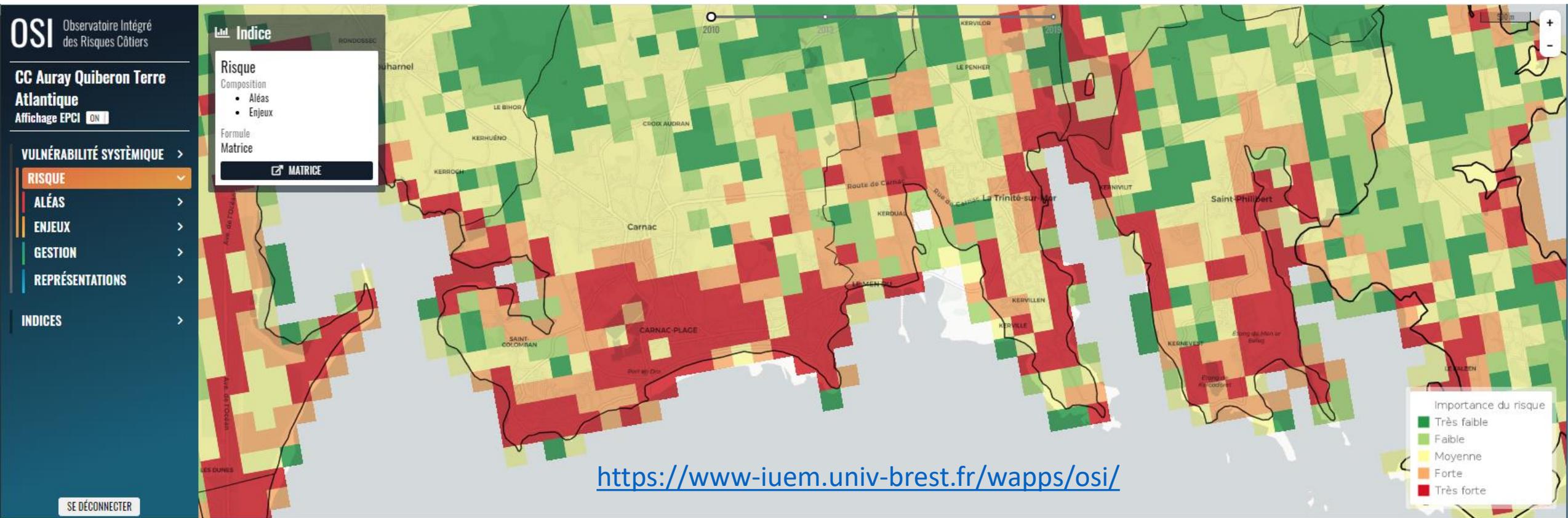




# OSIRISC Une plateforme web-SIG pour restituer les trajectoires de vulnérabilité des territoires littoraux bretons

Iwan Le Berre, Mathias Rouan, Manuelle Philippe, Alain Hénaff, Nicolas Le Dantec, Catherine Meur-Férec, Thibaud Lami, Elisabeth Guillou, Pauline Letortu, Caroline Lummert



Réalisation co-financée par



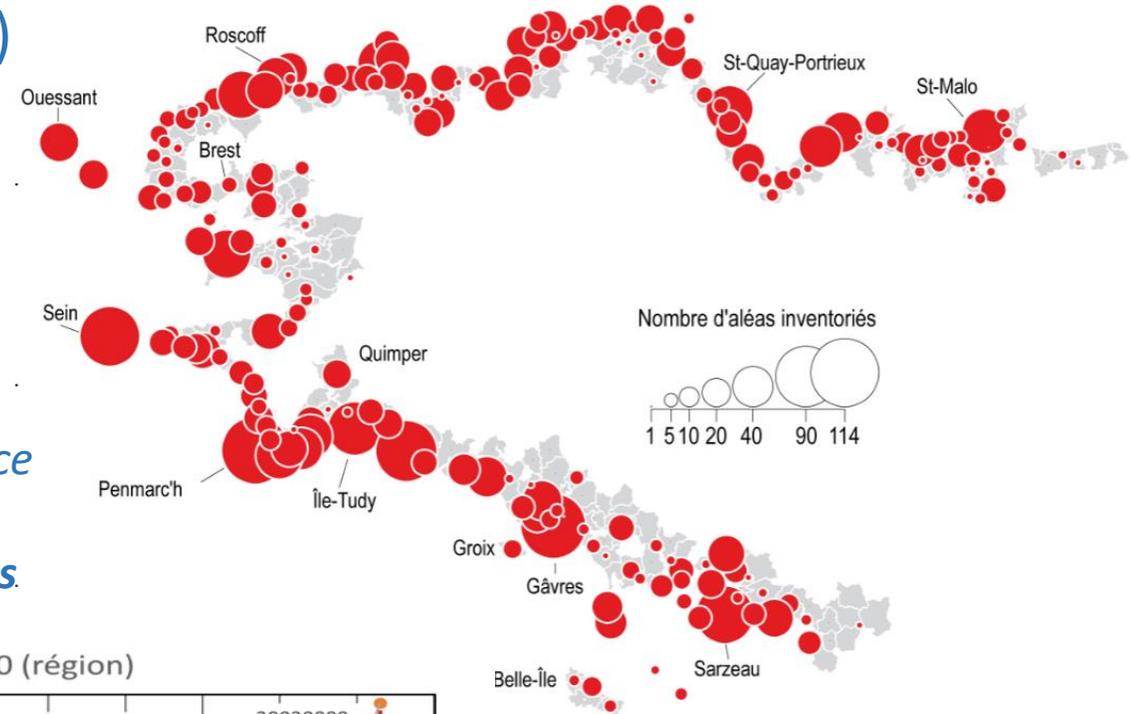
# Les aléas littoraux en Bretagne

Erosion, submersion, migration dunaire (1604-2020)

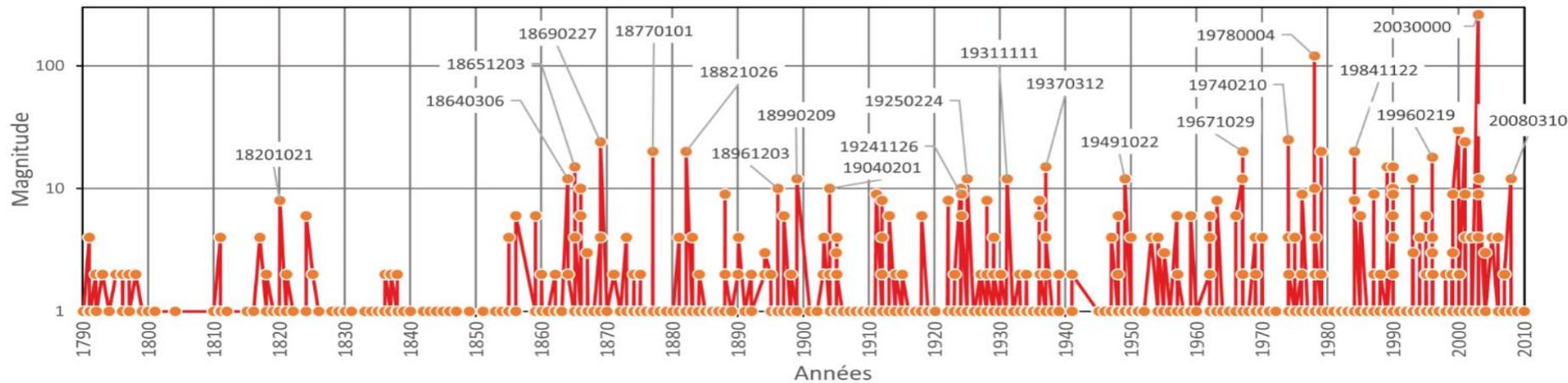
- 7158 événements
- En moyenne
  - 1/an entre 1700 et 1799
  - 7,4/an entre 1800 et 1899
  - 24/an entre 1900 et 1999
  - 94/an entre 2000 et 2010

⇒ Sans lien forcément avec potentiel accroissement en fréquence et/ou sévérité des forçages.

⇒ croissance des impacts côtiers : **multiplication des enjeux exposés.**



Magnitude des événements impactants identifiés entre 1700 et 2010 (région)



(Hénaff et al., 2018)



# Les enjeux à la rencontre des aléas

Bretagne, de 1950 à nos jours



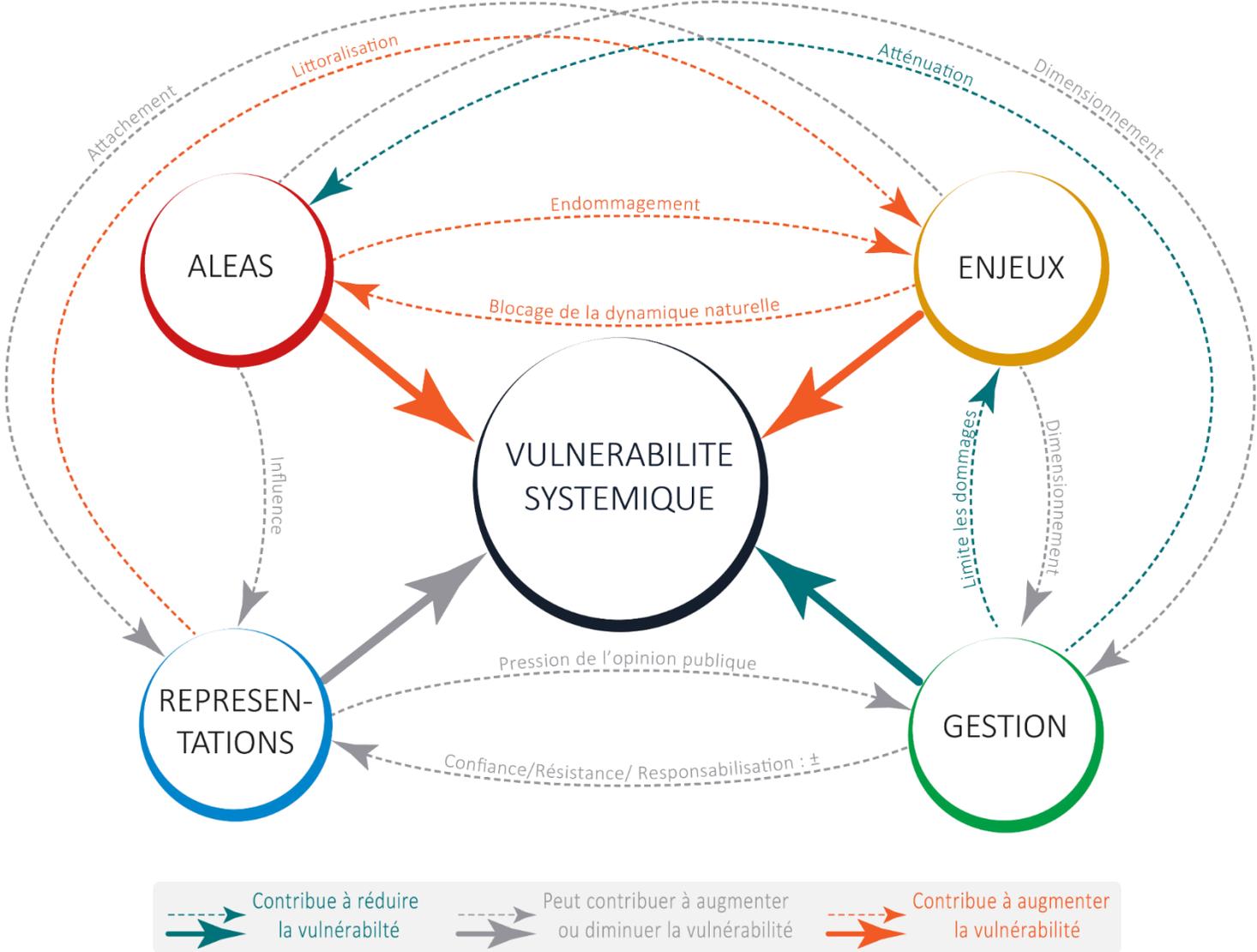
OSIRISC

OBSERVATOIRE DES RISQUES  
CÔTIERS EN BRETAGNE

100 m  
200 ft

# La vulnérabilité systémique en 4 composantes

## Cadre conceptuel



# La vulnérabilité systémique en 4 composantes

## Principes de mise en œuvre

### 1. Généalogie des données

Collecte des données et traitements SIG en amont

**Mesure / enquête**  
*ex : positions successives du trait de côte, Recensement de population*

**Donnée / variable**  
*ex : recul, volume  
Nombre d'individus de + de 75 ans*

**Indicateur**  
*ex : volume érodé / km de côte  
Part de personnes vulnérables*

**Indice**  
*Aléas, Enjeux, Gestion, Représentation*

**Vulnérabilité systémique**

Requêtes SQL pré-configurées



# La vulnérabilité systémique en 4 composantes



Principes de mise en œuvre

## 2. Exploitation des référentiels



data.gouv.fr

Géolittoral



Carmen

GéoBretagne®

L'APPLICATION CARTOGRAPHIQUE AU SERVICE DES DONNÉES ENVIRONNEMENTALES



OSIRISC OBSERVATOIRE DES RISQUES  
CÔTIERS EN BRETAGNE

# La vulnérabilité systémique en 4 composantes

Principes de mise en œuvre

3. Granularité : maille de 200 m



Fond de plan BD Ortho® IGN



OSIRISC

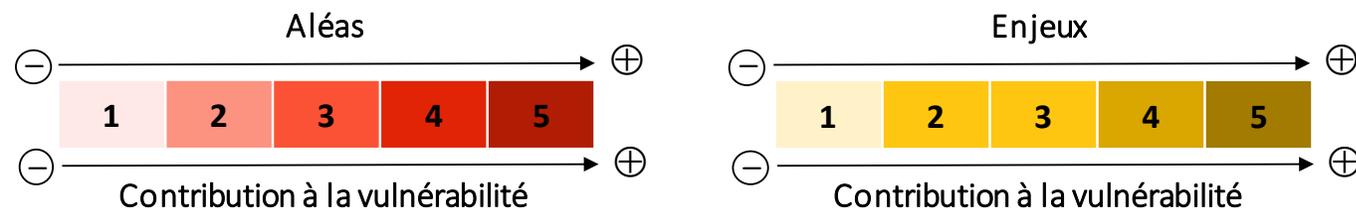
OBSERVATOIRE DES RISQUES  
CÔTIERS EN BRETAGNE

# La vulnérabilité systémique en 4 composantes

## Principes de mise en œuvre

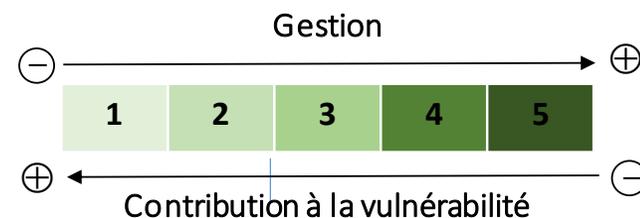
### 4. Calibrage en 5 classes

Une forte valeur d' "aléas" ou d' "enjeux" (composantes du risque), contribue à l'augmentation de la vulnérabilité



*a contrario*

une forte valeur de "gestion" (synonyme d'une bonne gestion) contribue à la diminution de la vulnérabilité



Et pour les "représentations" ?

savoir "ce que pensent les habitants" peut contribuer à diminuer la vulnérabilité



# La vulnérabilité systémique en 4 composantes

## Principes de mise en œuvre

### 5. Une batterie d'indicateurs

<b>ALÉAS</b> >
Erosion >
Submersion >

2 indicateurs

<b>ENJEUX</b> v
Humains >
Economiques >
Structurels >
Agricoles et naturels >

22 indicateurs

<b>GESTION</b> >
Maîtrise de l'urbanisation >
Stratégie locale >
Gestion de crise >
Sensibilisation >
Connaissance >

19 indicateurs

<b>REPRÉSENTATIONS</b> v
Conscience du risque >
Evaluation des institutions et des pratiques collectives >
Sens du lieu >

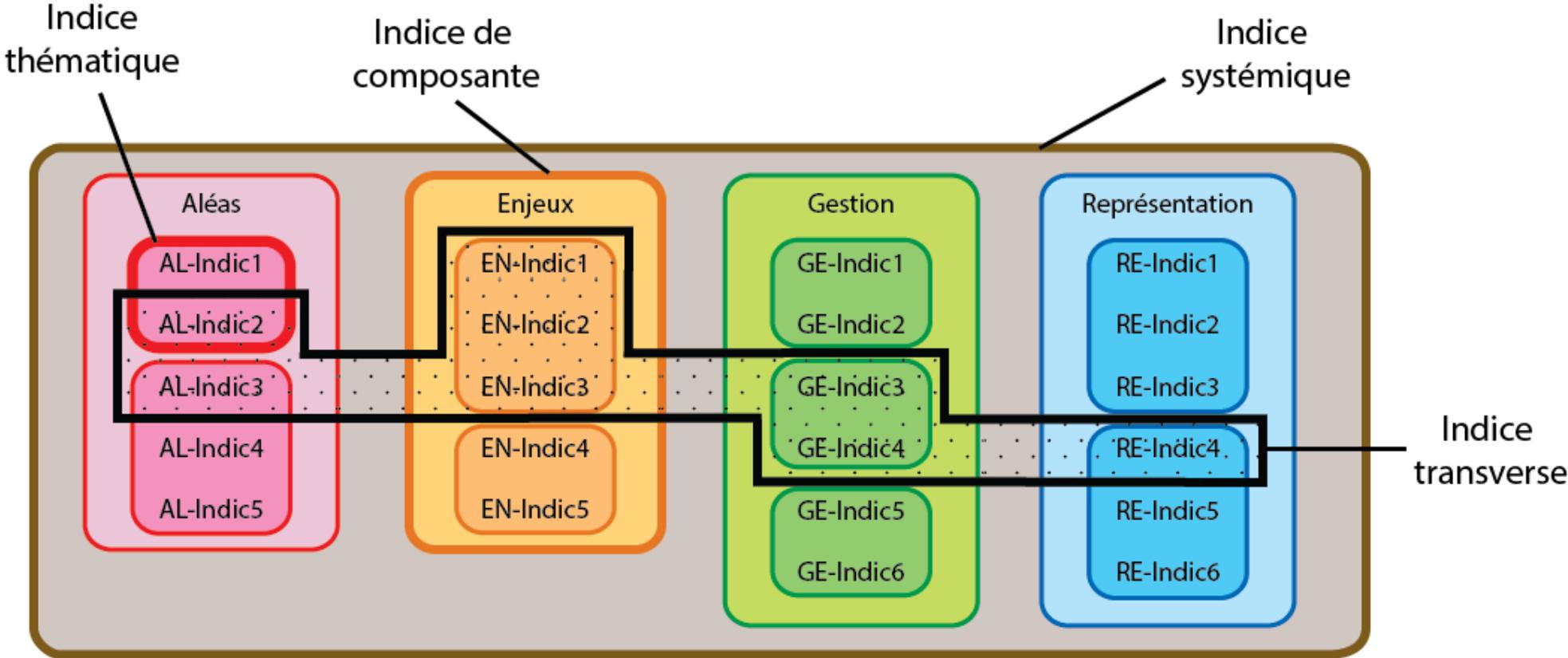
15 indicateurs



# La vulnérabilité systémique en 4 composantes

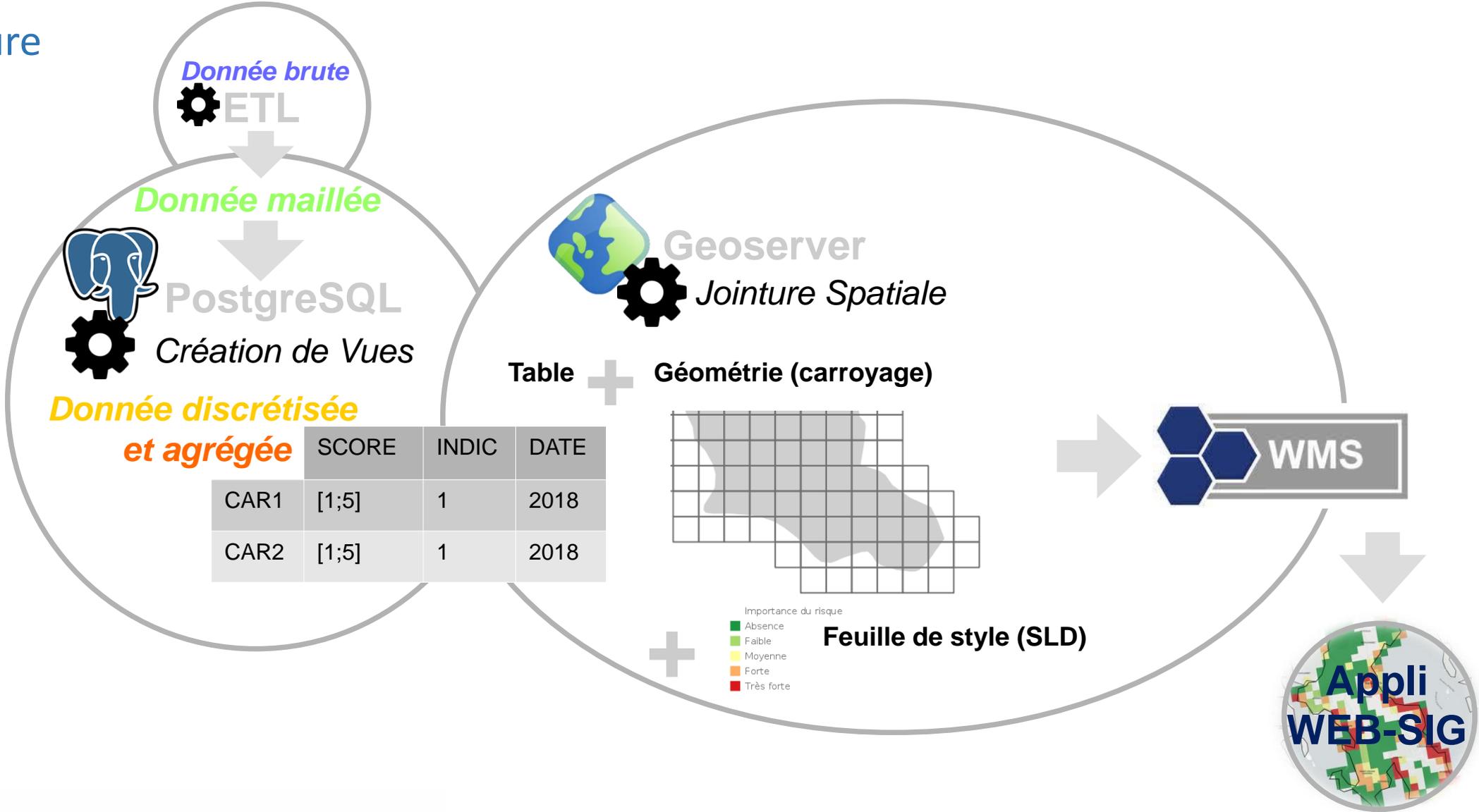
## Principes de mise en œuvre

### 6. Quatre types d'indices



# L'interface web-SIG OSI

## Architecture



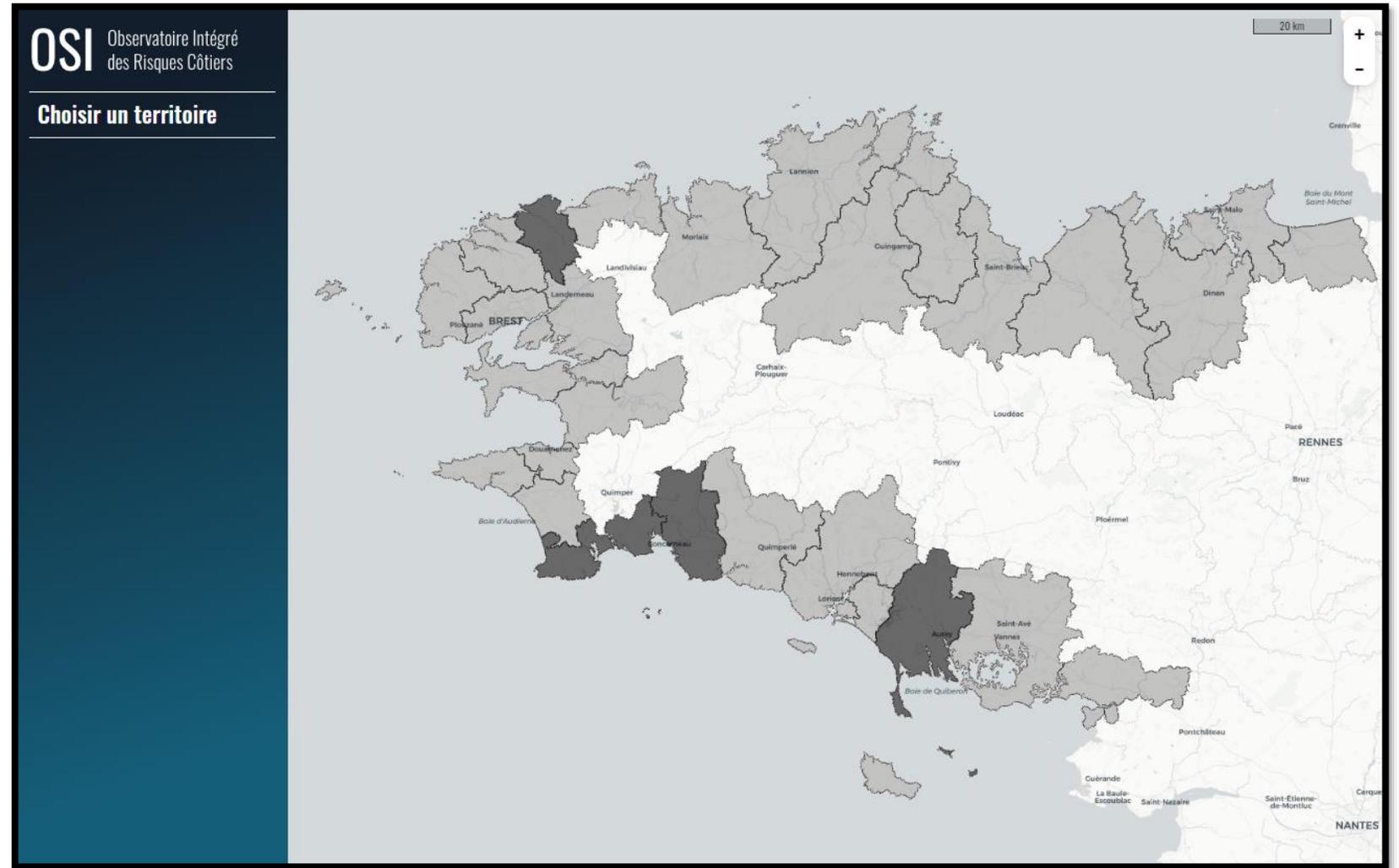
# L'interface web-SIG OSI

## Navigation

L'information est présentée sous forme cartographique

En sombre, les territoires partenaires (contenant davantage d'informations).

Navigation par zooms successifs : sélection de l'EPCI puis de la commune.



# L'interface web-SIG OSI

## Navigation

Menu de sélection des indicateurs :  
Composante ► Thème ► Indicateur

**OSI** Observatoire Intégré  
des Risques Côtiers

---

**PLOUZANE**  
Affichage EPCI  OFF

---

**VULNÉRABILITÉ SYSTÉMIQUE** >

**RISQUE** >

- ALÉAS** ▾
- Erosion** ▾
- Distance** ▾
- Submersion >

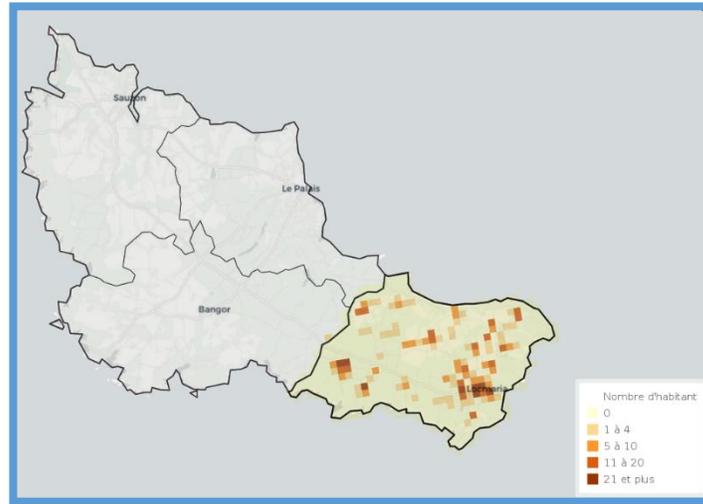
**ENJEUX** >

**GESTION** >

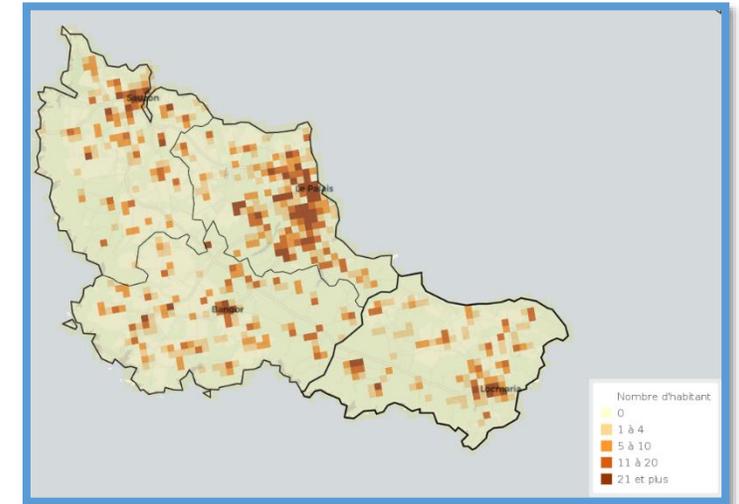
**REPRÉSENTATIONS** >

## Affichage

A l'échelle de la **commune**...



... ou de l'**EPCI**



# L'interface web-SIG OSI

## Des métadonnées

Rôle de l'indicateur dans la vulnérabilité aux risques côtiers, méthode de calcul, source et qualité des données.

① Composante

② Thème

③ Indicateur

④ Objet

⑤ Protocole

⑥ Calibrage des valeurs

⑦ Sources des données

⑧ Qualité des données

**1 Aléa**

**2 Erosion**

**3 Distance érodée**

**7 Sources**

CEREMA

- Indicateur National d'Erosion Côtière (INE) publié en 2011 et mis à jour en 2018\*.
- Évolution du trait de côte entre deux dates, espacées d'au moins 56 ans.

\*disponible sur Géolittoral  
[http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/telechargement-en-ligne-donnees-geolittoral-a802.html#sommaire\\_10](http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/telechargement-en-ligne-donnees-geolittoral-a802.html#sommaire_10)

**4 Objet**

La combinaison de la montée du niveau marin et de l'urbanisation des littoraux fait évoluer le trait de côte et accroît les risques d'érosion pour les populations exposées. Cet indicateur met en évidence la sévérité de l'érosion littorale.

→ **Plus la distance érodée est importante, plus la vulnérabilité augmente.**

**8 Qualité des données**

- Format des données brutes : base de données en ligne
- Exhaustivité : données disponibles à l'échelle nationale
- Précision : profils réalisés tous les 200 mètres.
- Accessibilité : données en libre accès sur internet
- Actualité : 28/06/2018
- Fréquence de mise à jour : inconnue pour les données de la base. Ces données peuvent être complétées par des suivis.
- Compétences requises : SIG

**5 Protocole**

- Définition des supports d'observation (photographies aériennes verticales) et des marqueurs du trait de côte en fonction de sa nature (limites de végétation, haut de falaise...).
- Digitalisation des marqueurs du trait de côte.
- Calcul des tendances d'évolution, déterminées selon des profils espacés de 200m.
- Les valeurs calculées sont représentées sur une ligne parallèle au rivage sous la forme d'un alignement de carrés de 200 m de côté.

Voir le guide de suivi de l'érosion côtière :  
<http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/methodologie-r475.html>

**6 Calibrage**

- Vulnérabilité +

1	2	3	4	5
0	5	20	60	

Recul en cm/an :

U3O CIRS Réalisé dans le cadre des projets OSIRISC/OSIRISC+ Contact : [contact@risques-cotiers.fr](mailto:contact@risques-cotiers.fr)

Cerema

Co-financiers :



# L'interface web-SIG OSI

Des indicateurs  
aux indices

Indice thématique Enjeux humains

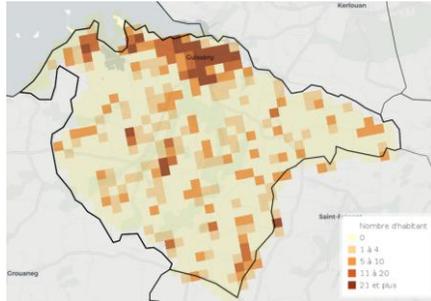
$$E_{Hum} = f_{max}(E_{Pop}, E_{Age}, E_{Rev})$$

$E_{Pop}$  : population

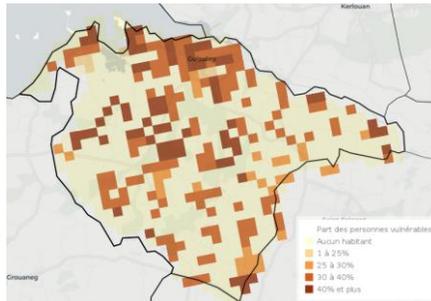
$E_{Age}$  : % de pop° (< 10 ans) et (> 65 ans)

$E_{Rev}$  : % de ménages à bas revenus

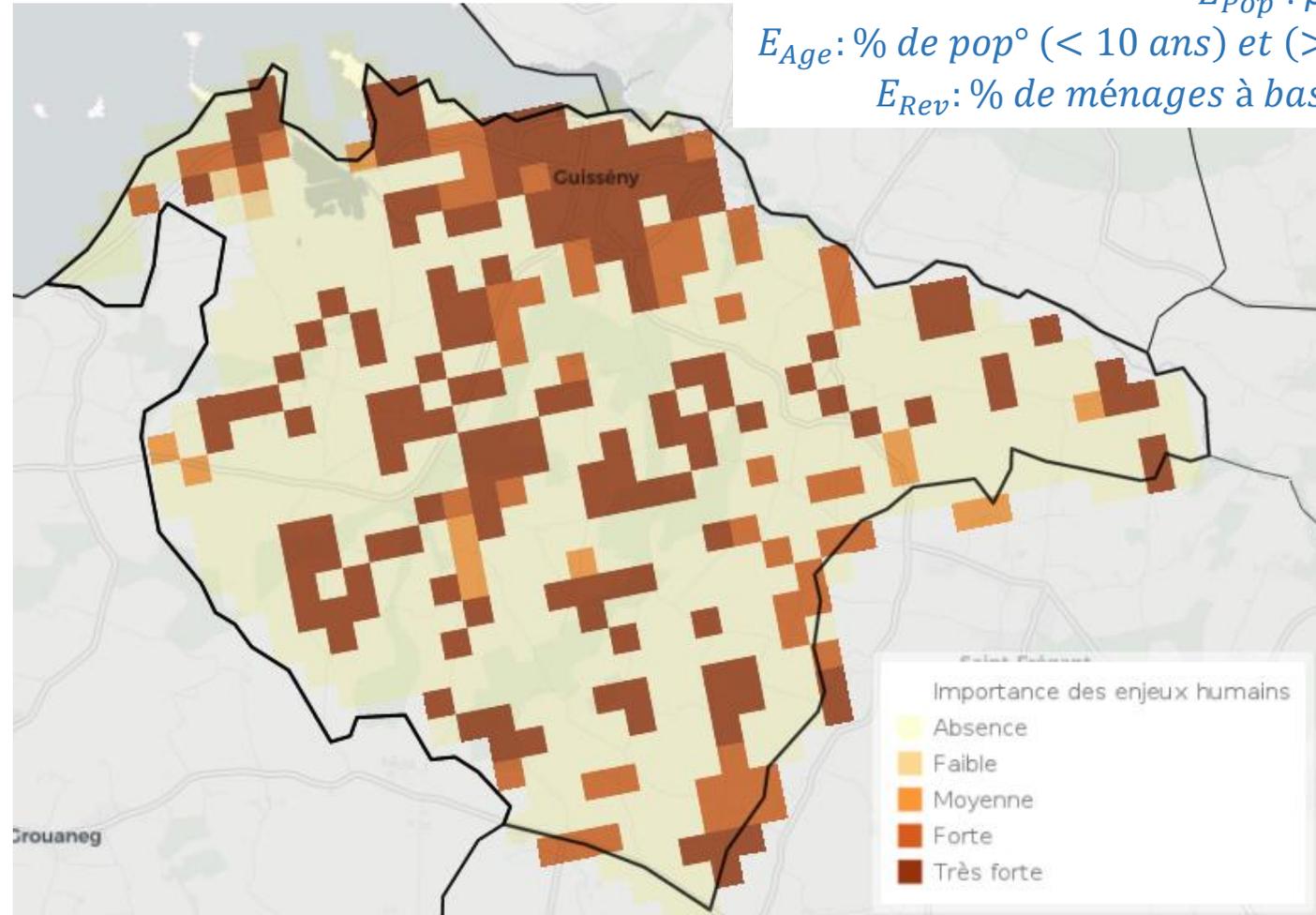
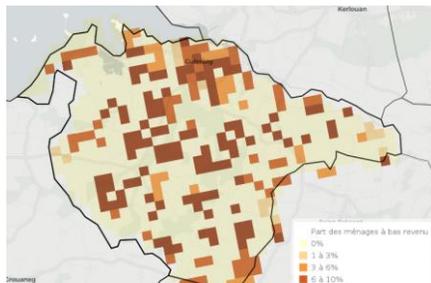
$E_{Pop}$



$E_{Age}$



$E_{Rev}$



Exemple : Guissény



OSIRISC

OBSERVATOIRE DES RISQUES  
CÔTIERS EN BRETAGNE

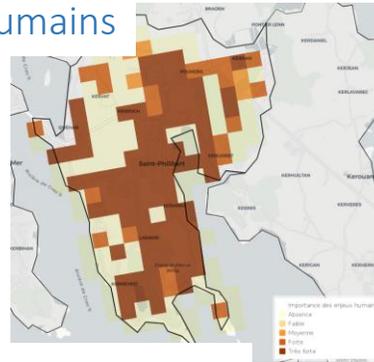
# L'interface web-SIG OSI

Des indicateurs  
aux indices

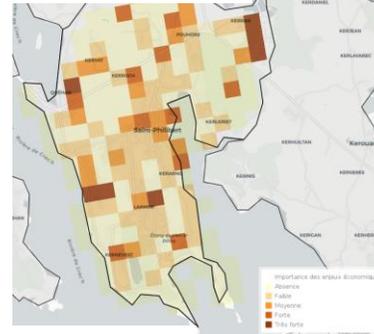
Indice de composante  
Enjeu

$$I_{Enjeu} = f_{max}(E_{Hum}, E_{Eco}, E_{Str})$$

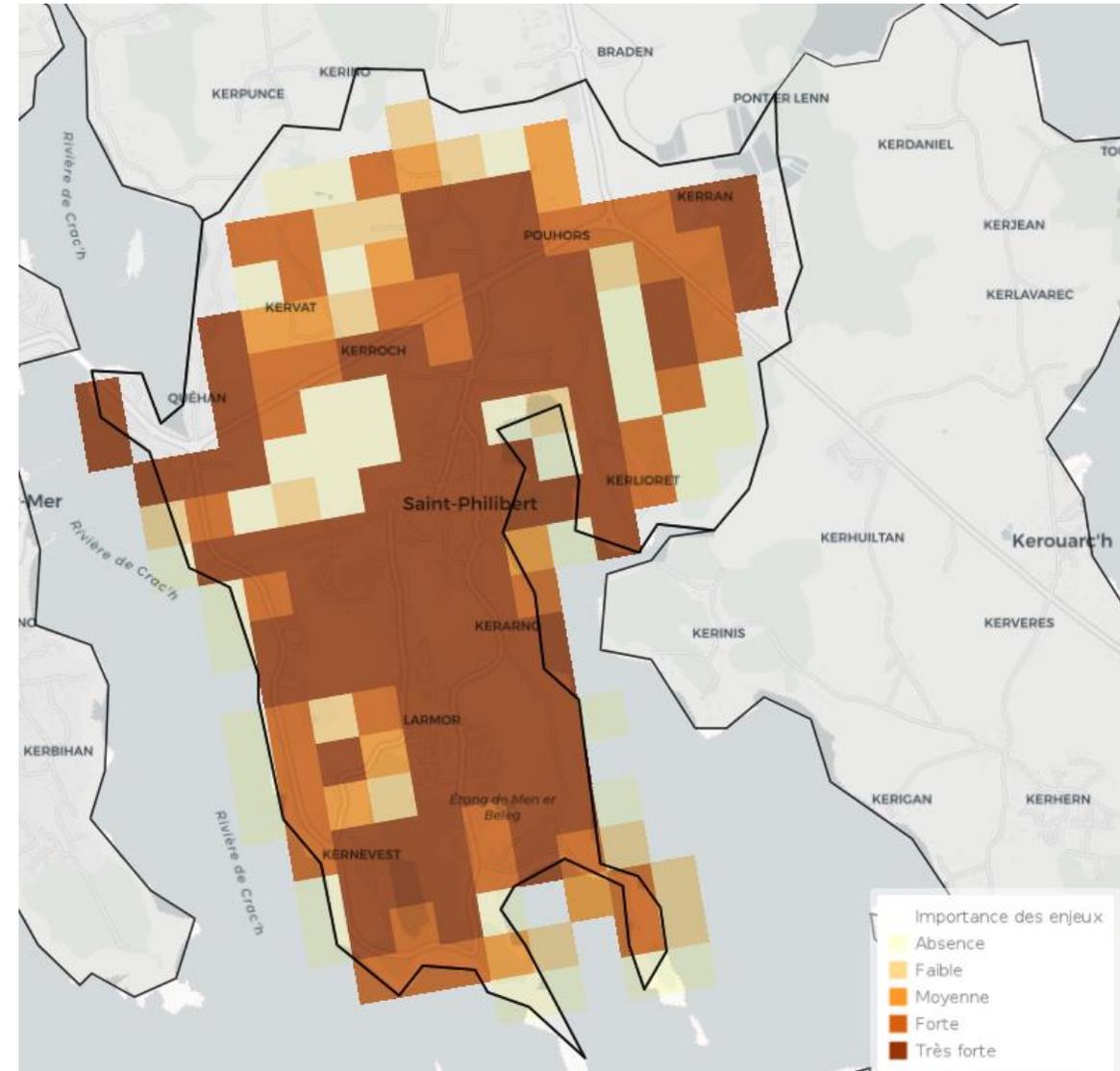
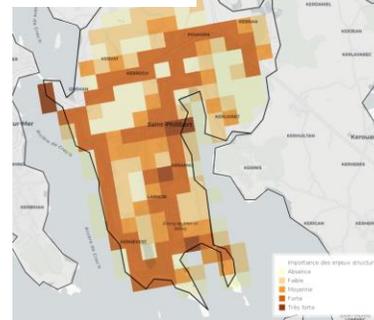
$E_{Hum}$  : Enjeux humains



$E_{Eco}$  : Enjeux économiques



$E_{Str}$  : Enjeux structurels



Exemple : Saint-Philibert



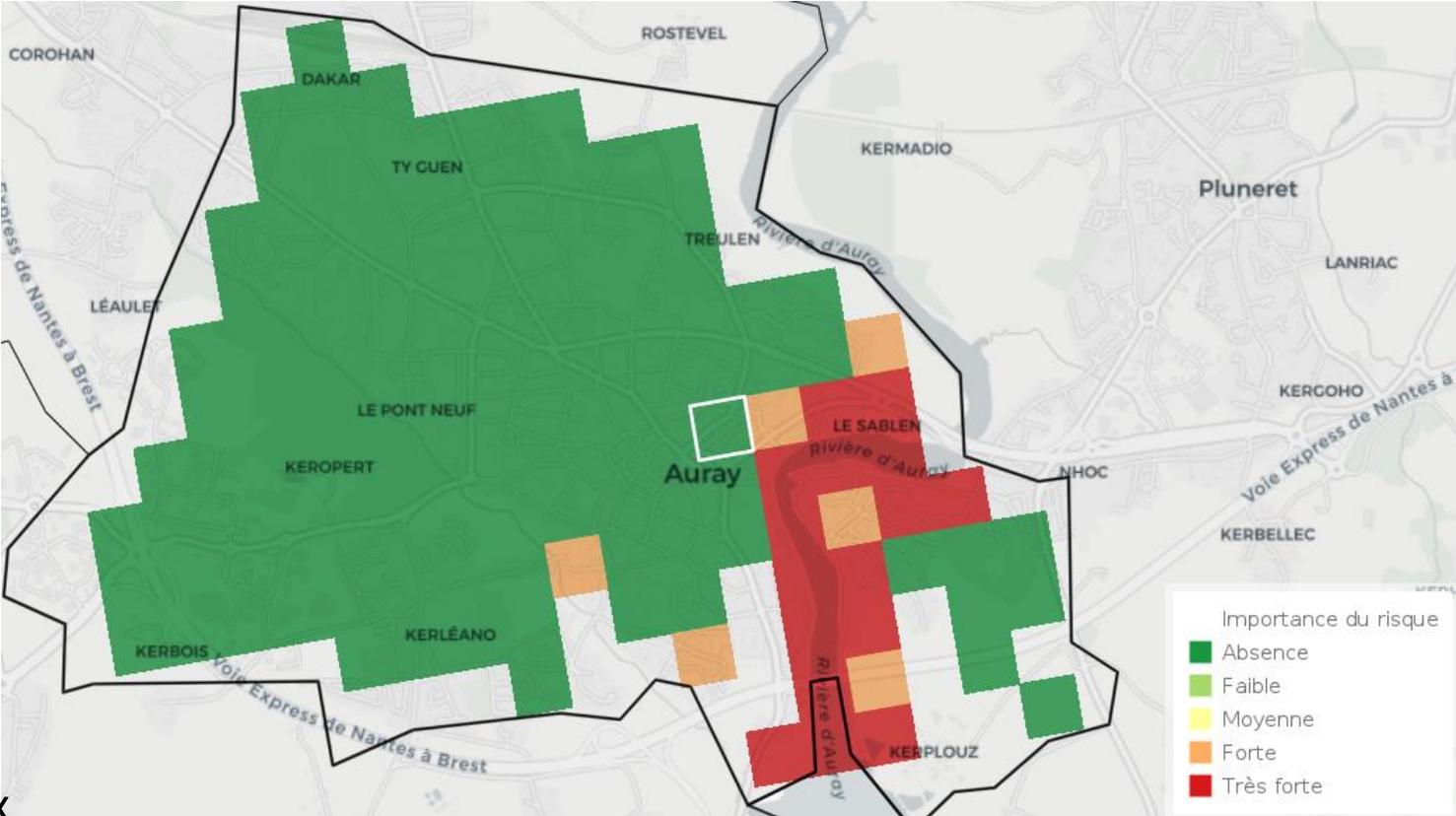
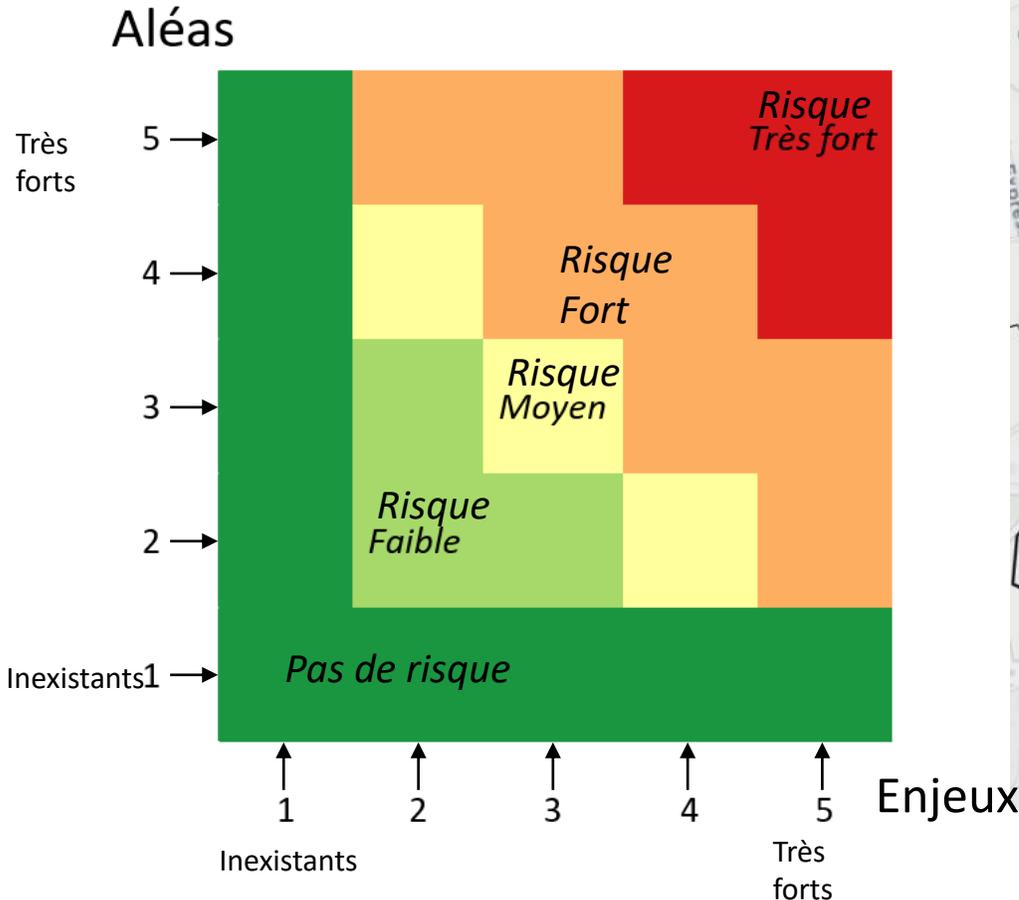
OSIRISC

OBSERVATOIRE DES RISQUES  
CÔTIERS EN BRETAGNE

# L'interface web-SIG OSI

## Des indicateurs aux indices

Indice transverse de Risque



Exemple : Auray



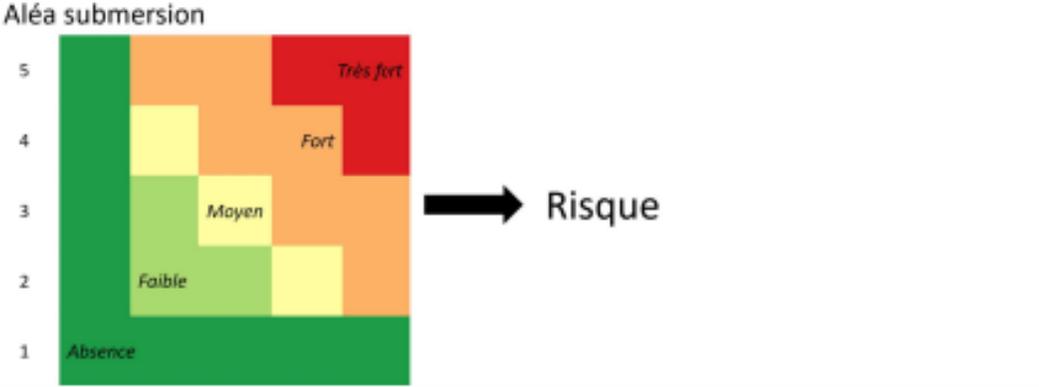


# L'interface web-SIG OSI

## Des indicateurs aux indices

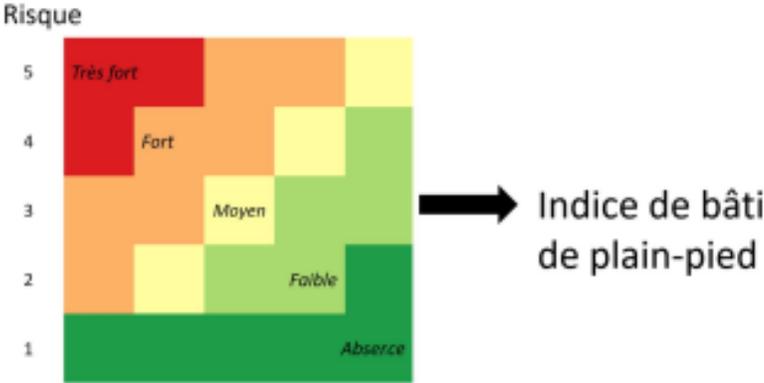
Indice transverse de vulnérabilité du bâti de plain-pied

$$I_{TBsub} = f(A_{sub}, E_{plainped}, E_{Dig}, G_{Gemapi2})$$



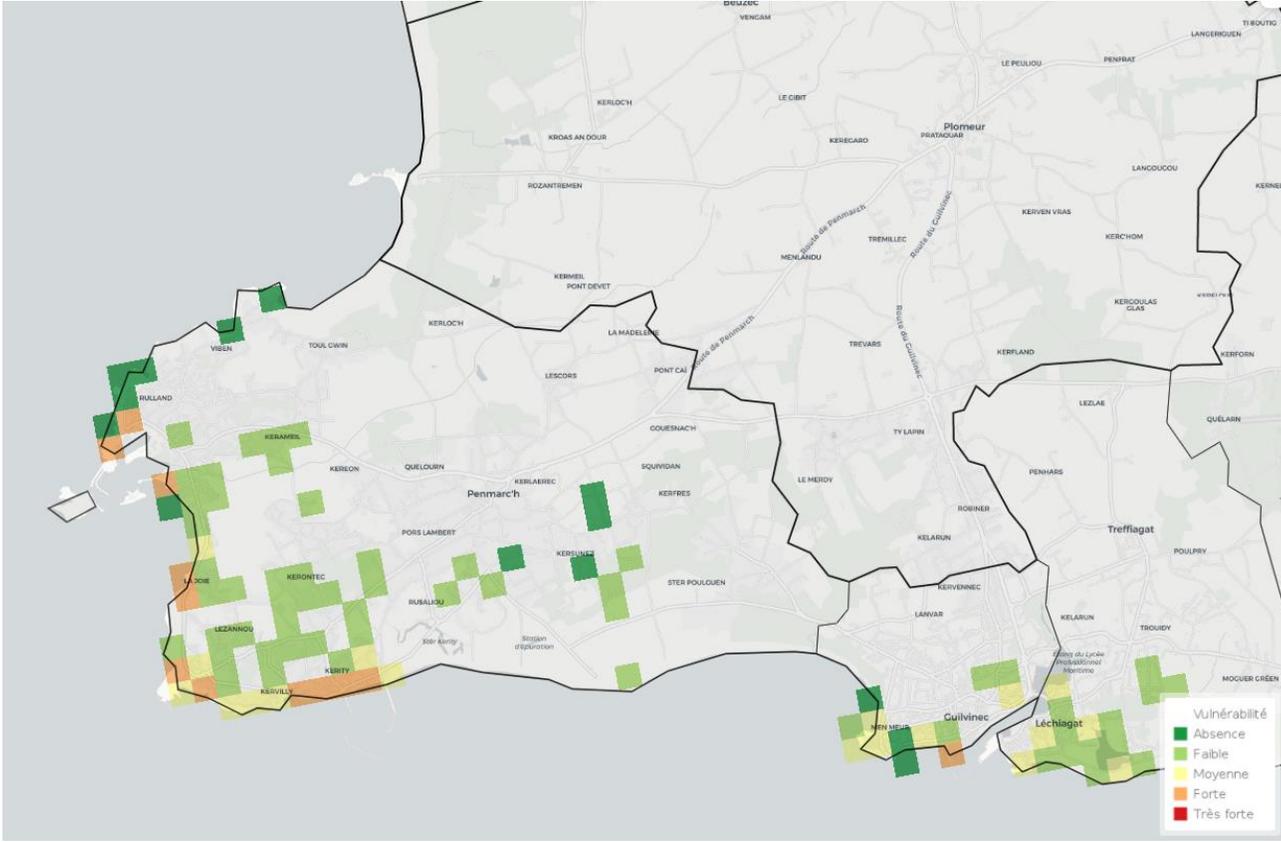
→ Risque

Maximum des enjeux « protections contre la mer » et « logements à risque »



→ Indice de bâti de plain-pied

Etat des ouvrages



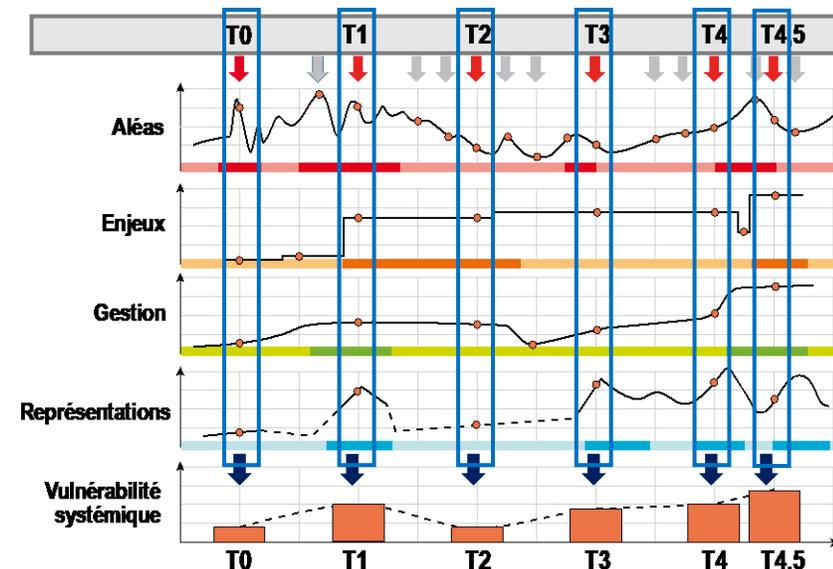
Ex : Penmarch



# Limites et perspectives



- Structure de la BDD, optimisation du code
- Toujours des questions sur les données :
  - Qualité des données
  - Dimension temporelle : vers des **trajectoires** de vulnérabilité (ou de réduction de la vulnérabilité)
  - Cas des données sensibles (réseaux essentiels, etc.)
- Contribution des collectivités & Sciences participatives (*CoastAppli*)
- Vers un observatoire régional des risques côtiers: AGE0, ARICO, Litto'risques



Retrouvez le Web-SIG OSI sur :

<https://www-iuem.univ-brest.fr/wapps/osi/>



OSIRISC

OBSERVATOIRE DES RISQUES  
CÔTIERS EN BRETAGNE