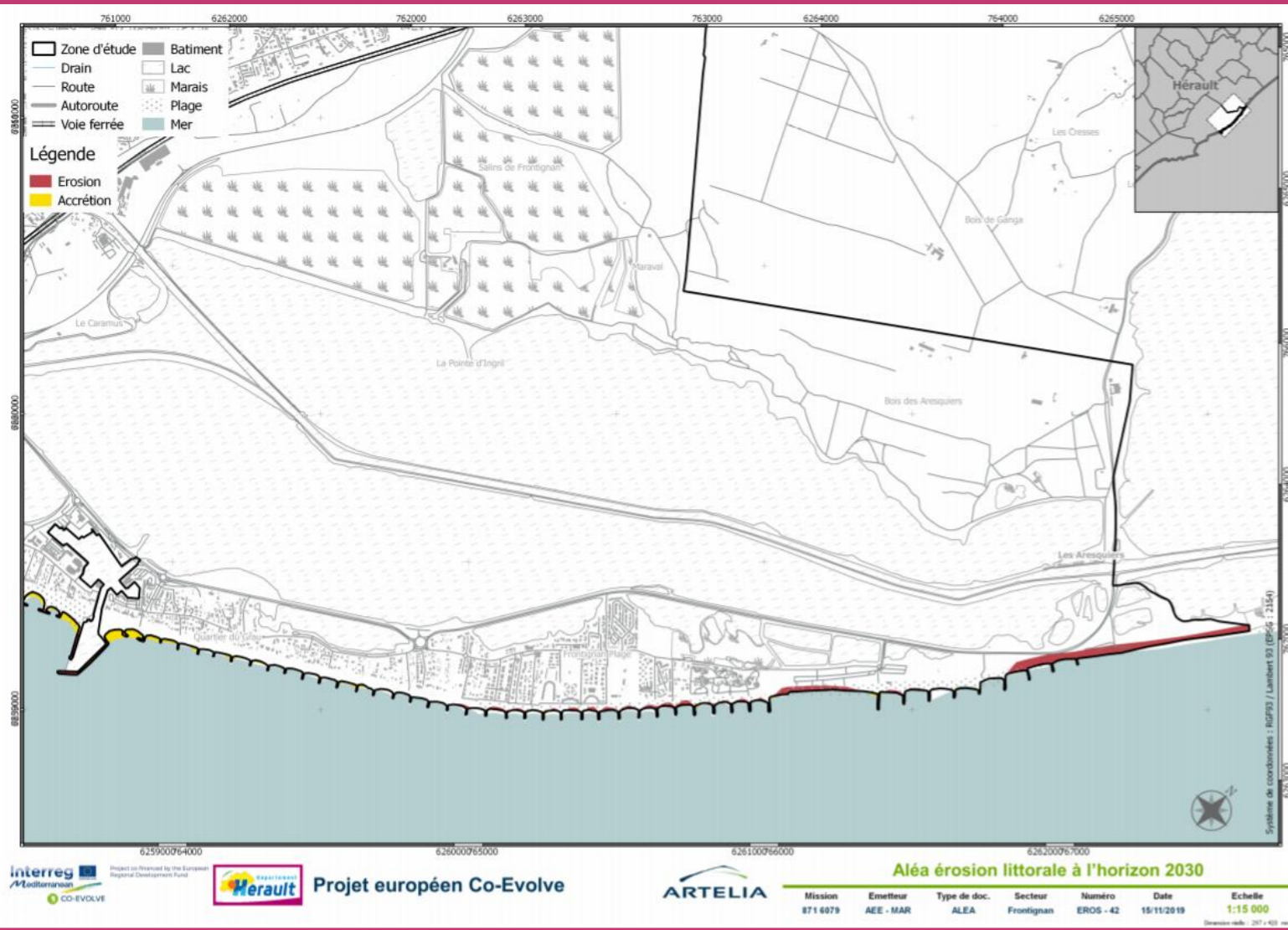
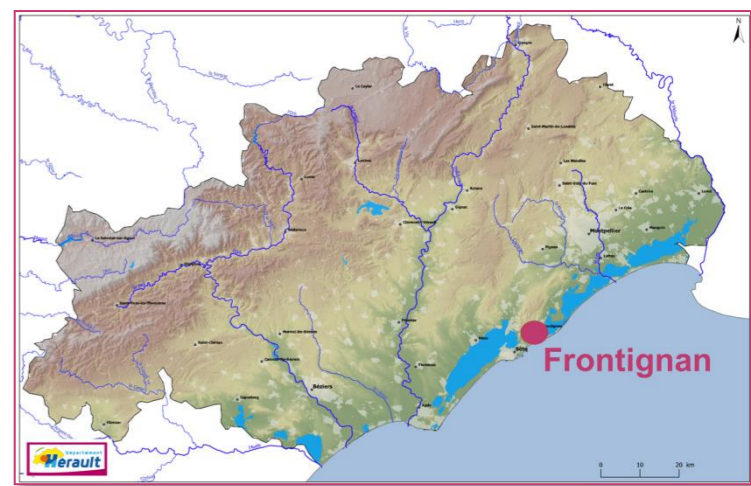
Horizon 2050 – Maintien des ouvrages côtiers



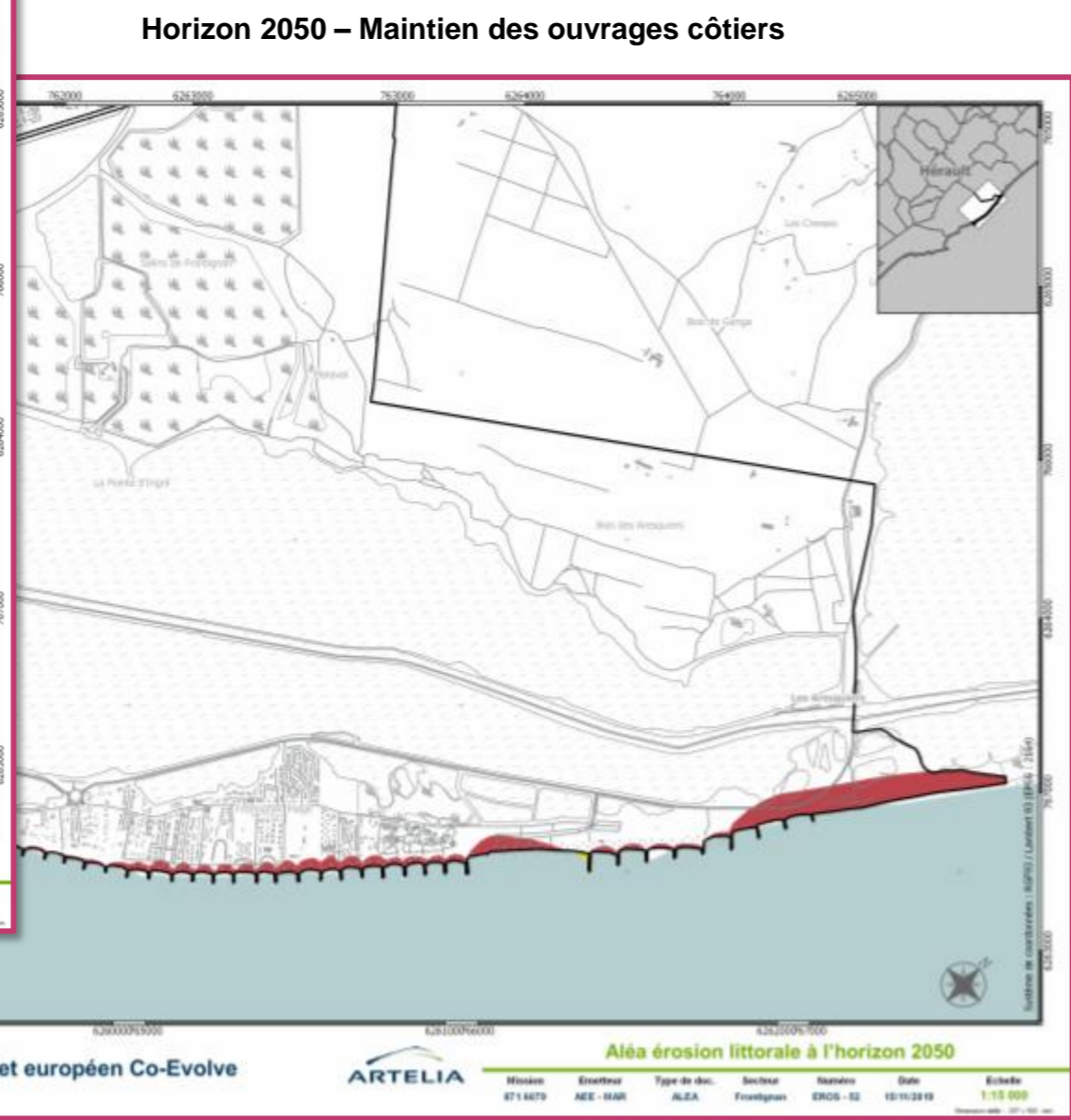
Horizon 2100 – Effacement des ouvrages côtiers

Site de Frontignan

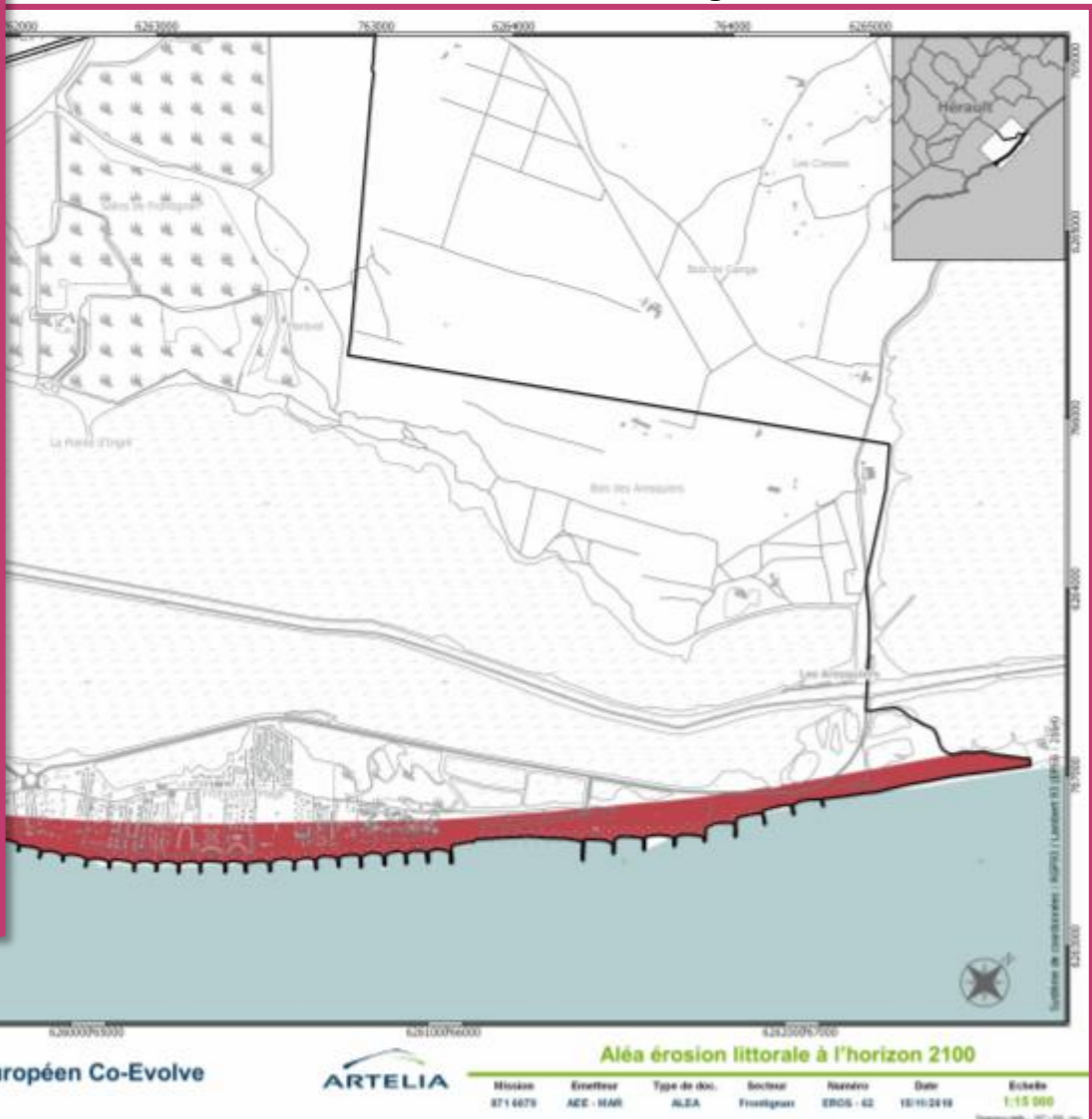
# Cartographie de l'aléa érosion côtière en fonction des différents scénarios



Horizon 2030 – Maintien des ouvrages côtiers



Horizon 2050 – Maintien des ouvrages côtiers

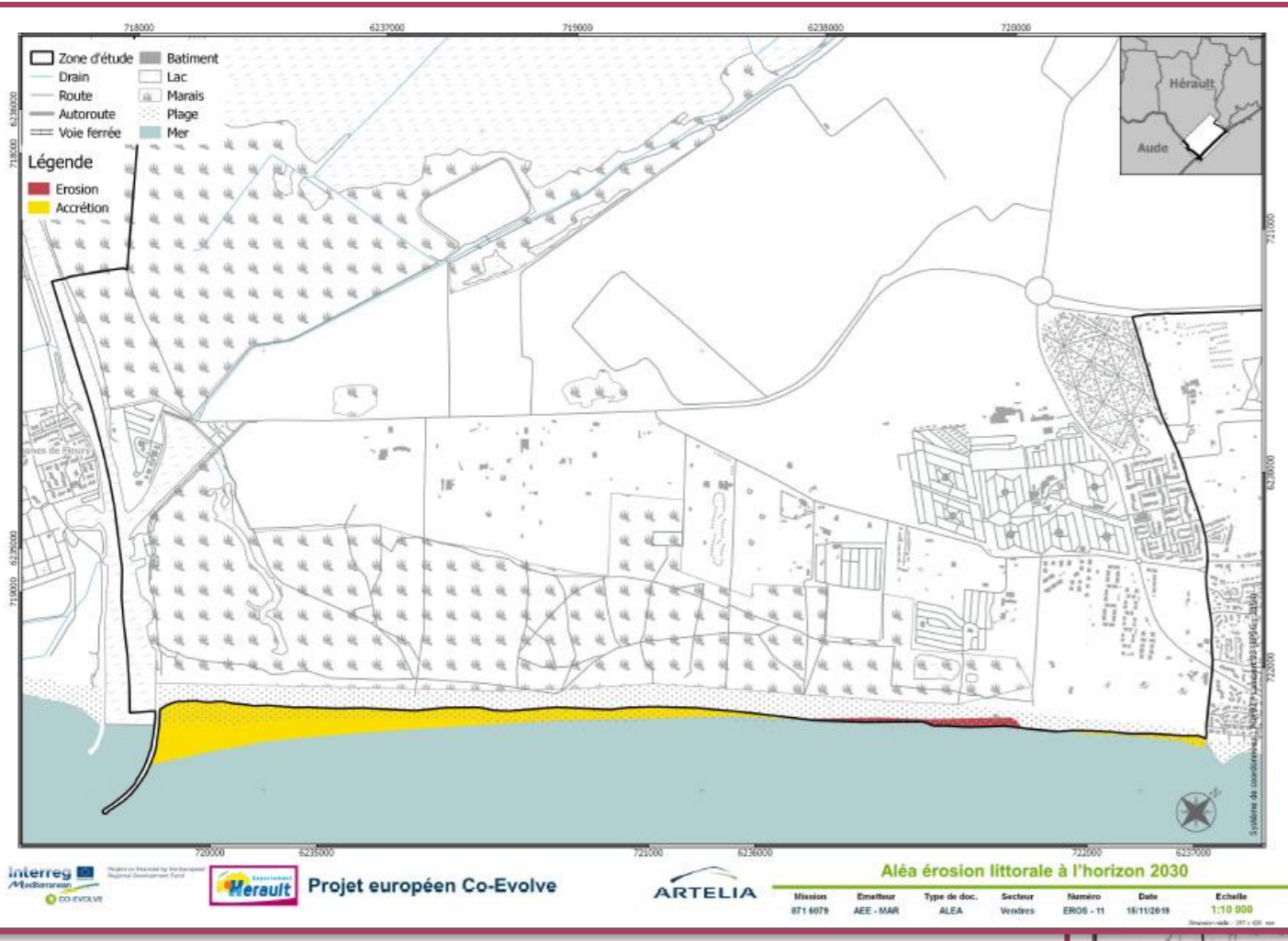


Horizon 2100 – Effacement des ouvrages côtiers

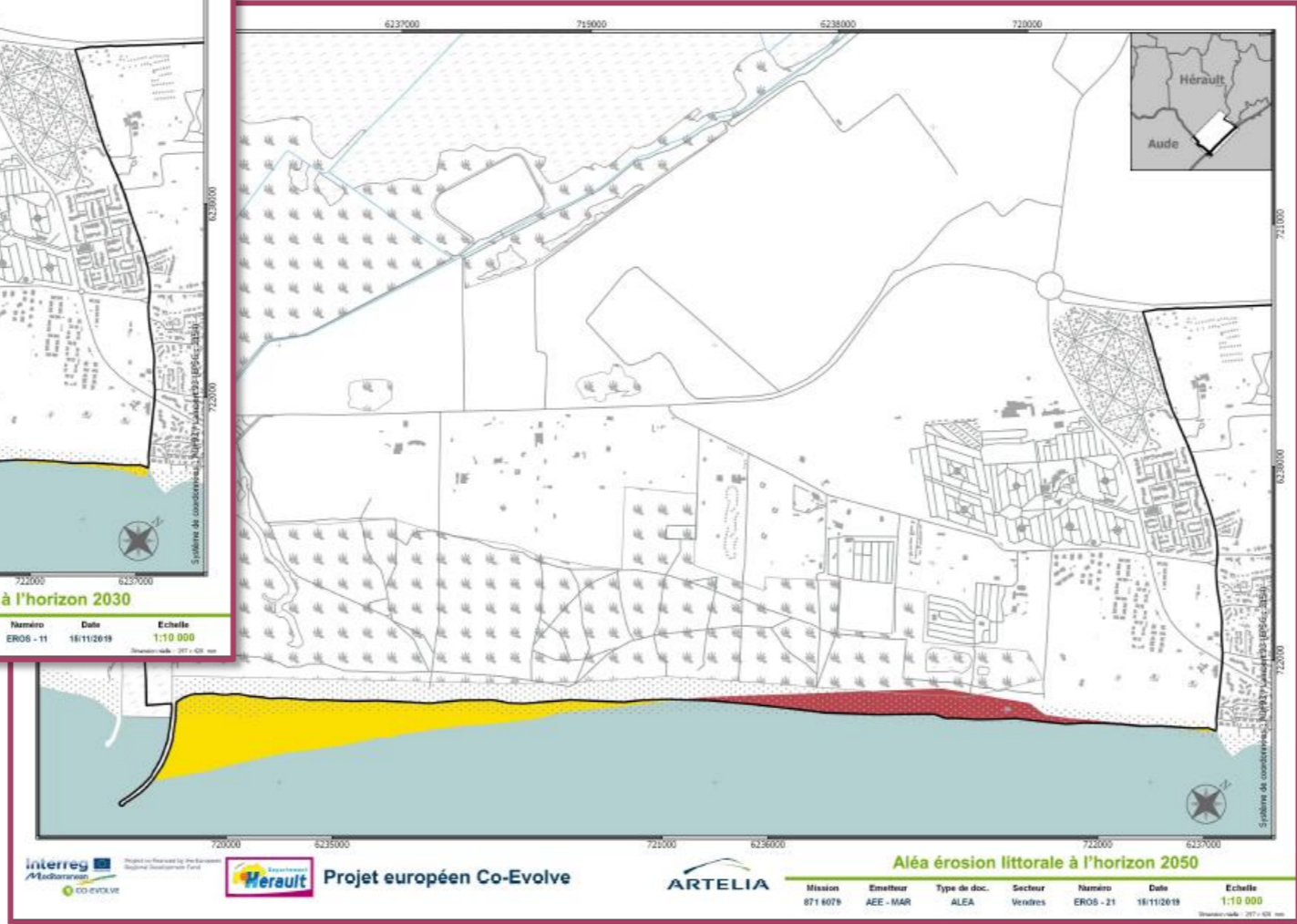
Site de Frontignan



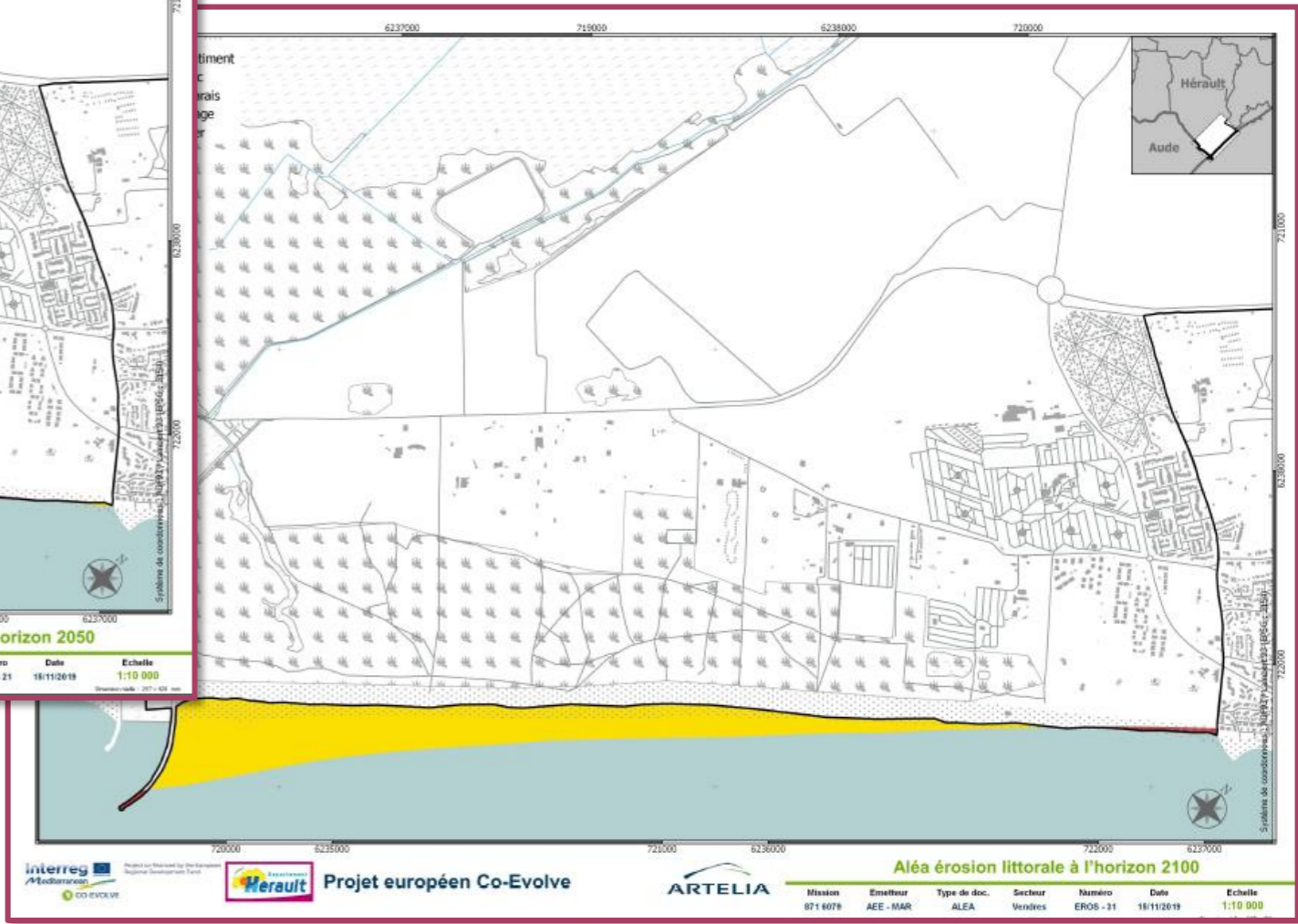
# Cartographie de l'aléa érosion côtière en fonction des différents scénarios



Horizon 2030 – Maintien des ouvrages côtiers



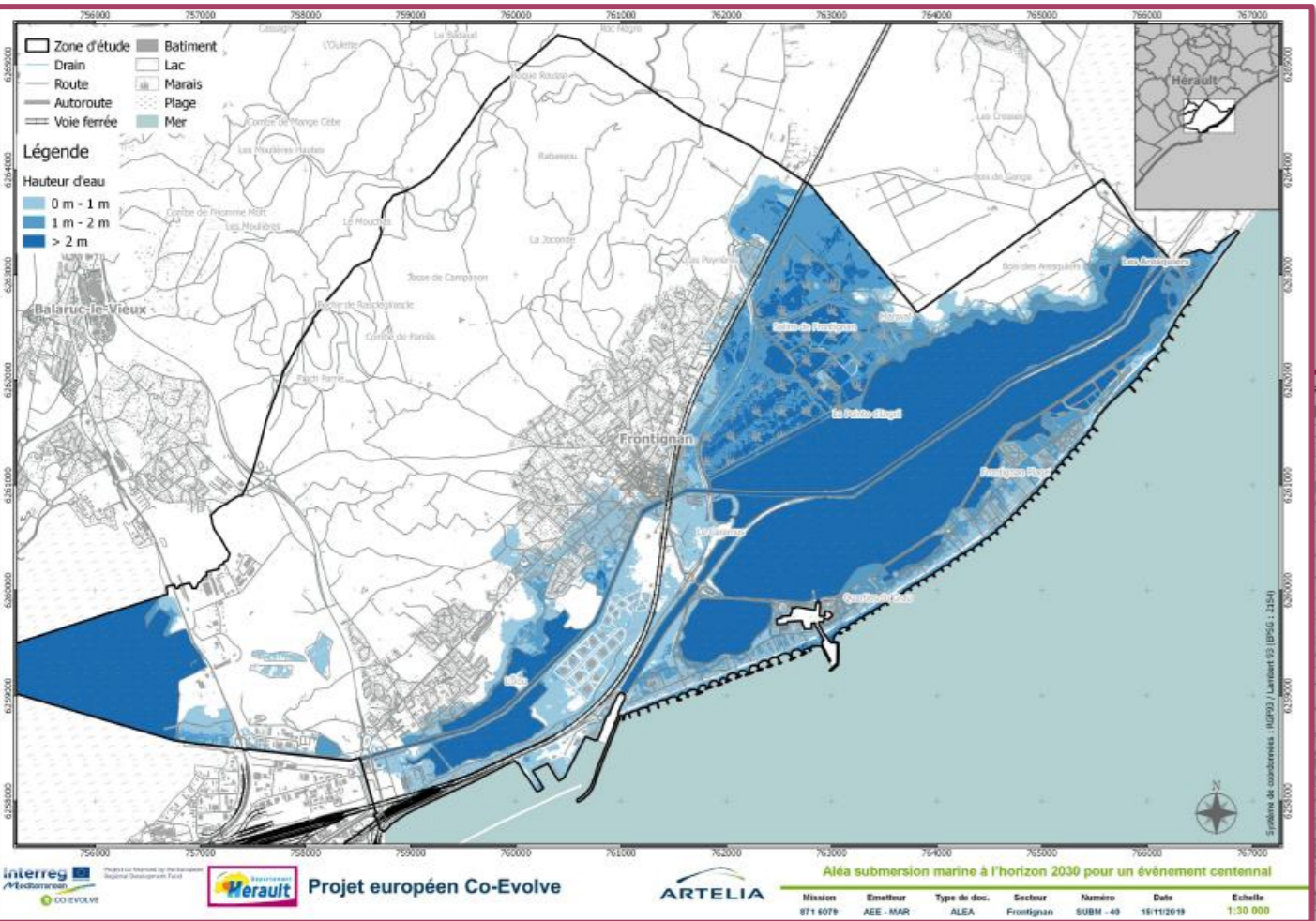
Horizon 2050 – Maintien des ouvrages côtiers



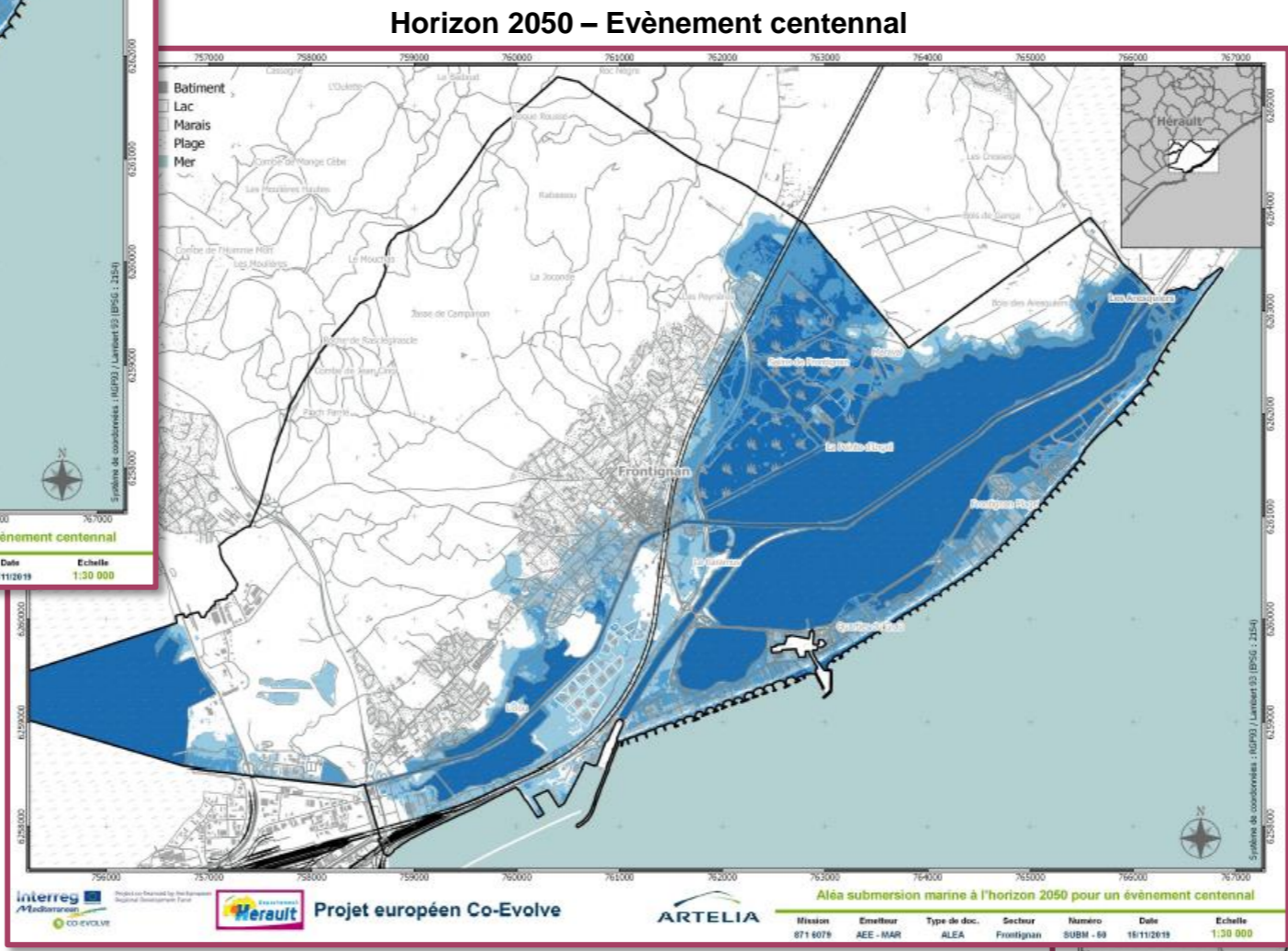
Horizon 2100 – Effacement des ouvrages côtiers

Site de Vendres

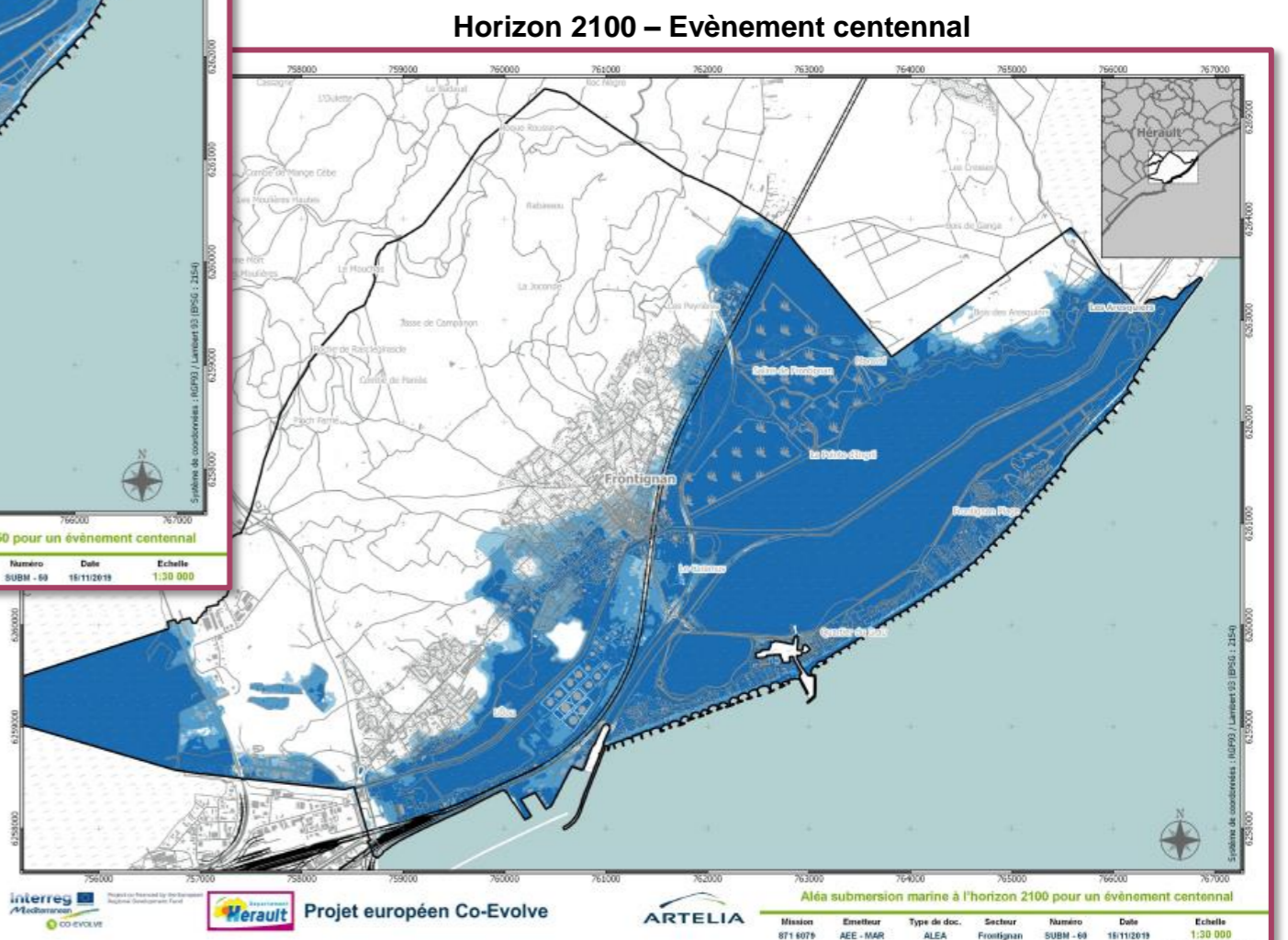
# Cartographie de l'aléa submersion marine en fonction des différents scénarios



Horizon 2030 – Evènement centennial



Site de Frontignan

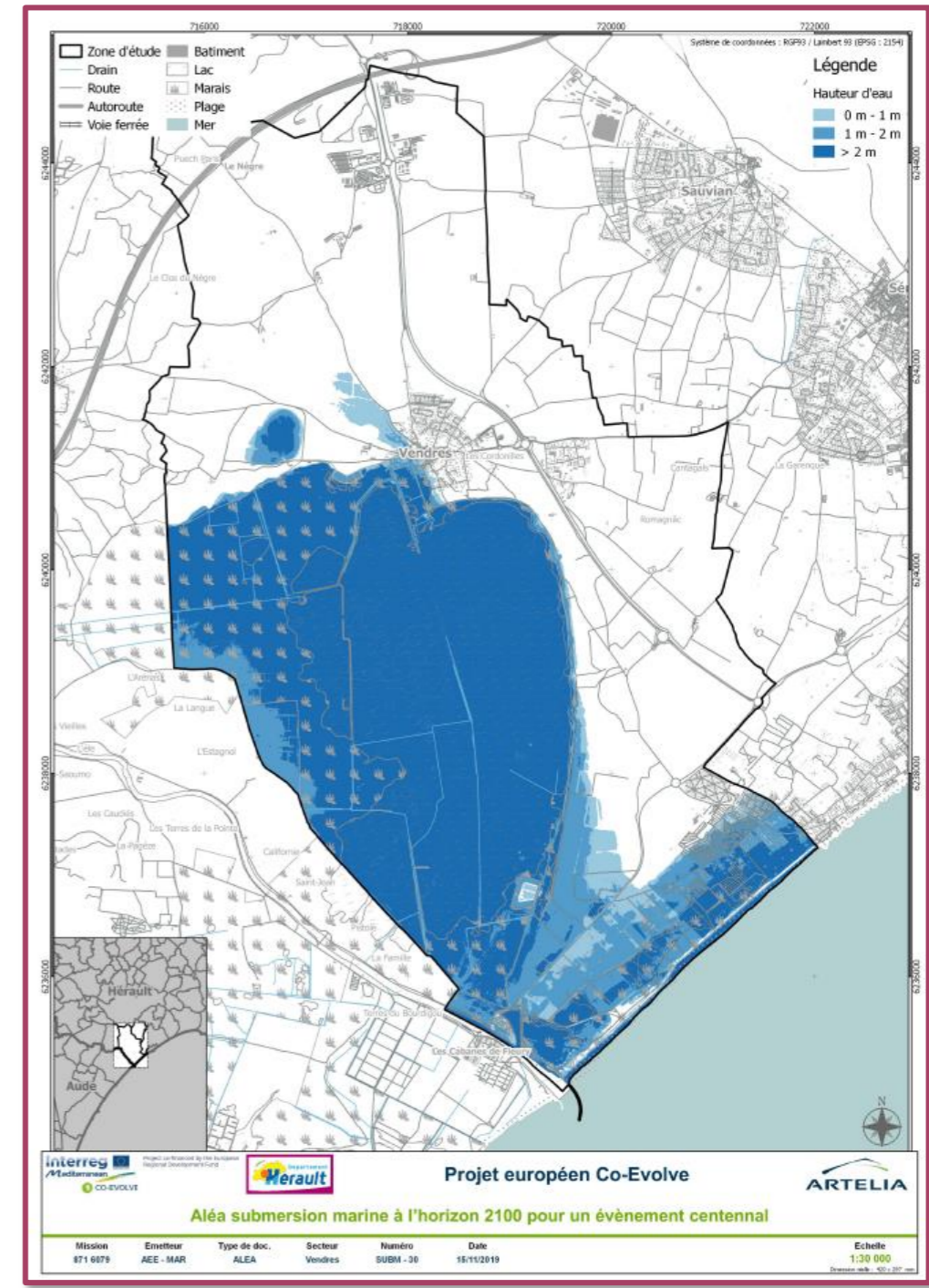
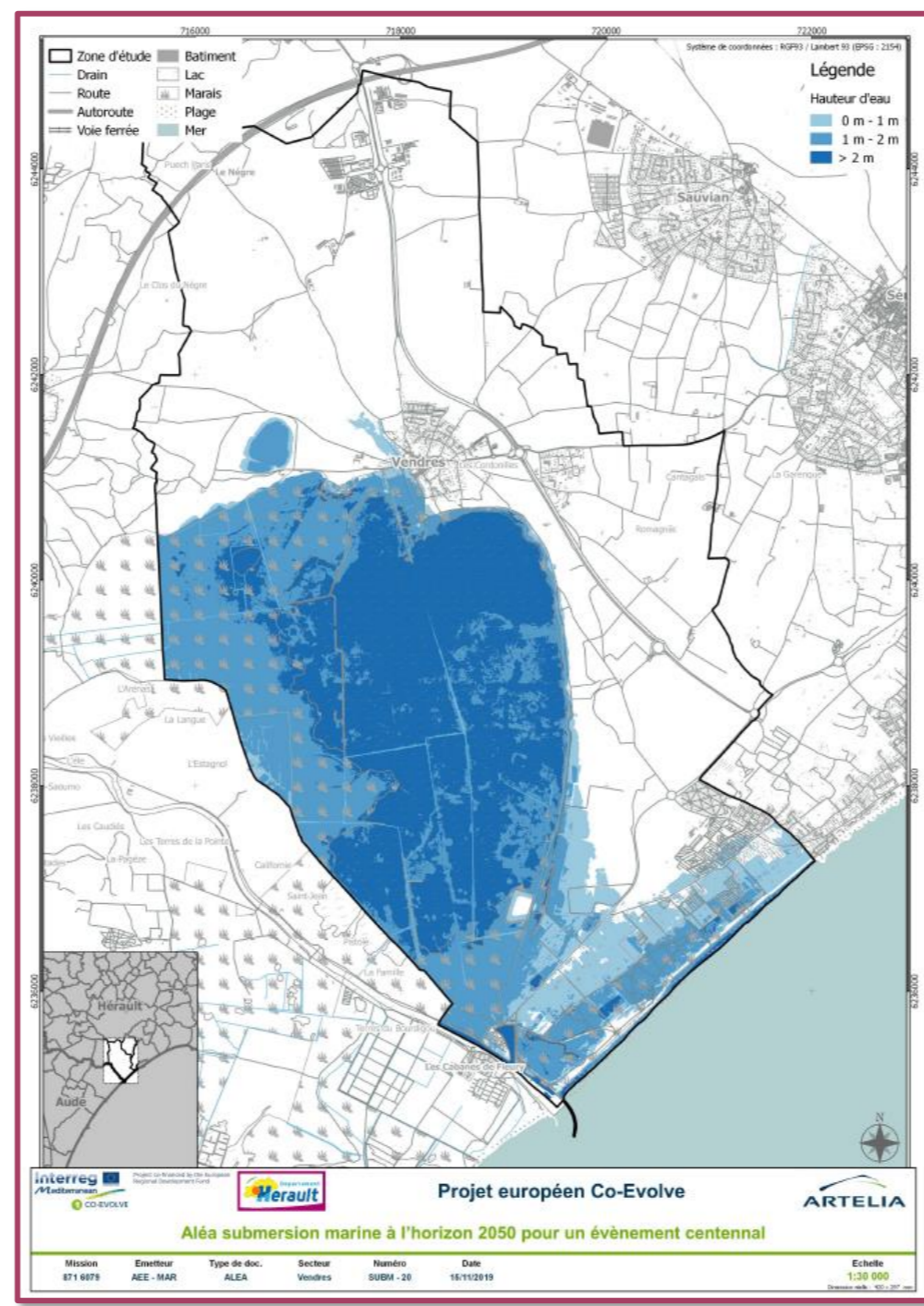
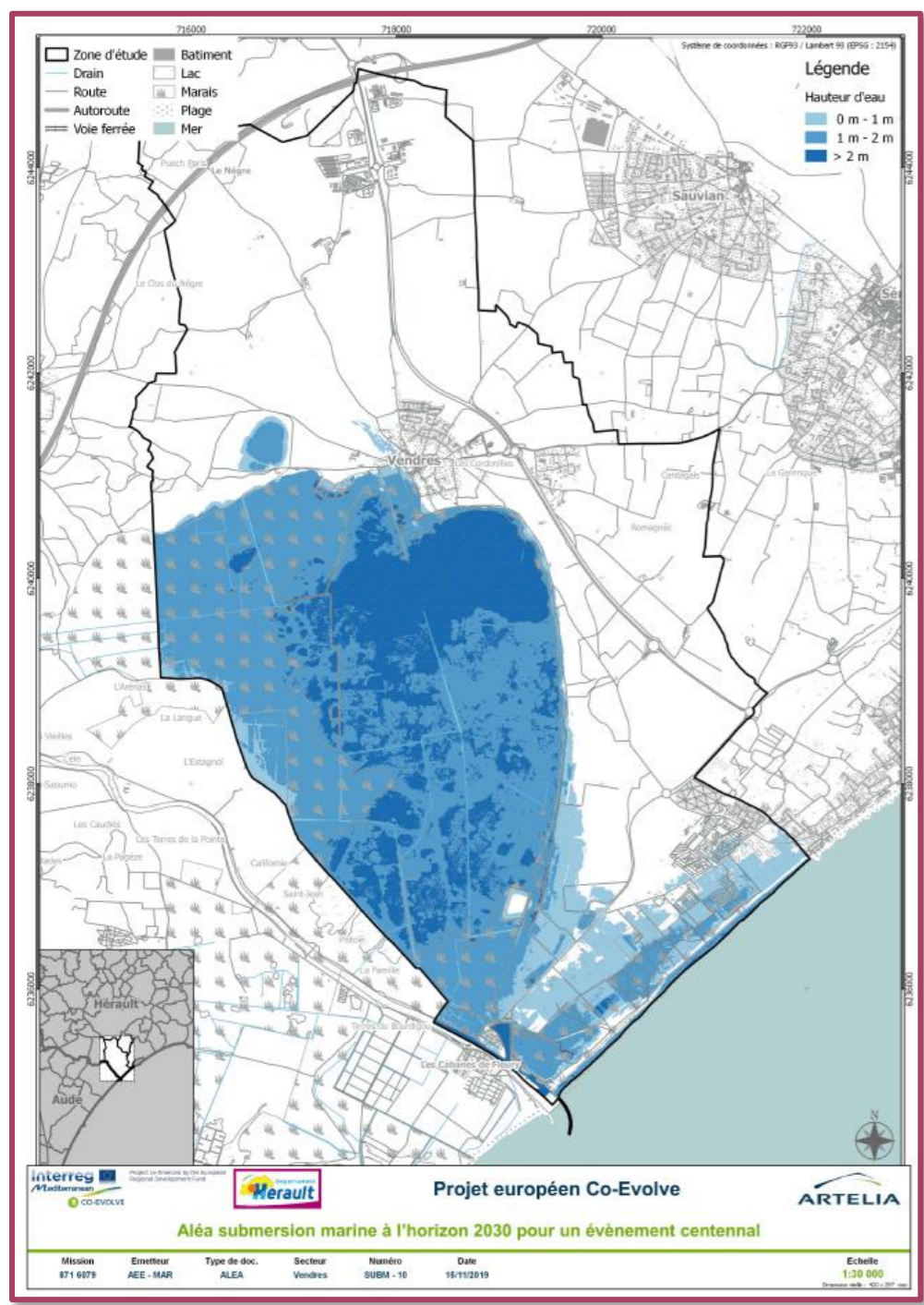


# Cartographie de l'aléa submersion marine en fonction des différents scénarios

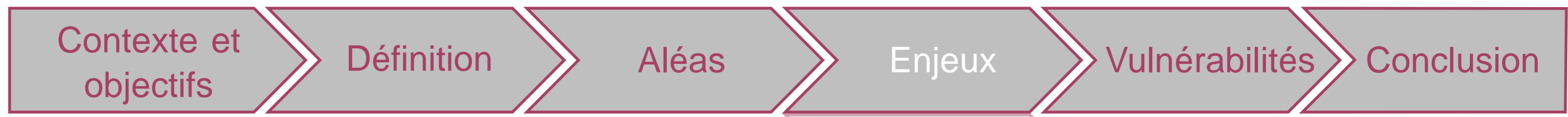
Horizon 2030 – Evènement centennal

Horizon 2050 – Evènement centennal

Horizon 2100 – Evènement centennal



Site de Vendres



Critères	Données source	Enjeux	
Population	BD TOPO, BD MAJIC (DGFIP) 2018		
Logements	Données INSEE carroyées (population) 2015		
Activités économiques : entreprises & emplois	SIRENE INSEE 2019		
Camping	BD TOPO		
Sites potentiellement dangereux : Installations classées pour la protection de l'environnement	Georisques ICPE 2019 BASOL BASIAS		
Agriculture	RPG		
Etablissements de santé	FINESS		
Etablissements accueillant une population vulnérable	BD TOPO		
Bâtiments de gestion de crise	BD Sirene		
Administrations	BD Sirene		
Axes routiers	BD TOPO		
Installations sensibles du réseau d'eaux usées	BDERU de SANDRE		
Espaces remarquables / patrimoine naturels et culturels	BD TOPO, Atlas du Patrimoine, CARMEN		

Les enjeux caractérisent le territoire et sa vulnérabilité selon l'exposition aux aléas :

=> choix de 13 enjeux qui permettent de décrire les « fonctions » principales du territoire (habiter, travailler, etc.) avec des données géoréférencées disponibles afin d'assurer la reproductibilité de la méthode.

Ces 13 enjeux sont regroupés en 3 grands types de vulnérabilité:

- Humaine
- Socio-économique
- Environnementale et patrimoniale

Légende	
environnement et patrimoine	
socio-économique	
humain	

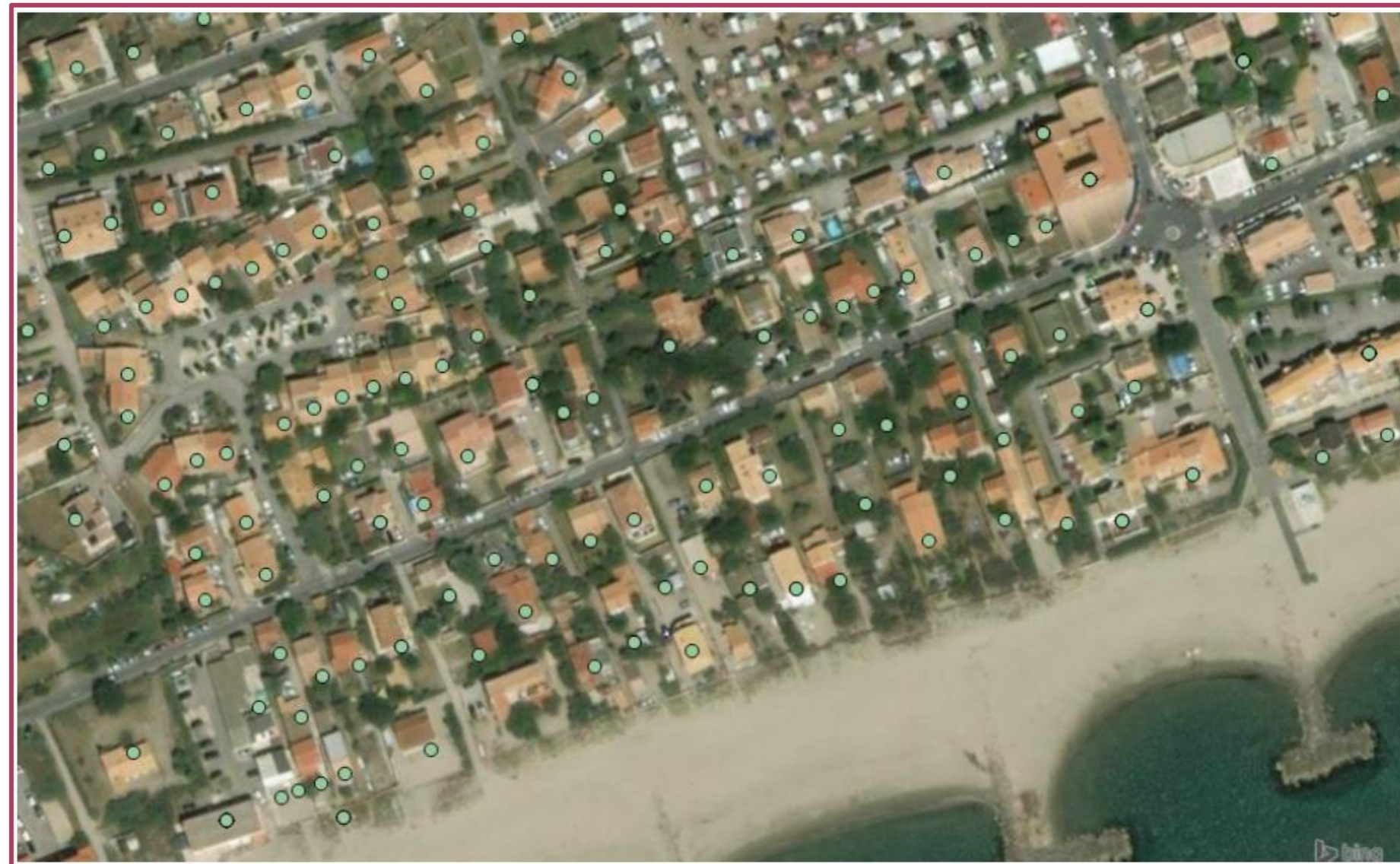
## Exemple de cartographie d'enjeux

### Logement

Utilisation de la base de données MAJIC qui comporte les informations suivantes:

- Type de local (maison, appartement, dépendances, local commercial ou industriel)
- Nombre de locaux par étage

Les bâtiments sont représentés par des points sur la parcelle.



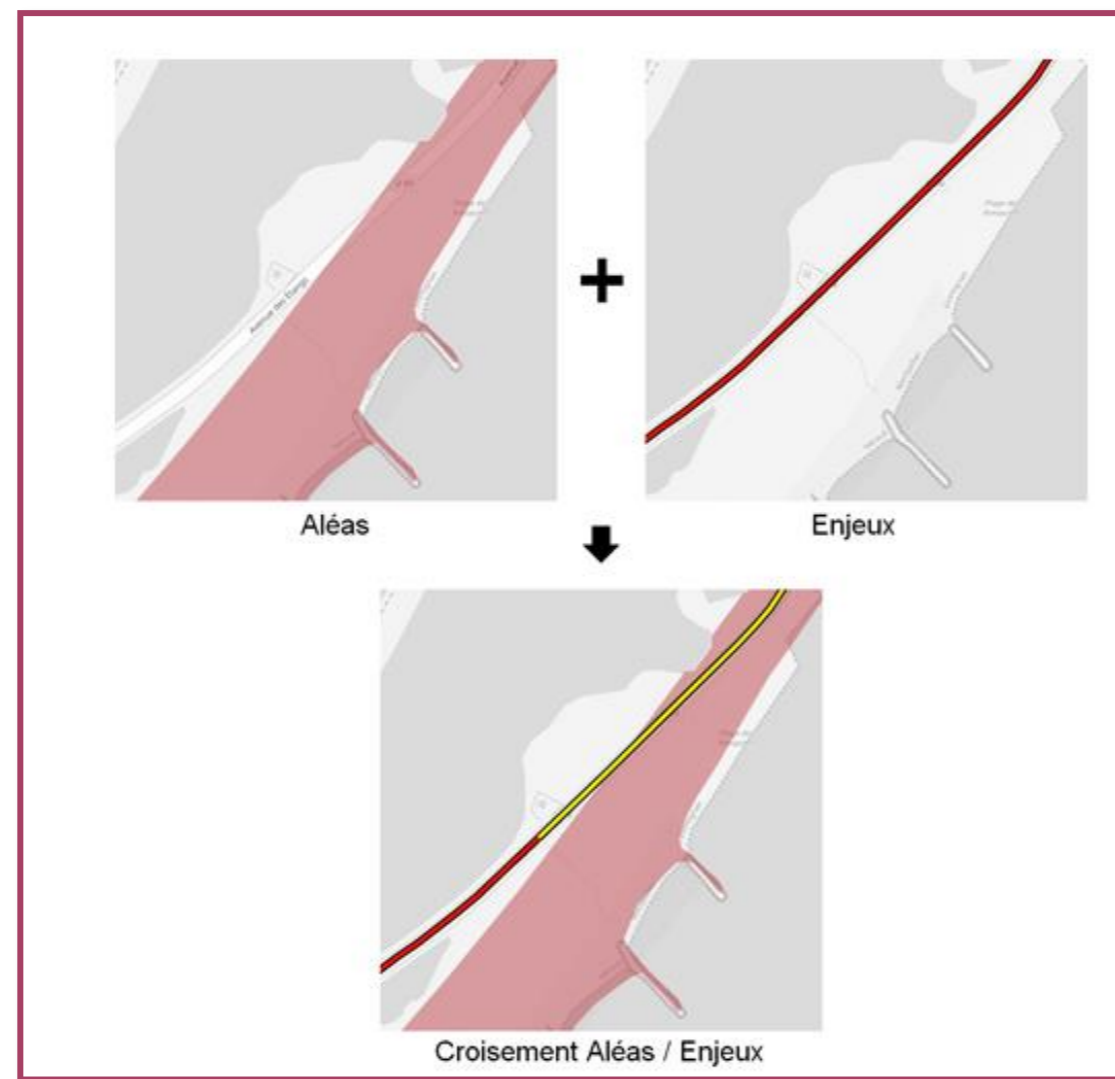
Superposition des points MAJIC sur la photographie aérienne à Frontignan (Artelia, 2019)

## Recoupement géographique des différents types d'enjeux avec l'aléa érosion côtière

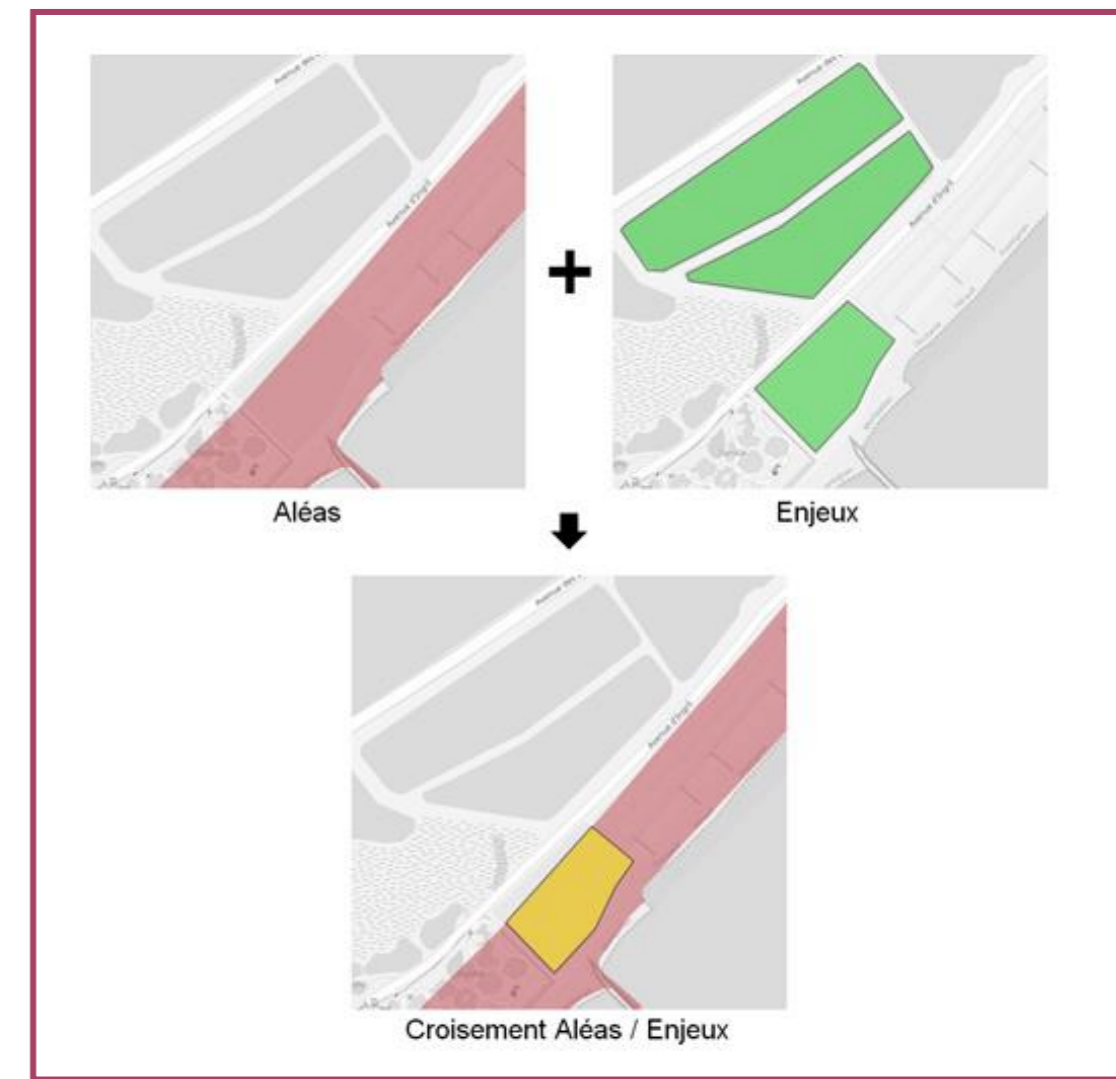
Les aléas relatifs à l'érosion côtière sont représentés sous forme de polygones. Un croisement a été réalisé entre ces polygones et les différentes couches d'enjeux afin d'évaluer le risque. Les enjeux (les points ou polygones ou polygones) situés dans le polygone sont considérés comme impactés par l'érosion côtière.



Identification des enjeux ponctuels soumis à l'érosion côtière (Artelia, 2019)



Identification des enjeux linéaires soumis à l'érosion côtière (Artelia, 2019)



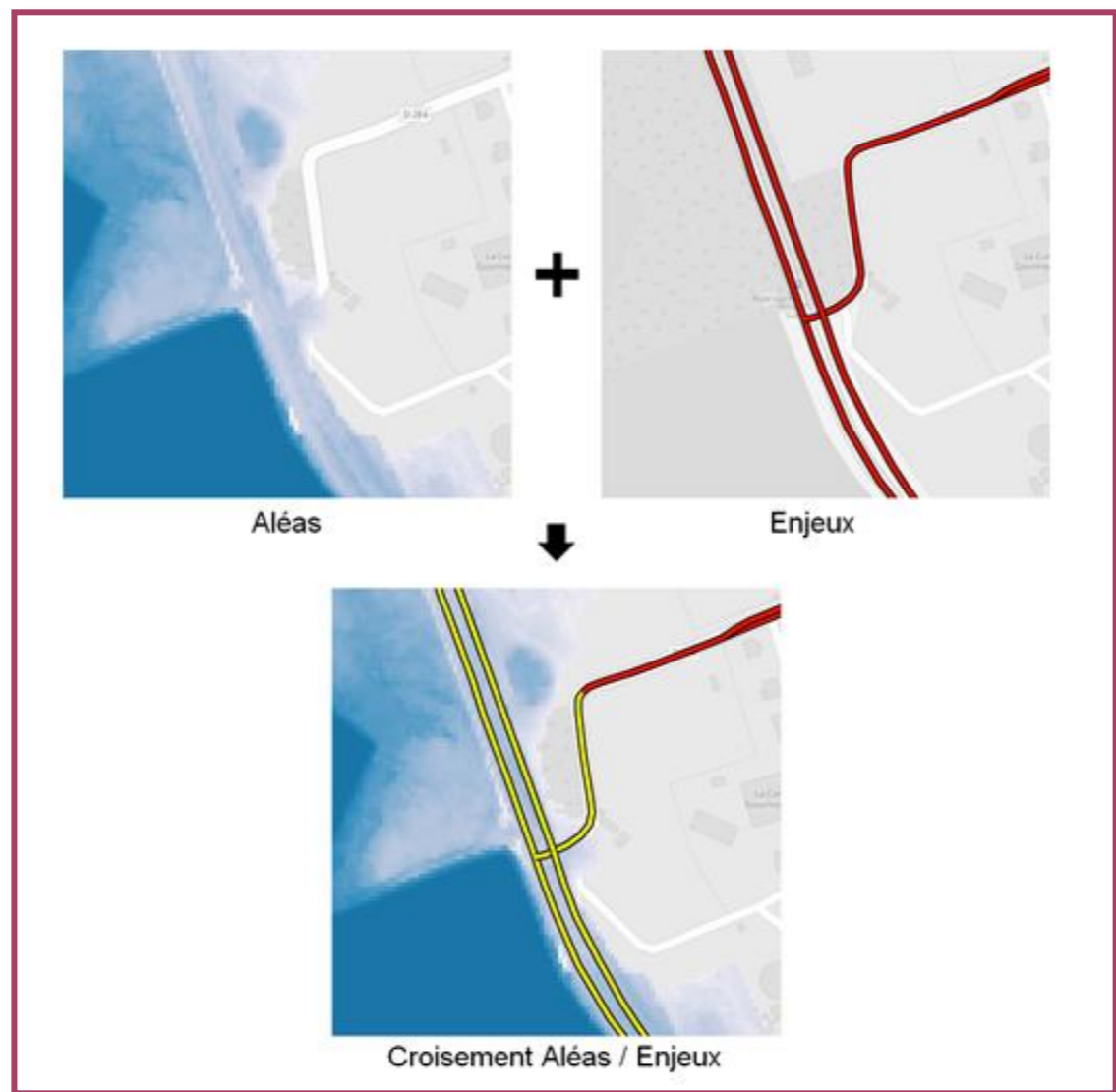
Identification des enjeux surfaciques soumis à l'érosion côtière (Artelia, 2019)

## Recoupement géographique des différents types d'enjeux avec l'aléa submersion marine

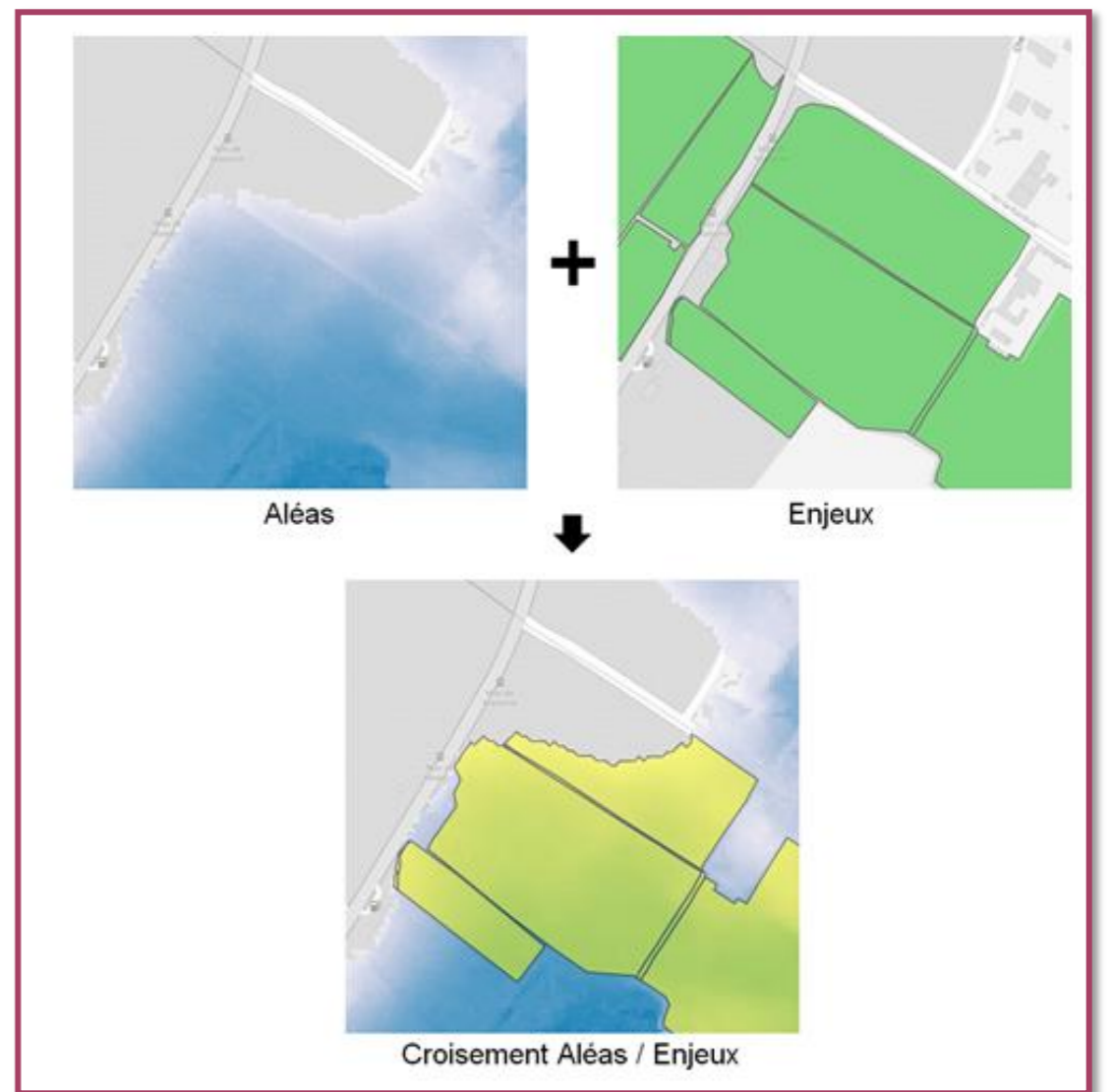
Les aléas relatifs à la submersion marine sont représentés sous forme de grilles Raster. Une hauteur d'eau est associée à chaque pixel de la grille. Un croisement a été réalisé entre ces grilles Raster et les différentes couches d'enjeux afin d'évaluer le risque. Pour chaque enjeu, la hauteur de submersion est estimée en récupérant la valeur du pixel situé en dessous. Si cette valeur est supérieure à 0 (ou non nulle), l'enjeu est considéré comme impacté par la submersion marine.



Identification des enjeux ponctuels soumis à la submersion marine (Artelia, 2019)



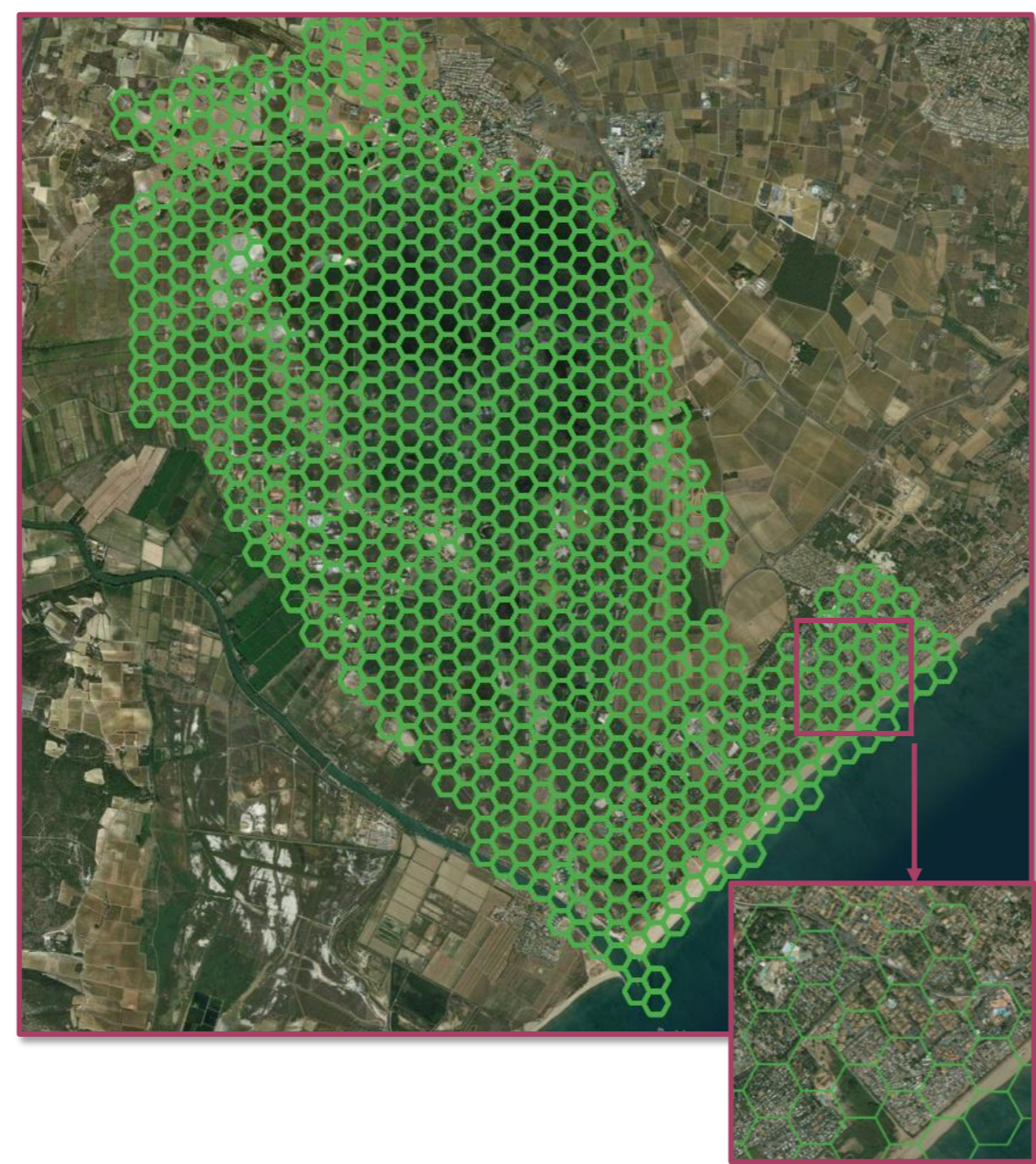
Identification des enjeux linéaires soumis à la submersion marine (Artelia, 2019)



Identification des enjeux surfaciques soumis à la submersion marine (Artelia, 2019)

## Choix des critères de cartographie de la vulnérabilité

Un hexagone de 100m de côté représente une surface de 2,6 ha : cette surface (proche du « quartier ») a été choisie car elle est la plus adaptée pour la représentation de la vulnérabilité à l'échelle infracommunale tout en ayant dans l'objectif de la reproduire sur un plus vaste territoire.

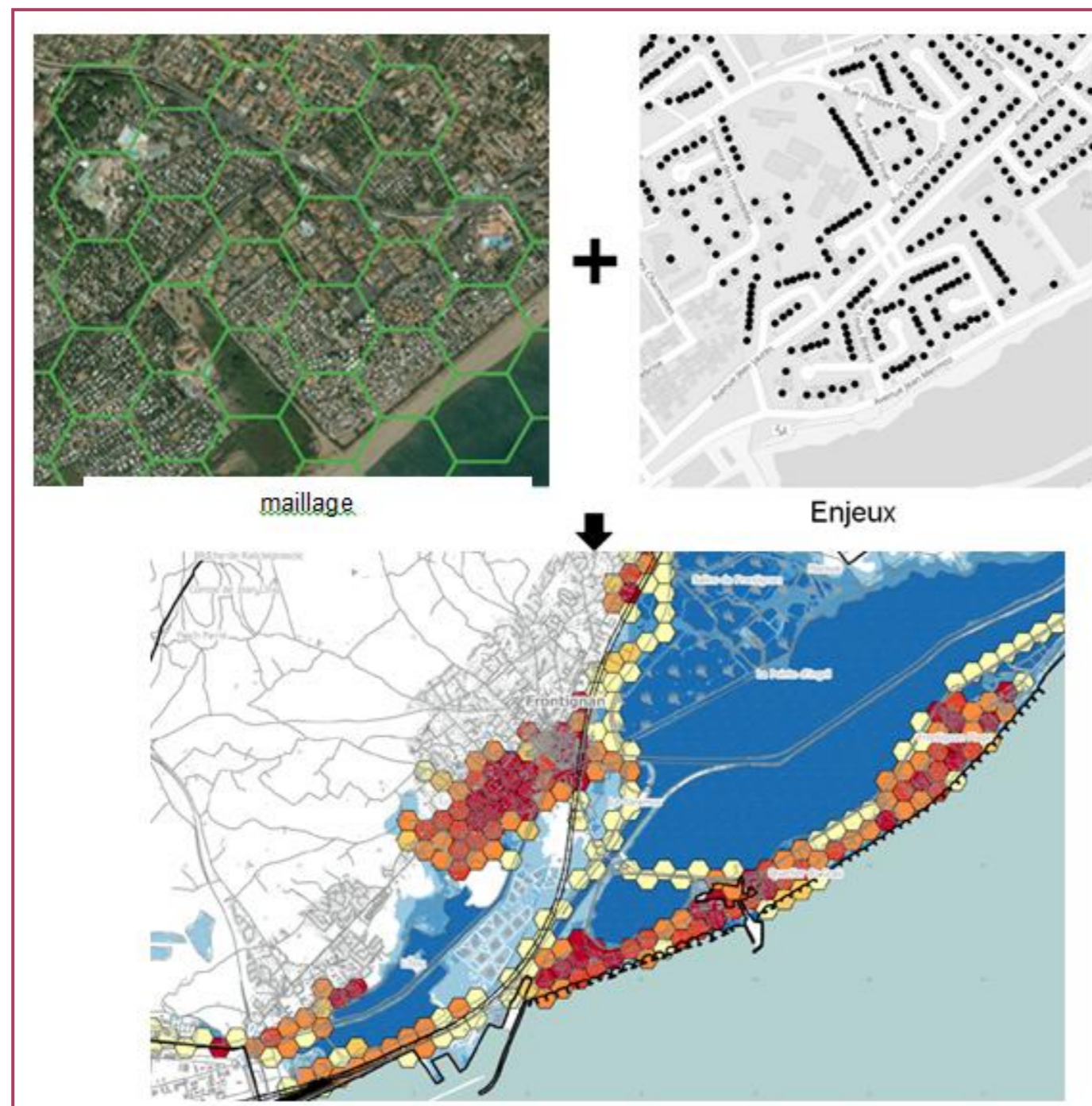


Découpage cartographique de la vulnérabilité, exemple sur la commune de Vendres (Artelia, 2019)



## Cartographie de la vulnérabilité

5 niveaux ont été choisis afin de caractériser le degré de vulnérabilité: Très forte, Forte, Moyenne, Faible et Très faible

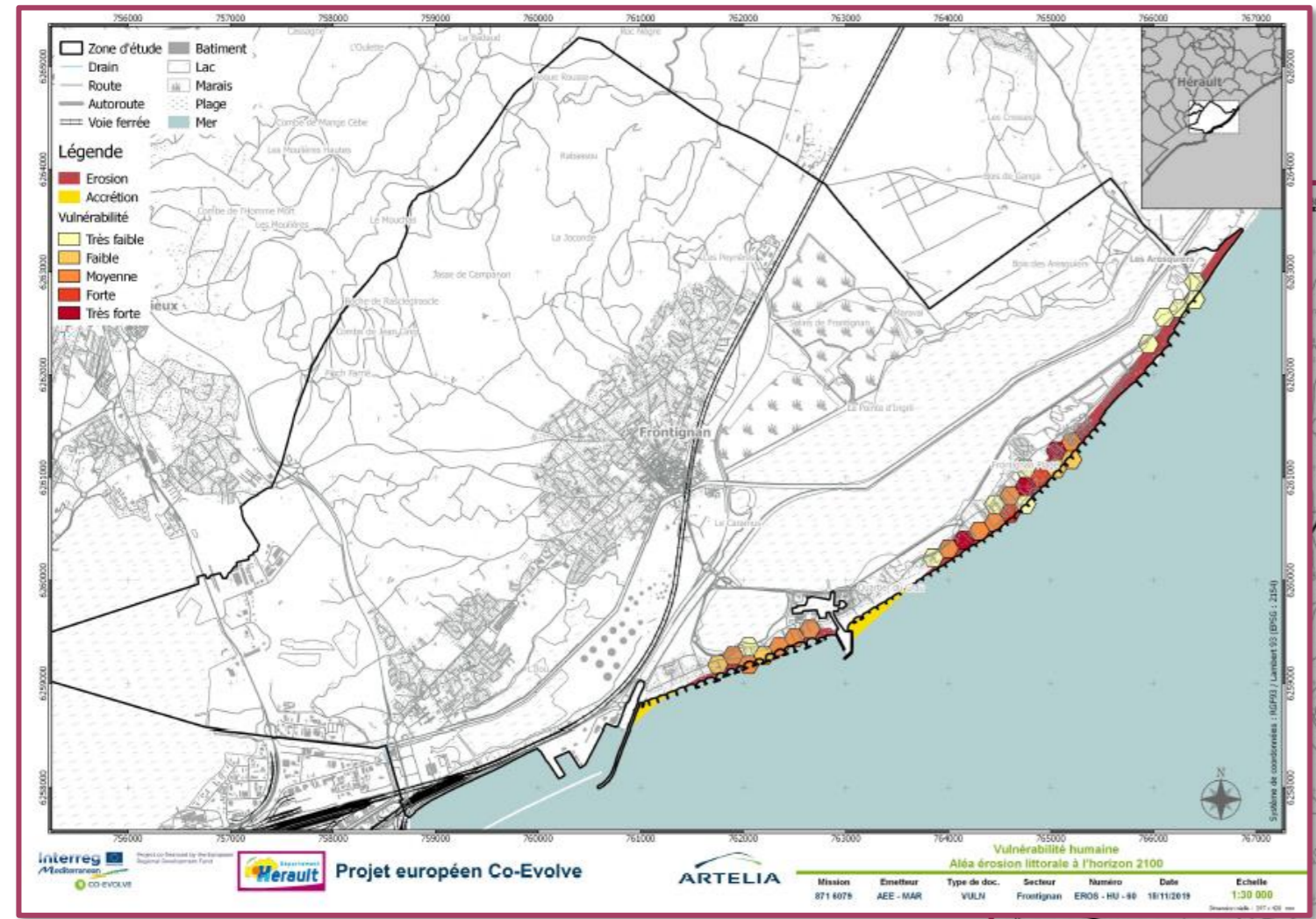


- Les indicateurs des enjeux correspondant à un même type de vulnérabilité sont sommés.
- Cependant pour certains enjeux, une unité de score paraît insuffisante. Une pondération peut donc être rajoutée à certains enjeux.

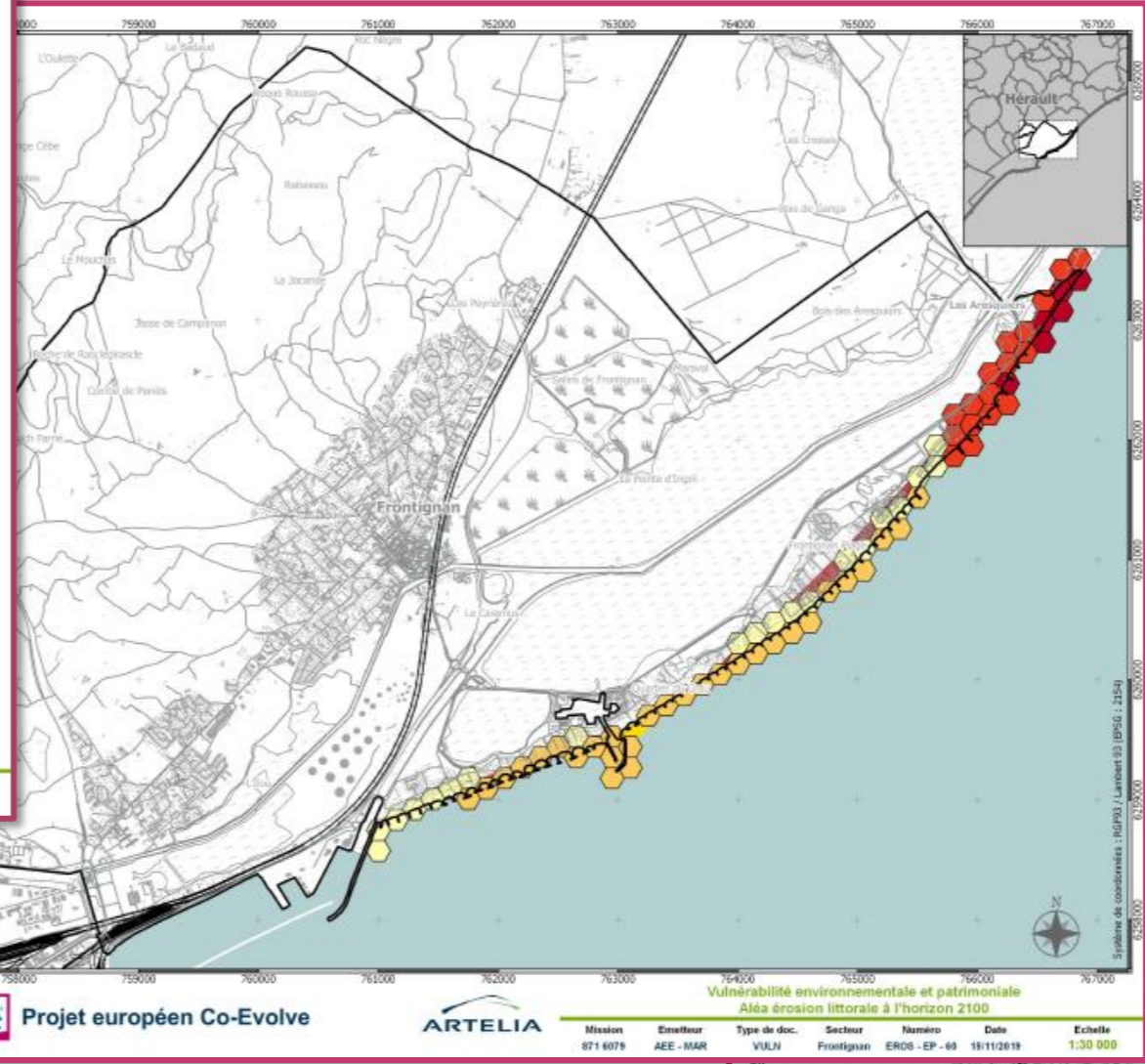
Schéma expliquant la réalisation de carte de vulnérabilité (Artelia, 2019)

# Exemple de cartographie des 3 vulnérabilités

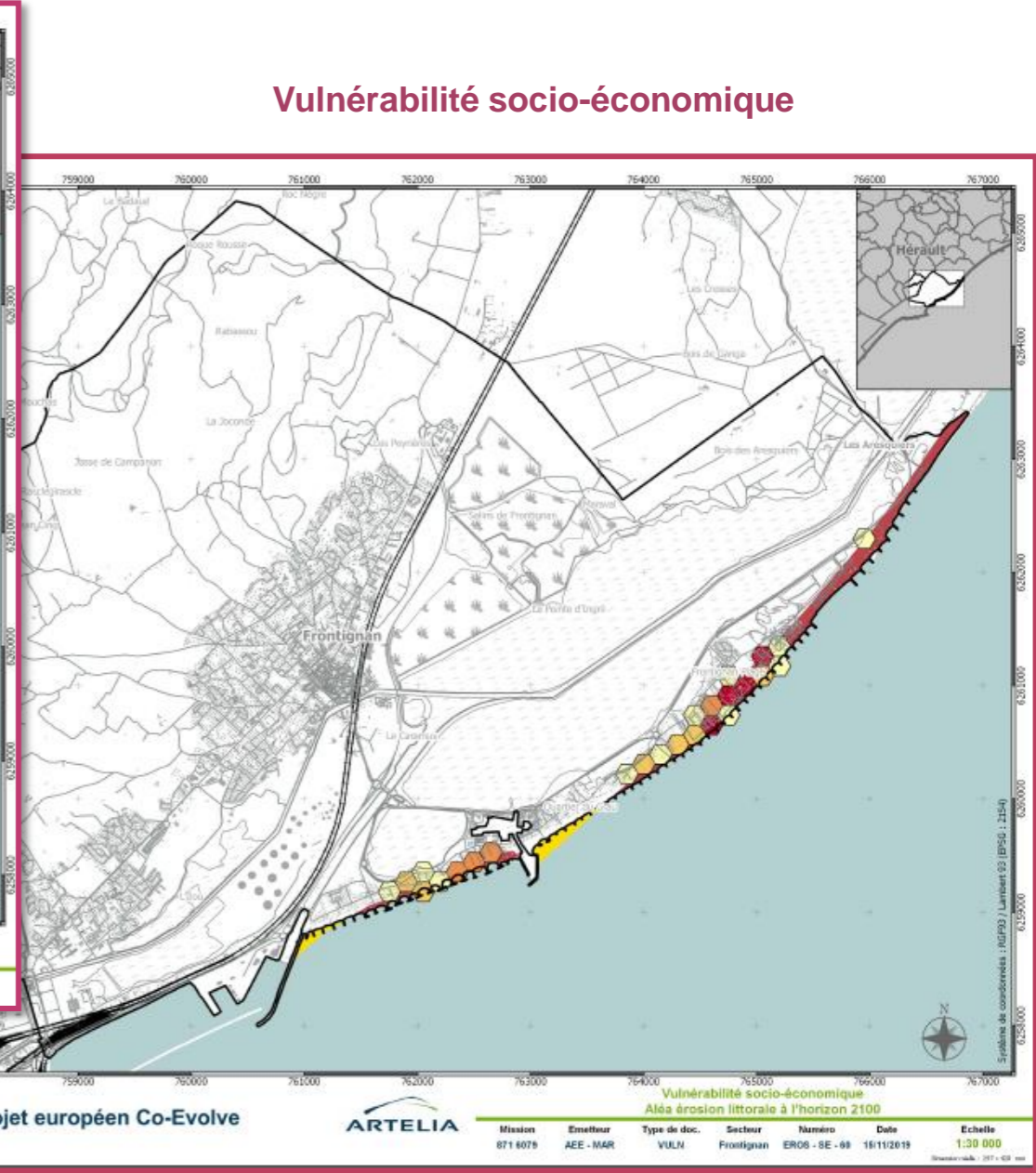
## Aléa érosion côtière – horizon 2100 – site de Frontignan



Vulnérabilité humaine



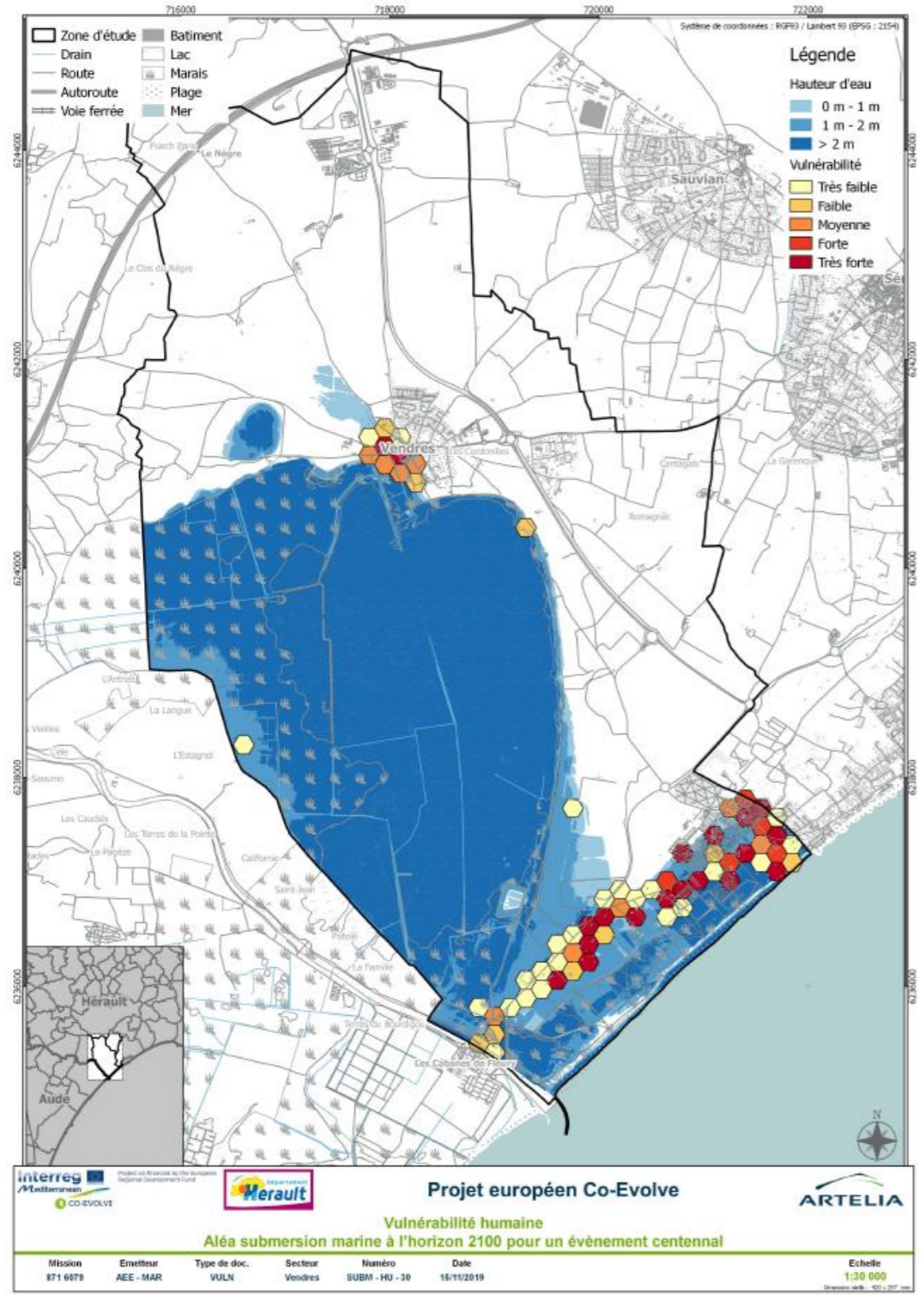
Vulnérabilité environnementale et patrimoniale



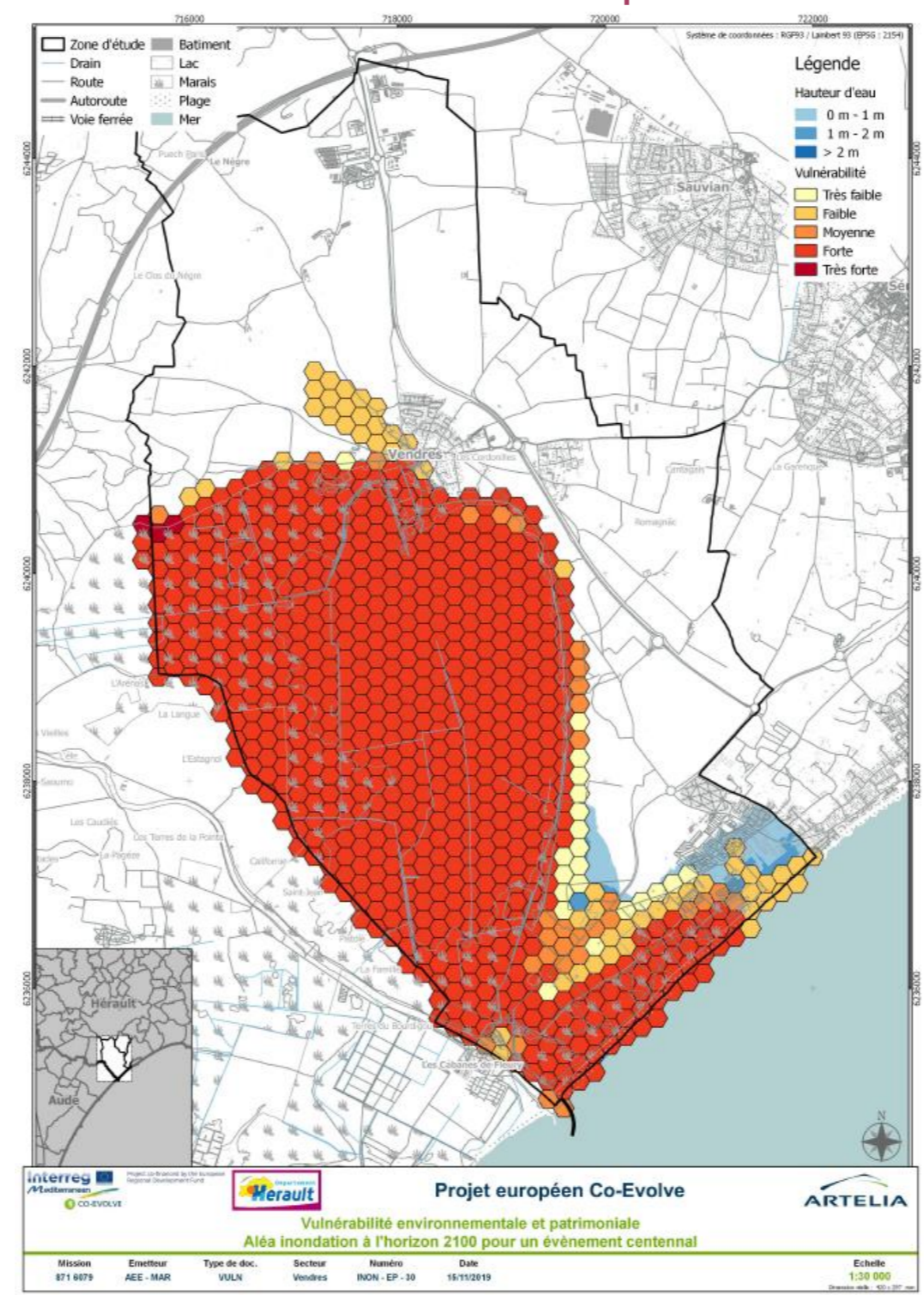
Vulnérabilité socio-économique

# Exemple de cartographie des 3 vulnérabilités

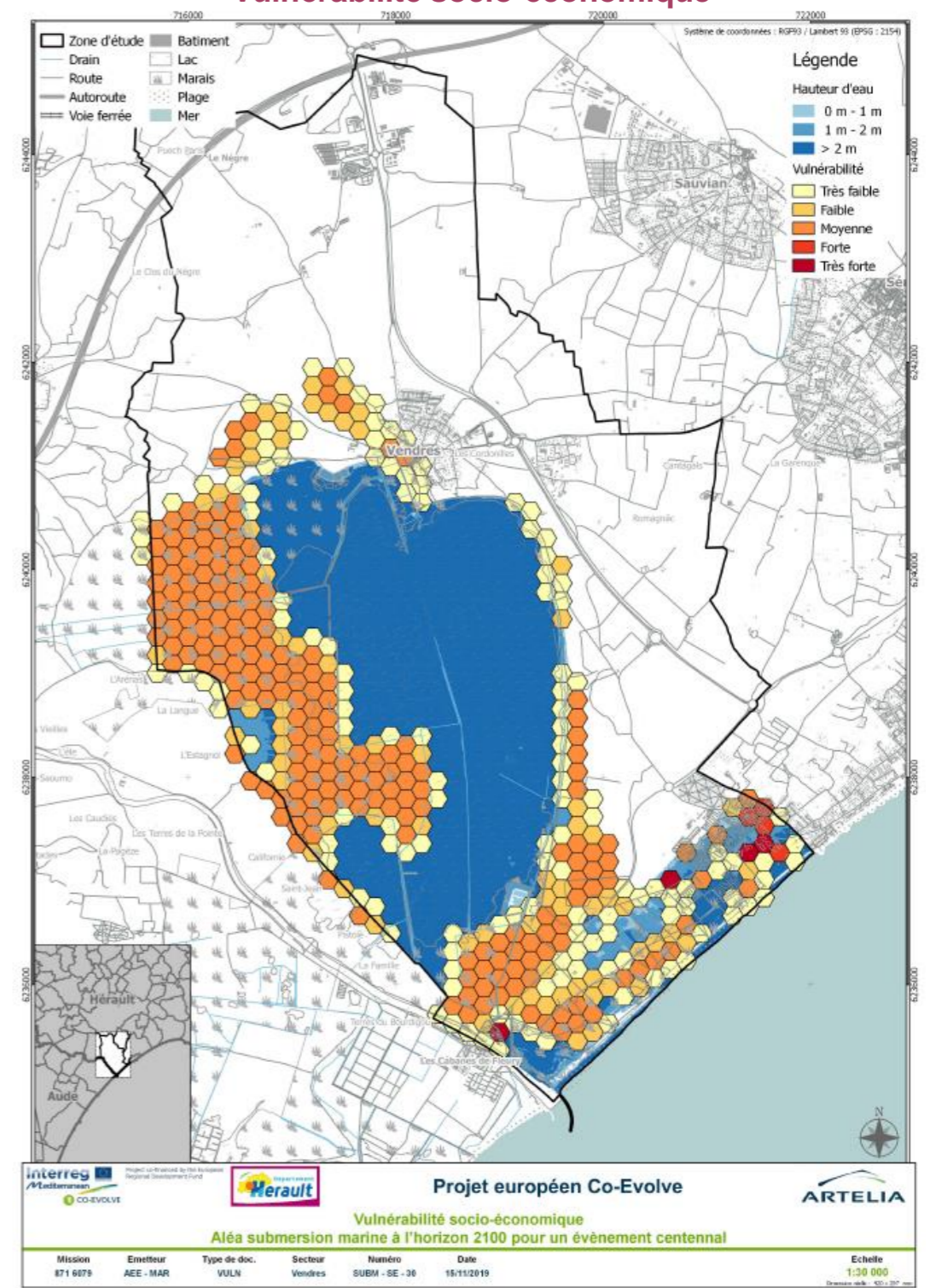
Vulnérabilité humaine



Vulnérabilité environnementale et patrimoniale



Vulnérabilité socio-économique



Aléa submersion marine – horizon 2100, évènement centennal – site de Vendres

## Conclusion

Ce projet sur ces 2 sites pilotes a permis :

- Produire un outil d'analyse de la vulnérabilité



Cet outil présente :

- Une méthodologie reproductible aux autres communes littorales
- Peut s'établir sur des prévisions à court, moyen et long terme



Les rendus de cet outil permettent :

- Préparer dès maintenant les opérateurs et gestionnaires à penser leur activité et territoire de demain suite aux effets du changement climatique
- Produire des supports de réflexion lors d'ateliers participatifs afin d'élaborer des scénarios prospectifs

**MERCI DE VOTRE**  
**ATTENTION**



# En savoir plus

Département de l'Hérault  
Direction de l'Economie Territoriale, Insertion, Environnement



Marie Sarré

[msarre@herault.fr](mailto:msarre@herault.fr)

Philippe Carbonnel

[pcarbonnel@herault.fr](mailto:pcarbonnel@herault.fr)

Site Web

<https://herault.fr/>

