

# Géovisualisation de la zone littorale : perception de la variation de la hauteur d'eau à partir de données hétérogènes

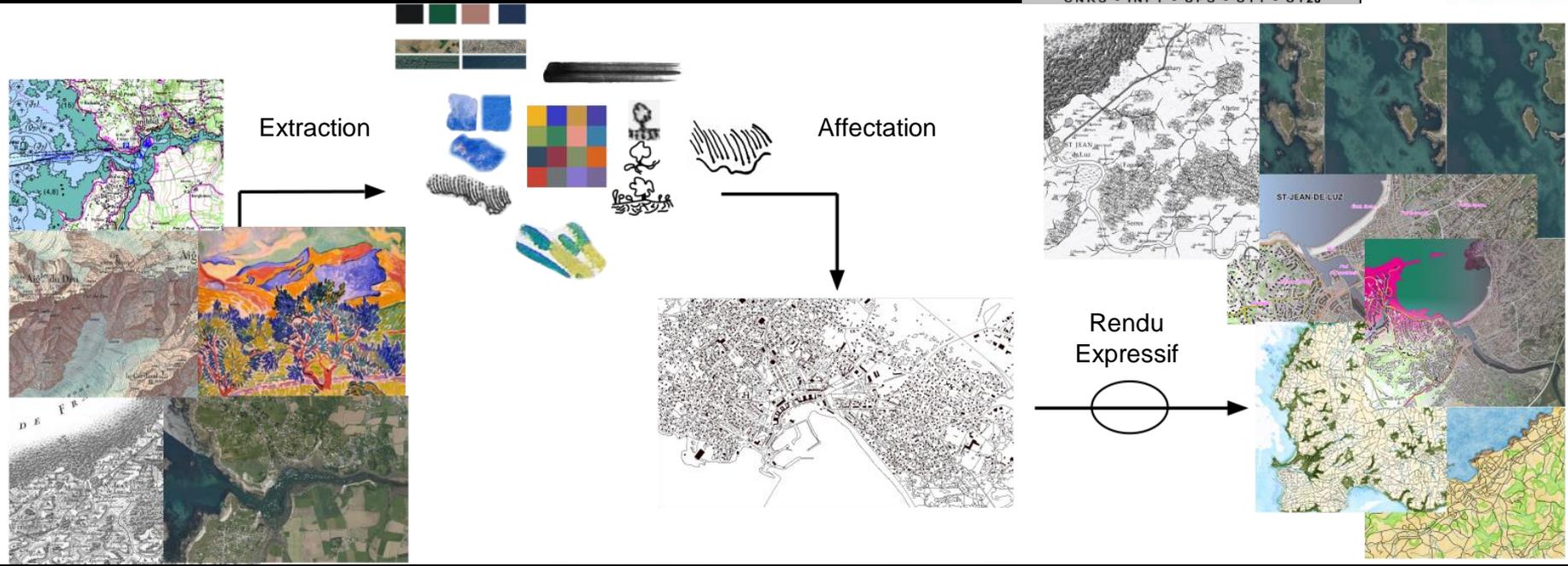
Sidonie Christophe, Antoine Masse

[sidonie.christophe@ign.fr](mailto:sidonie.christophe@ign.fr)

IGN LaSTIG / COGIT / GeoVIS

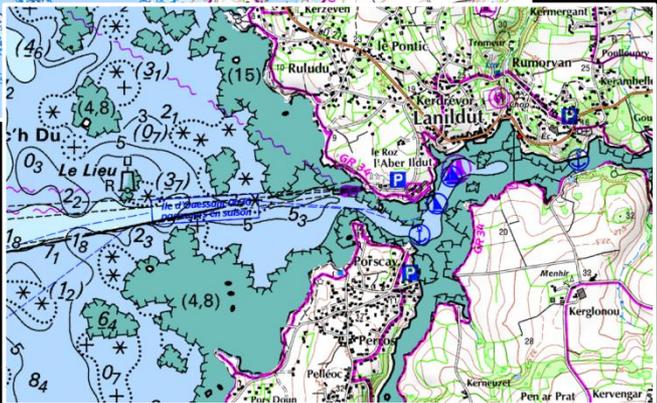
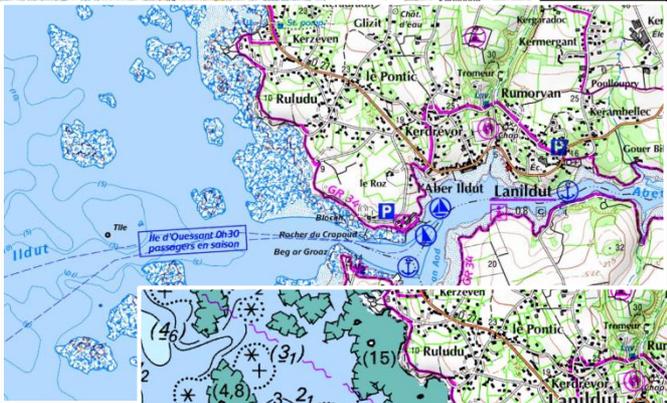
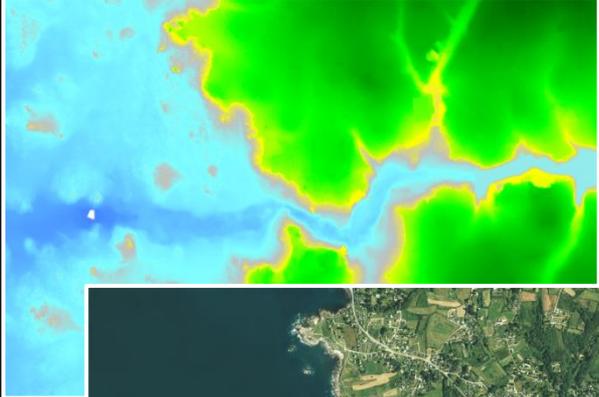
Projet ANR MapStyle (2012 – 2016)

<http://mapstyle.ign.fr>



Extension des normes de symbolisation (OGC SLD/SE) et du moteur de rendu pour améliorer les capacités de rendu en cartographie

(Christophe et al. 2016)



ScanExpress®, Scan25®, ScanLitto®, Litto3D®, BDORTHO®, IGN, SHOM

Manipuler abstraction et photo-réalisme dans les représentations graphiques

# Continuum Cartographique : Entre carte topo et orthophoto



# Continuum Cartographique : Entre carte topo et orthophoto



# Continuum Cartographique : Entre carte topo et orthophoto



# Continuum Cartographique : Entre carte topo et orthophoto



# Continuum Cartographique : Entre carte topo et orthophoto



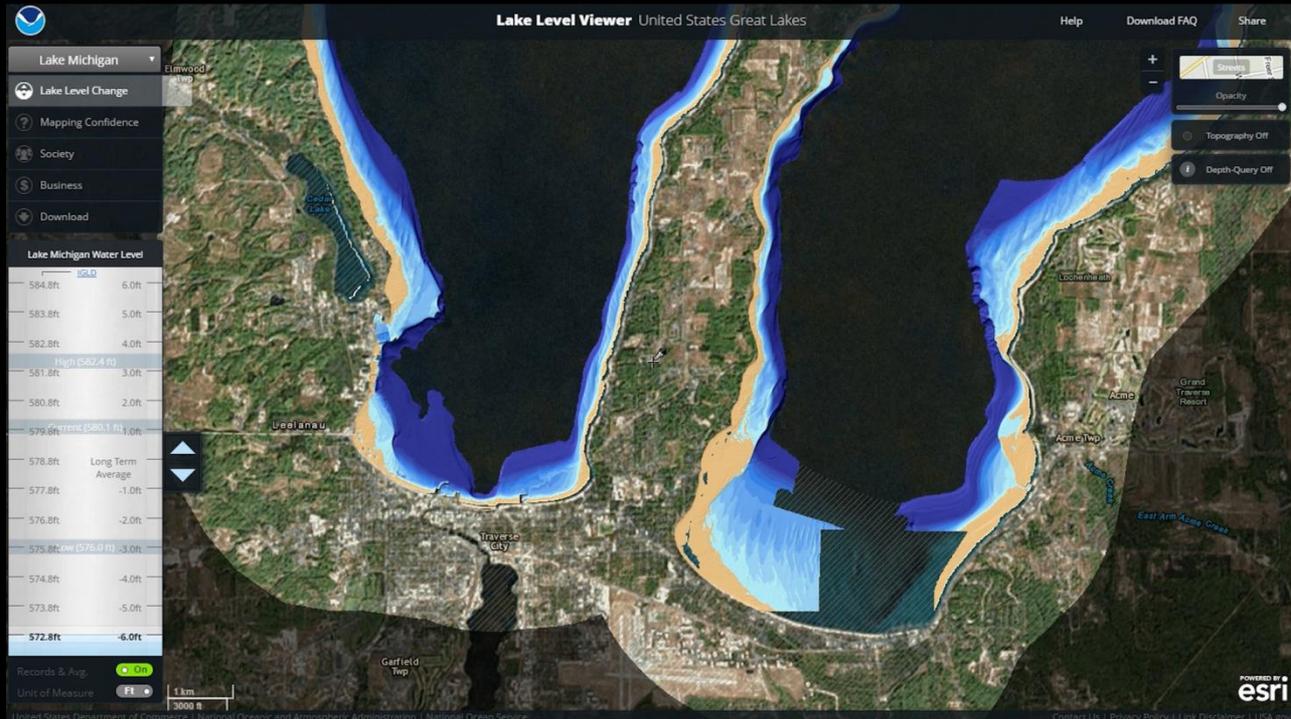
# Continuum Cartographique : Entre carte topo et orthophoto



# Continuum Cartographique : Entre carte topo et orthophoto



# Géovisualisation : quel est l'existant ?



Interactif, qualité des données



Pas animé, pas continu, stylisation fixe

<https://coast.noaa.gov/lv/#/lake/michigan>

# Géovisualisation : quel est l'existant ?



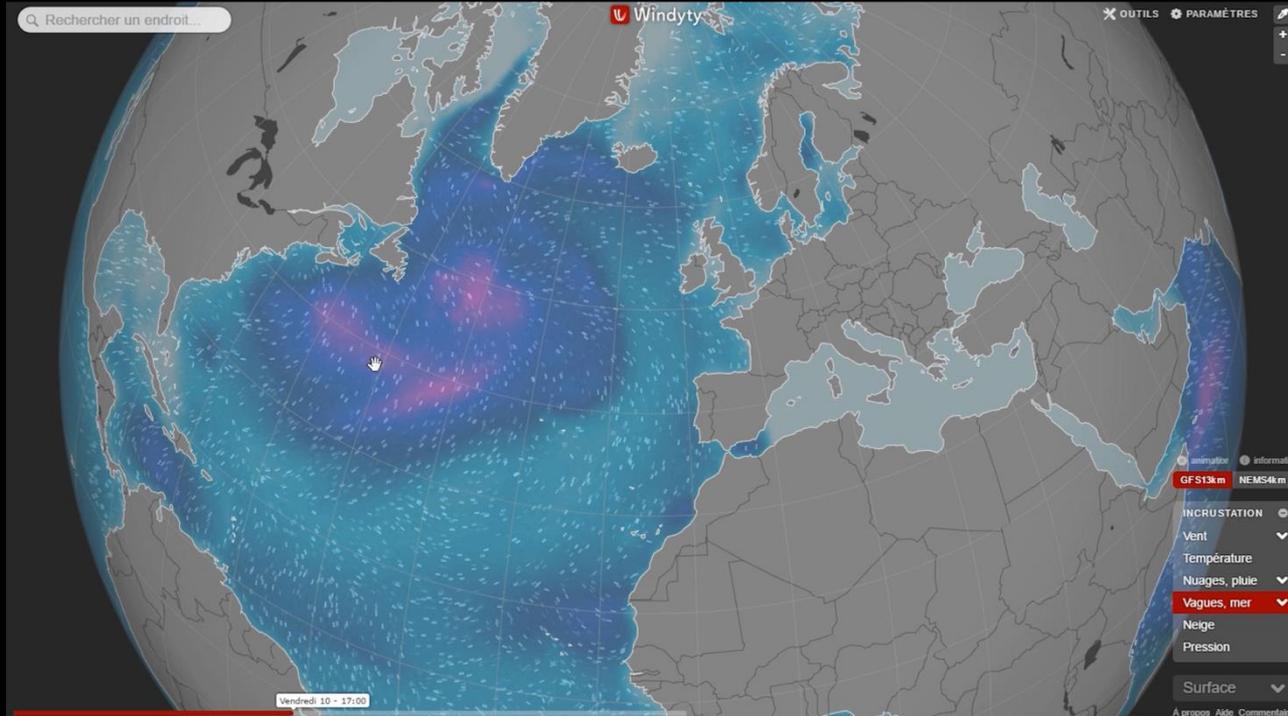
Interactif, qualité données



pas animé, stylisation fixe

<http://ss2.climatecentral.org/>

# Géovisualisation : quel est l'existant ?



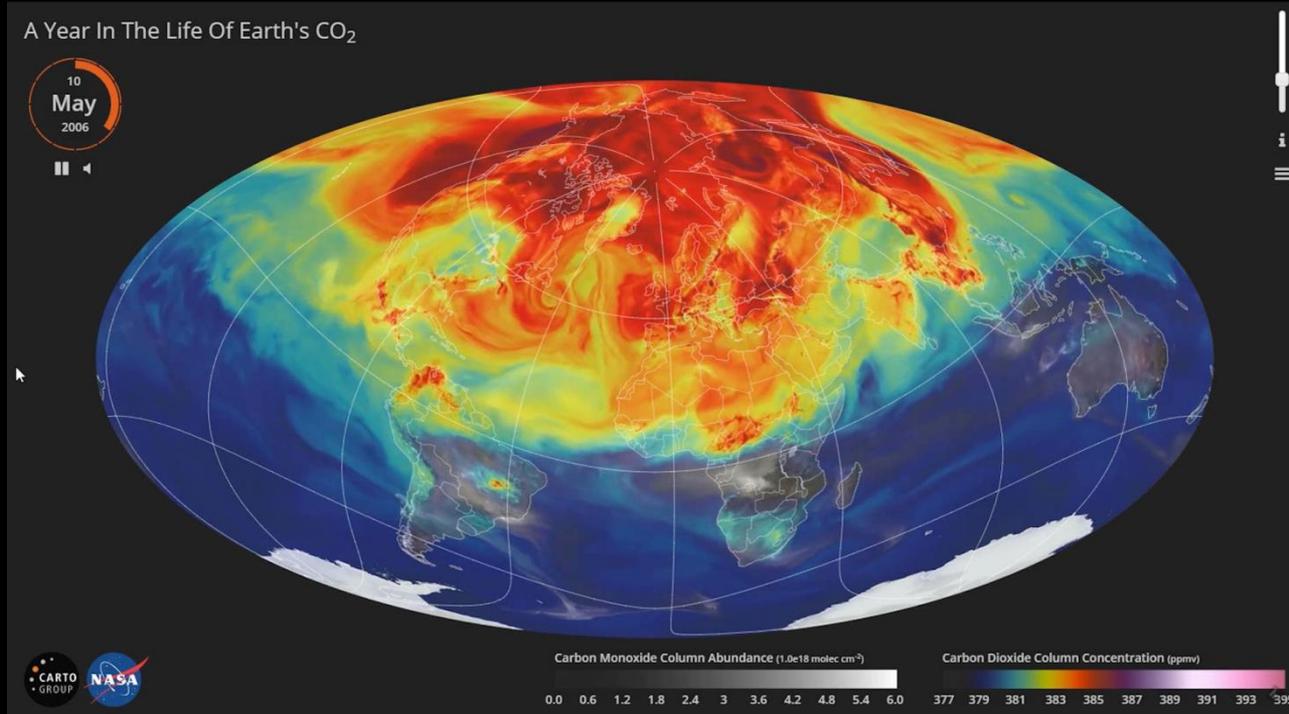
Animé



Stylisation fixe

<https://www.windyty.com>

# Géovisualisation : quel est l'existant ?



Animé, fluide



Stylisation fixe, pas interactif (vidéo)

<http://co2.digitalcartography.org/>

# Géovisualisation : quel est l'existant ?



Animé, interactif, multiple stylisations



Stylisation par intervalle

<http://data.shom.fr/#donnees/oceanographie/animation>

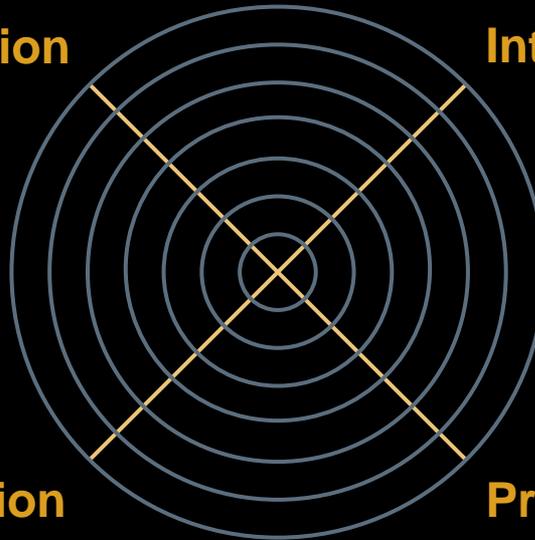
# Géovisualisation : existant et besoins

## Symbolisation / Stylisation

Rendus photoréaliste /  
non-photoréaliste  
Standard OGC SLD/SE

## Interactivité

Différents niveaux d'interaction  
avec l'utilisateur Expert ou Novice



## Animation

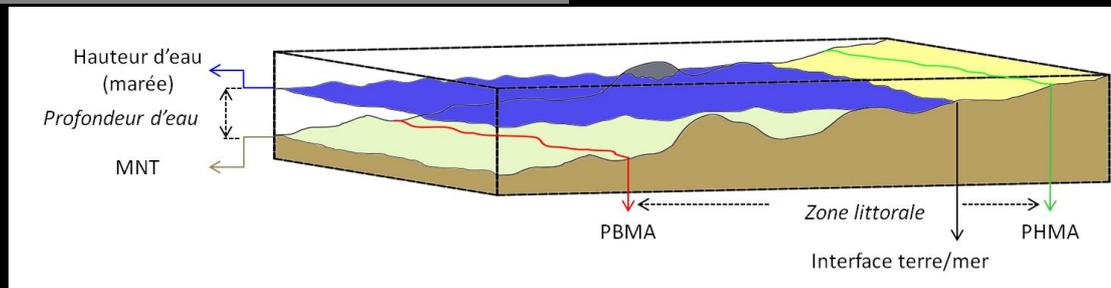
4D (3D + t)  
Information temps-réel

## Précision (donnée & rendu)

Observation du phénomène de marée  
Rendu de qualité

# Géovisualisation du littoral : motivation

Un phénomène spatio-temporel complexe



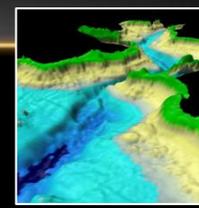
(Masse et Christophe, 2016)

Des représentations hétérogènes



ScanLitto® IGN/SHOM, BDORTHO®, IGN

Des données hétérogènes



Hauteur d'eau REFMAR, SHOM, MNT Litto3D IGN/SHOM

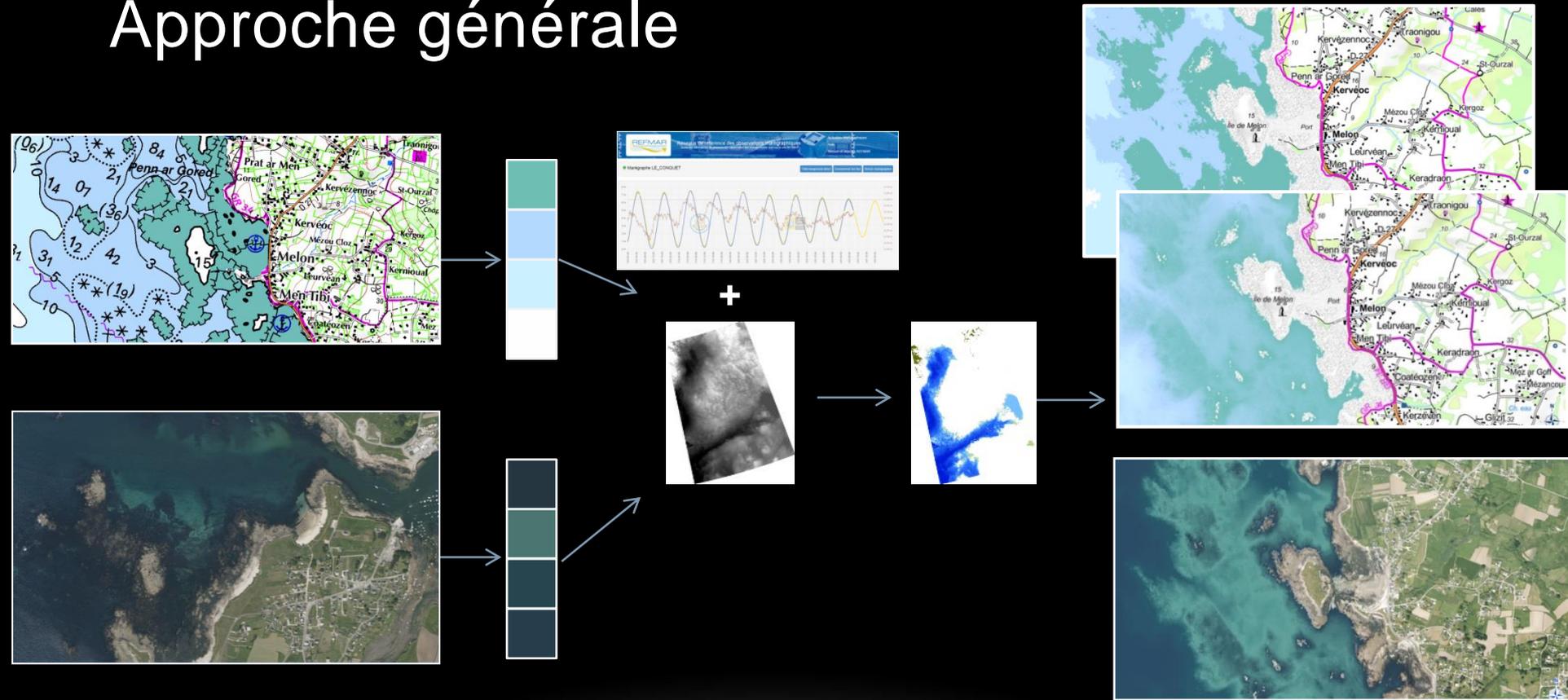
# Géovisualisation du littoral : motivation



- Visualisation homogène entre terre et mer
- Perception de la variation de la profondeur d'eau (marées)

- Utilisation de données précises (Litto3D)
- Contrôle du style : photoréalisme (ortho-photo), abstraction (carte)
- Ajout des informations de dynamiques temporelles de la mer

# Approche générale



Extraction palette

Rendu : MNT stylisé

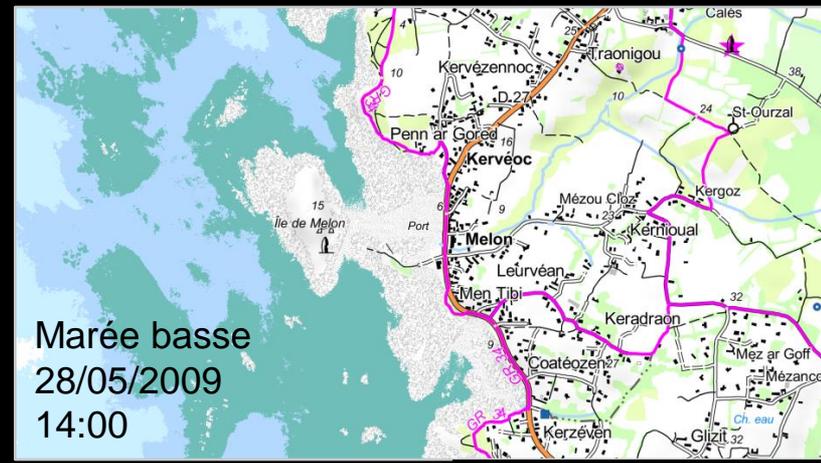
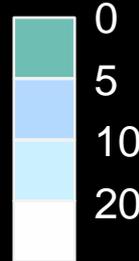
# 1<sup>er</sup> exemple

## Perception de la profondeur par intervalles

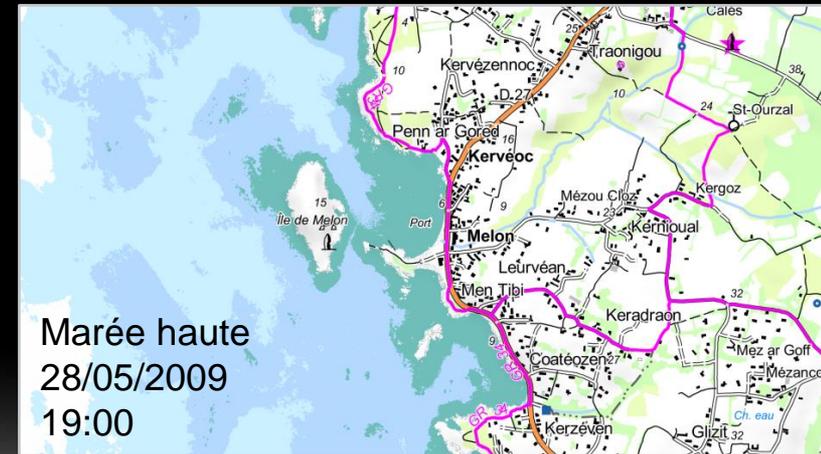
Inspiration : ScanLittoral (1:25,000)



Profondeur (m)



Marée basse  
28/05/2009  
14:00



Marée haute  
28/05/2009  
19:00

Lieu : Lanildut, Finistère, France  
Données : MNT: Litto3D OpenData, Base Cartographique IGN  
Données marée : REFMAR OpenData

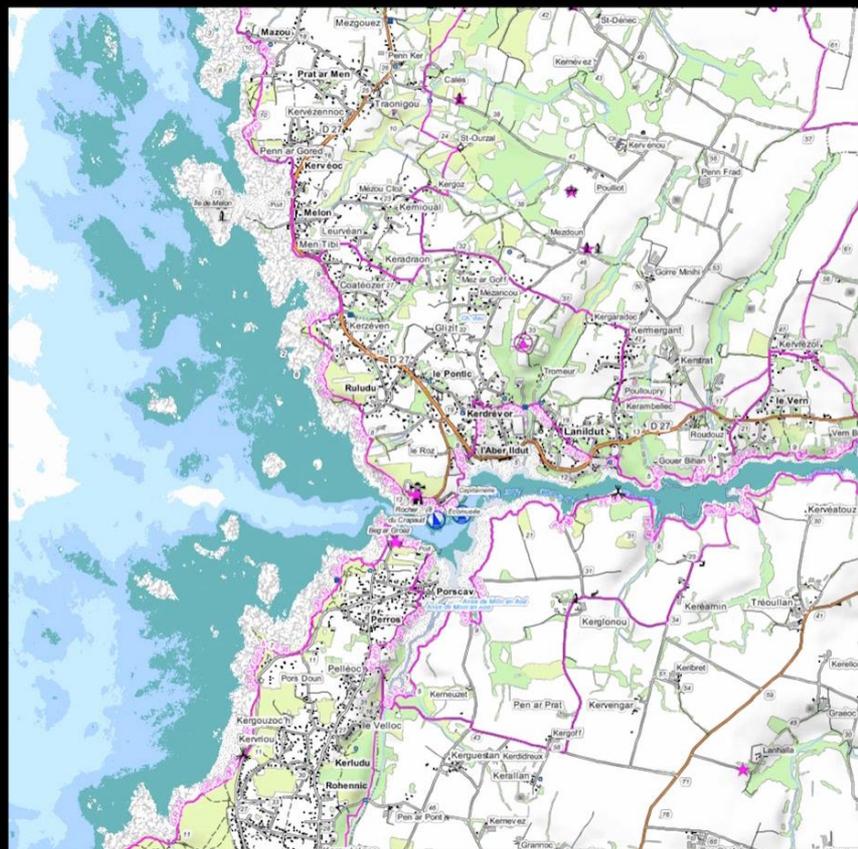
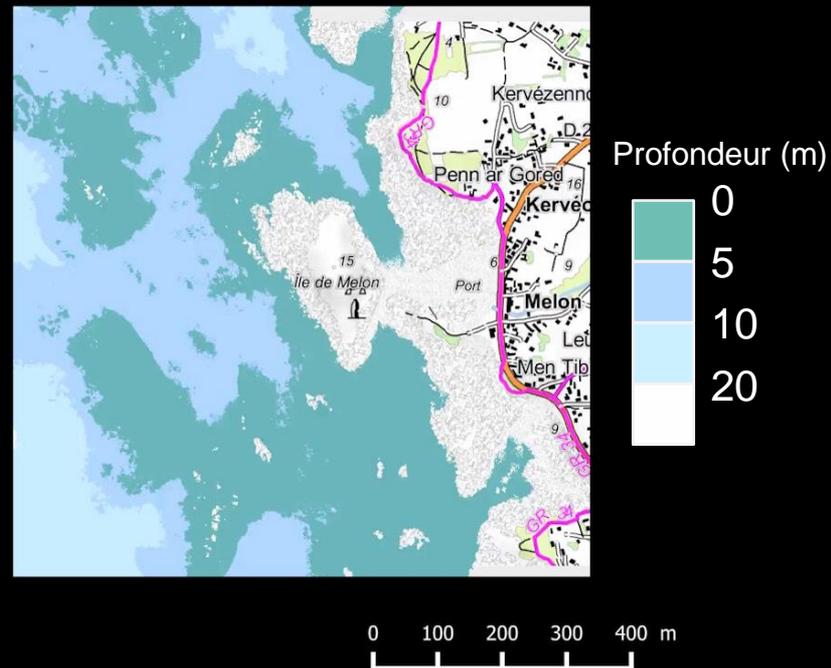
(Masse et Christophe, 2016)

Attention ceci est une animation à voir ici : <https://youtu.be/x2tFyOmTyOE>



## Geovisualization of coastal area

Perception of water depth by intervals  
1 tidal cycle (12 hours)



0 500 1000 1500 m

Temps x4000

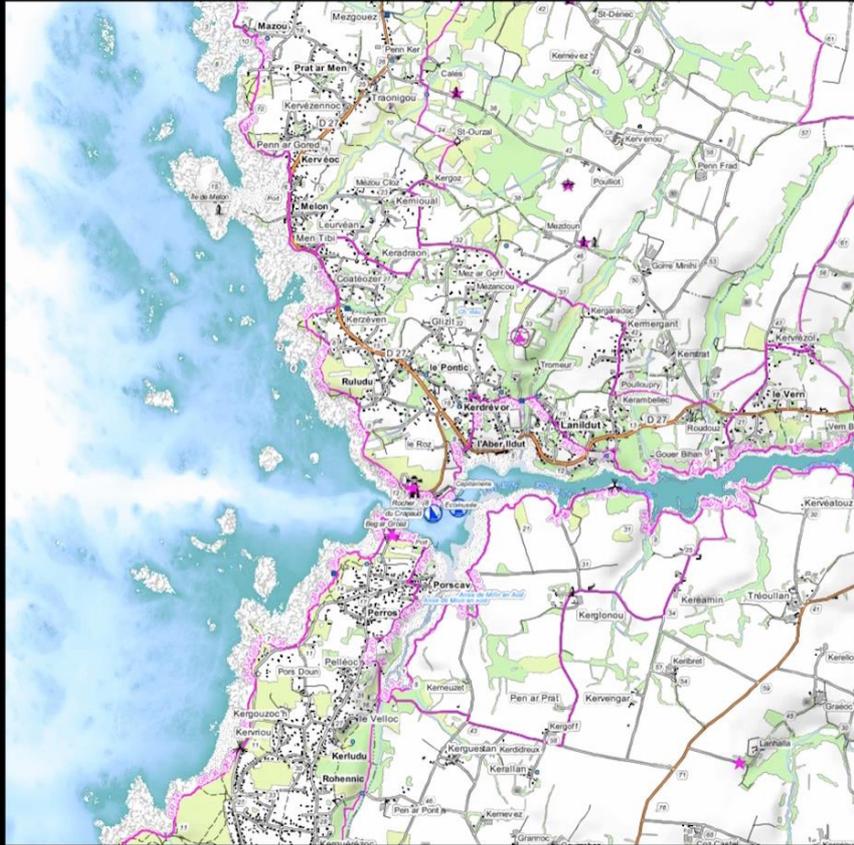
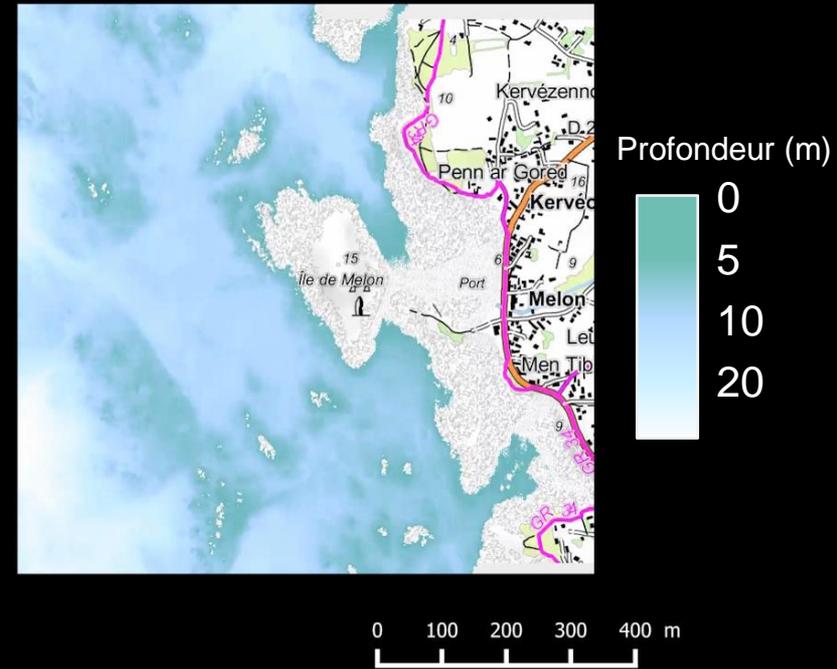


Attention ceci est une animation à voir ici : <https://youtu.be/vmKfoGPTS8E>



## Geovisualization of coastal area

Continuous perception of water depth  
1 tidal cycle (12 hours)



0 500 1000 1500 m

Temps x4000



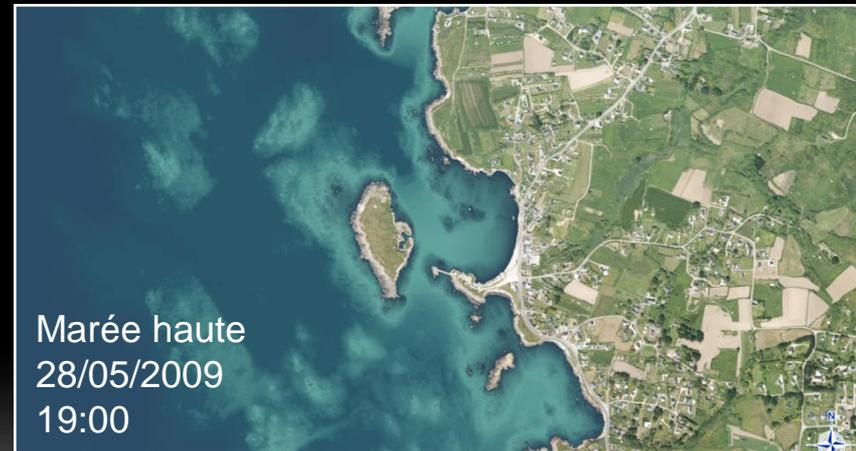
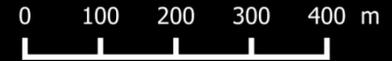
# 3<sup>ème</sup> exemple

## Perception continue de la profondeur

Inspiration : Ortho-image,



Profondeur (m)



Lieu : Lanildut, Finistère, France

Données : MNT: Litto3D OpenData, OpenData, Image : BdOrtho  
IGN

Données marée : REFMAR

(Masse et Christophe, 2016)

Attention ceci est une animation à voir ici : <https://youtu.be/Fh--szuxlw>



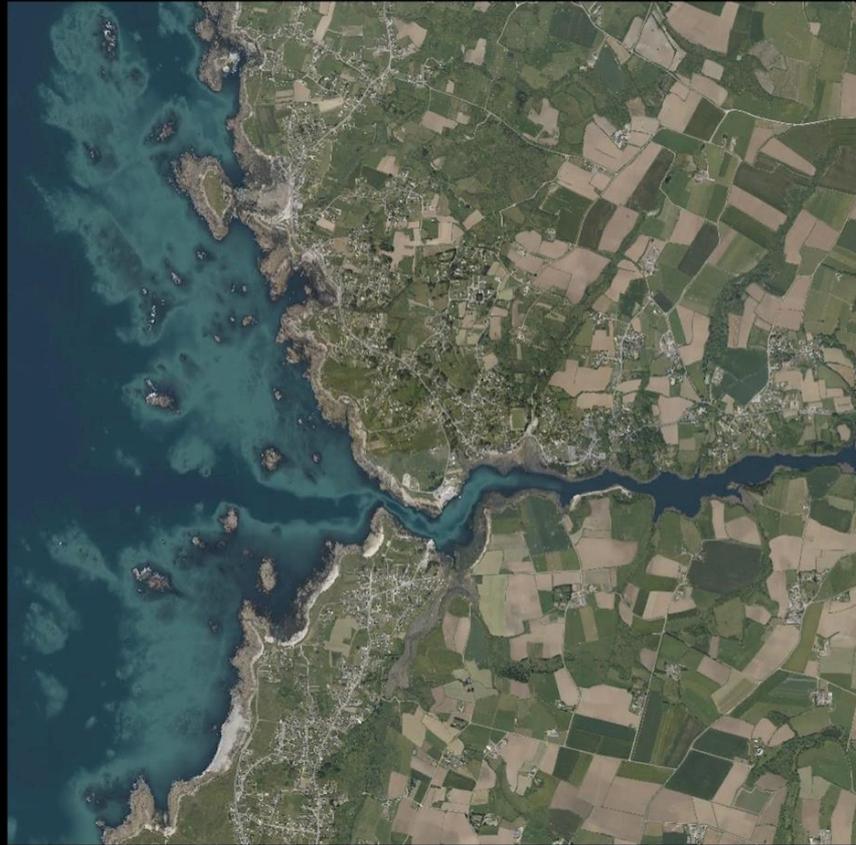
## Geovisualization of coastal area

Continuous perception of water depth  
Ortho-photo-realism, 1 tidal cycle (12 hours)



Profondeur (m)

0  
5  
10  
20



0 500 1000 1500 m

Temps x4000

0 100 200 300 400 m

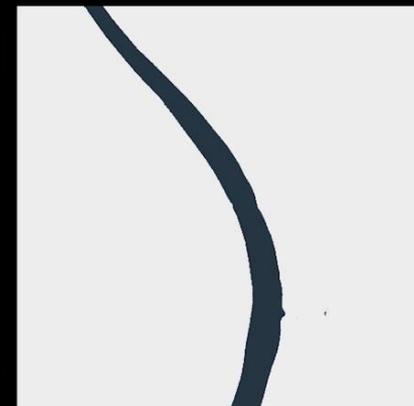


Attention ceci est une animation à voir ici : <https://youtu.be/IUZ5V9nqvVE>

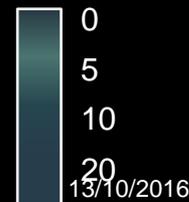


## Geovisualization of coastal area

Continuous perception of water depth  
Ortho-photo-realism, 1 tidal cycle (12 hours)



Profondeur (m)



13/10/2016

0 500 1000 1500 m

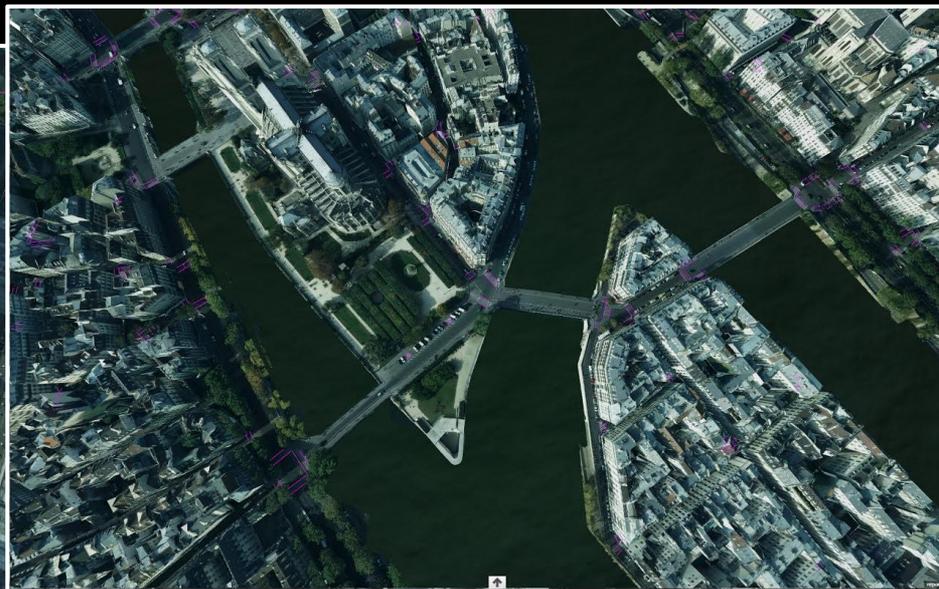
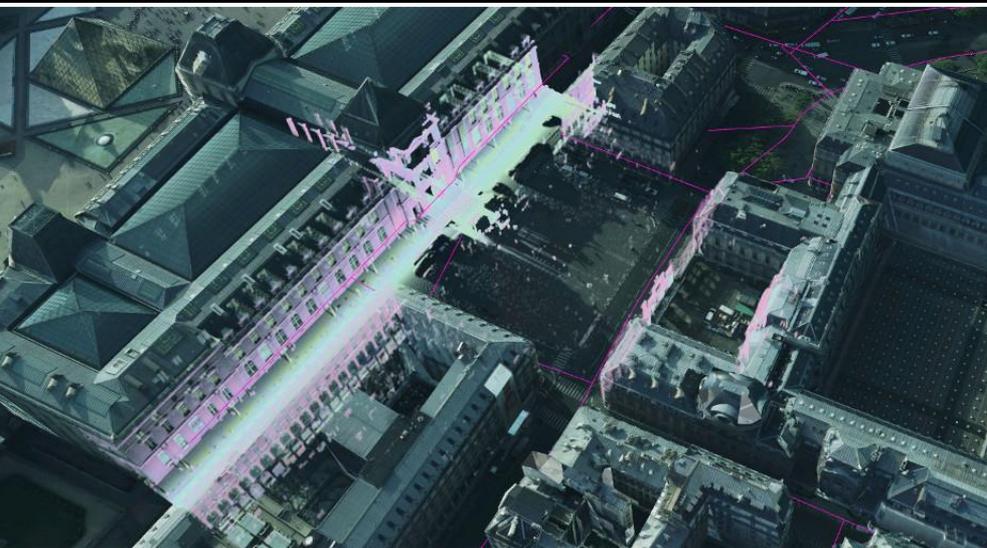
Time x4000

0 100 200 300 400 m



Application Web open source

- Visualisation de données géographiques 3D variées
- Interactions et mesures précises en 3D



Attention ceci est une animation à voir ici : <https://youtu.be/TImlkLayGxg>



Attention ceci est une animation à voir ici : <https://youtu.be/TImlkLayGxg>



Attention ceci est une animation à voir ici : <https://youtu.be/TImlkLayGxg>





# Conclusion

Transmettre, percevoir le phénomène de marée (dynamique de la mer) via la géovisualisation

## Résultats :

Importance de la **précision** et **continuité** terre/mer des données

→ Améliore la perception de la profondeur de l'eau et la qualité des animations

**Stylisation** : Abstraction/Photo-réalisme

→ Mêmes données (mer), styles différents

**Visualisation statique/dynamique, 2D/3D**

→ Complémentaires, permet d'appréhender les phénomènes

➤ **Obtention d'un socle pour servir de fond cartographique à d'autres applications.**

# Perspectives

## Evaluation de la qualité de la visualisation

- Usagers et usages du littoral
- Qualité de l'information transmise :
  - Quelle est la profondeur à cet endroit ?
  - Quand l'île est-elle accessible à pied ? En bateau ?

## Enrichissement de la visualisation 2D/3D

- Gestion en temps réel des informations (marée/météo)
- Rendu réaliste de la mer, des vagues -> immersif, réalité virtuelle
- Extraction de connaissances sur la couleur de l'eau
- Modélisation des phénomènes physiques
  - Modèle d'écoulement, de vagues
  - Modèle de simulation d'évènements (tsunami, marée noire)

<http://mapmuxing.ign.fr>



Map

Muxing



# Merci de votre attention

## Outils open source

<http://ignf.github.io/geoxygene/>

<http://www.itowns-project.org/>



## Site web du projet

<http://mapstyle.ign.fr>

## Contact

[sidonie.christophe@ign.fr](mailto:sidonie.christophe@ign.fr)

Christophe S., Dumenieu B., Turbet J., Hoarau C., et al.. (2016). *Map Style Formalization: Rendering Techniques Extension for Cartography*, Pierre Bénard; Holger Winnemöller. Expressive 2016 The Joint Symposium on Computational Aesthetics and Sketch-Based Interfaces and Modeling and Non-Photorealistic Animation and Rendering, May 2016, Lisbonne, Portugal. The Eurographics Association, Non-Photorealistic Animation and Rendering. Masse, A., et S. Christophe. 2015. « Homogeneous Geovisualization of Coastal Areas from Heterogeneous Spatio-Temporal Data. » ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XL-3/W3 (août): 509-16. doi:10.5194/isprsarchives-XL-3-W3-509-2015.

Hoarau, C. (2015) Représentations cartographiques intermédiaires - Comment co-visualiser une carte et une orthophotographie pour naviguer entre abstraction et réalisme ?, Université Paris Est, Juillet 2015

Hoarau, C. and Christophe, S. (2015) Color and Texture Interpolation Between Orthoimagery and Vector Data, ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., II-3/W5, 507-514, doi:10.5194/isprsannals-II-3-W5-507-2015, 2015.

Masse, A., et S. Christophe. 2015. « Visualisation homogène du littoral à partir de données géographiques hétérogènes spatio-temporelles. » In Actes de la 11ème conférence internationale annuelle Spatial Analysis and GEOmatics, SAGEO 2015, Hammamet, Tunisia, November 23th, 2015, 1535:150-63. CEUR Workshop Proceedings. <http://ceur-ws.org/Vol-1535/paper-11.pdf>.

Masse, A., et S. Christophe. 2016. « Améliorer la perception du réalisme dans la géovisualisation du littoral - utilisation de données spatio-temporelles hétérogènes ». Revue Internationale Géomatique (RIG). Sous presse