



# Planification spatiale des activités aquacoles en Normandie

## Développement d'un outil d'aide à la décision : **SISAQUA**

A. Gangnery, J-P. Blancheton, C. Bacher, M. Callier, J. Meillon, M. Ropert,  
E. Roque d'Orbcastel, C. Satra Le Bris

Ifremer, LER N & LR (Port en Bessin, Sète), L3AS (Palavas Les Flots), DYNECO & SISMER (Brest)



Ifremer



- 1. La Planification Spatiale Marine : cadre institutionnel**
- 2. Cas d'étude : la Normandie**
- 3. Objectif & projets associés**
- 4. L'application SISAQUA**
- 5. Processus de concertation**
- 6. Evolution en cours de SISAQUA**

# Qu'est ce que la Planification Spatiale Marine ?

23 juillet 2014 : [DIRECTIVE 2014/89/UE établissant un cadre pour la planification de l'espace maritime](#)

[Liens](#) | [Index \(A-Z\)](#) | [Plan du site](#) | [A propos de ce site](#) | [FAQ](#) | [Avis juridique](#) | [Cookies](#) | [Contact](#) | [Recherche](#) | [Français \(fr\)](#)



AFFAIRES MARITIMES

## Organiser la répartition spatiale et temporelle des activités humaines(\*) se déroulant en mer pour garantir leur efficacité & leur durabilité

- Croissance bleue
  - Aquaculture
  - Tourisme maritime et côtier
  - Biotechnologie bleue
  - Énergie marine
  - Exploitation minière des fonds marins
- International ocean governance
- Connaissance marine
- Planification de l'espace maritime
- Surveillance maritime intégrée
- Stratégie de sûreté maritime
- Stratégie des bassins
- Nouvelles

### 1. De quoi s'agit-il?

Il s'agit de planifier les activités humaines en mer, afin de garantir autant que possible leur efficacité et leur durabilité. La planification de l'espace maritime fait intervenir toutes les parties concernées de manière transparente dans la planification des activités maritimes.



En juillet 2014, le Parlement européen et le Conseil ont adopté une [légalisation visant à créer un cadre commun pour la planification de l'espace maritime en Europe](#). Si chaque pays de l'UE est libre de planifier ses propres activités maritimes, une série d'**exigences communes minimales** permettront de rendre les planifications locale, régionale et nationale dans les eaux partagées davantage compatibles entre elles.

### 2. Pourquoi l'Union européenne a-t-elle besoin de règles en matière de planification de l'espace maritime?

La concurrence liée à l'espace maritime — concernant les équipements liés aux énergies renouvelables, à l'aquaculture et à d'autres pôles de croissance — a mis en évidence la nécessité d'une gestion efficace, destinée à éviter des conflits et à créer des synergies entre les différentes activités.

### 3. Quels sont les avantages de la planification de l'espace maritime?

La planification de l'espace maritime permet:

- de **réduire les conflits** entre secteurs et de créer des synergies entre les différentes activités;
- d'**encourager les investissements**, en introduisant de la prévisibilité, de la transparence et des règles plus claires. ce qui pourra contribuer à stimuler

### Twitter @EU\_Mare

**EU Maritime & Fish** @EU\_MARE  
Itw with Gwen Pennarun: Breton, artisanal fisherman and spokesperson for his cherished trade [ec.europa.eu/dgs/maritimeaf-pic.twitter.com/YUovEisNRz](http://ec.europa.eu/dgs/maritimeaf-pic.twitter.com/YUovEisNRz)  
29min

**EU\_ScienceHub** @EU\_ScienceHub  
How to improve #EUREsilience in a changing world? Debate on 30/09! Register now: [europa.eu/INx36hF](http://europa.eu/INx36hF) [pic.twitter.com/sqKyKyhj6E](http://pic.twitter.com/sqKyKyhj6E)  
Retweeted par EU Maritime &

### Nouvelles

22/01/2015 - [Register for the Erasmus Mundus Master Course on Maritime Spatial Planning!](#)

- ⇒ Réduire les conflits
- ⇒ Encourager les investissements
- ⇒ Renforcer la coordination
- ⇒ Accroître la coopération
- ⇒ Protéger l'environnement

(\*) production d'énergie renouvelable, exploration et exploitation de pétrole et de gaz, navigation maritime, pêche, conservation des écosystèmes et de la biodiversité, extraction de matières premières, tourisme, installations aquacoles, patrimoine culturel sous-marin

# Quelques principes de la Planification Spatiale Marine

- Fondée sur une **approche écosystémique**
- Tient compte d'aspects **économiques, sociaux et environnementaux**
- Crée un **cadre décisionnel** cohérent, transparent, durable et fondé sur des données probantes
- **Réduit les conflits** entre secteurs
- **Crée des synergies** entre les activités
- Tient compte des **interactions terre-mer**



**Texte intégral de la Directive européenne :**

[https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/maritime\\_spatial\\_planning\\_fr](https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/maritime_spatial_planning_fr)

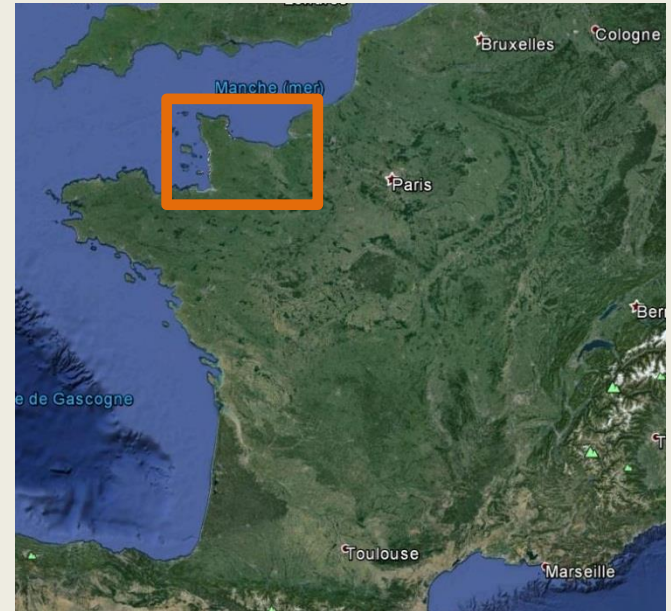
# Déclinaison au niveau national

## Elaboration & Mise en œuvre :

- **SNML : Stratégie Nationale pour la Mer et le Littoral**
  - ☞ Réussir à faire cohabiter les usages traditionnels de la mer avec les activités plus récentes
  - ☞ Prise de conscience des enjeux de préservation et de connaissance des milieux marins
- **DSF : Document Stratégique de Façade**
  - ☞ Précise & complète la SNML
  - ☞ Constitue le document de mise en œuvre de la planification de l'espace maritime
  - ☞ Comprend un guide méthodologique du processus de planification, une situation de l'existant & une stratégie
- **Coordination par les Directions Inter Régionales de la Mer**
- **Découpage par façade maritime (Manche Est – Mer du Nord)**

# Cas d'étude : littoral normand

- **750 km** de linéaire côtier - **20 000 km<sup>2</sup>** de bassins versants littoraux
- Zones à fort enjeu **patrimonial**
- Zones fortement **anthropisées**...  
... de **nombreux usages** :
  - aquaculture
  - pêche
  - tourisme
  - agriculture
  - énergie nucléaire
  - industrie pétrolière
  - extraction de granulats
  - futures zones de production d'énergie renouvelable
- Un système de gouvernance **complexe**



# Activités aquacoles



# Enjeux

(Rapport Agence Aires Marines Protégées, 2009)

- Protéger les **habitats marins** clés
- Comprendre & préserver les écosystèmes côtiers en relation avec **leur fonctions et les interactions terre-mer**
- Maintenir la **diversité de la faune** (oiseaux & mammifères marins)
- Améliorer la **qualité de l'eau** et maintenir la **productivité primaire**
- Lutter contre les **espèces invasives** affectant la biodiversité & la productivité
- Améliorer la cohérence et la transparence des **processus de décision** en regard de la gestion des zones côtières
- Développer de **nouveaux usages** de la zone côtière
- Promouvoir une **activité durable** incluant l'aquaculture et la pêche



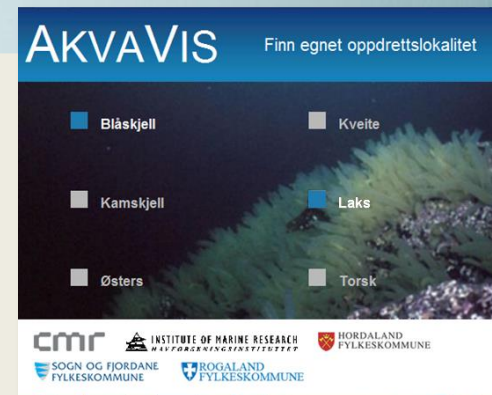
# Objectif

Contribuer au cadre décisionnel de la PSM en Normandie au travers du développement d'un outil d'aide à la planification des activités aquacoles

## 2 projets successifs

### SISQUONOR (2013-2015)

- Collaboration France-Norvège
- Création du prototype **SISAQUA** à partir d'un outil développé en Norvège : **AkvaVis**

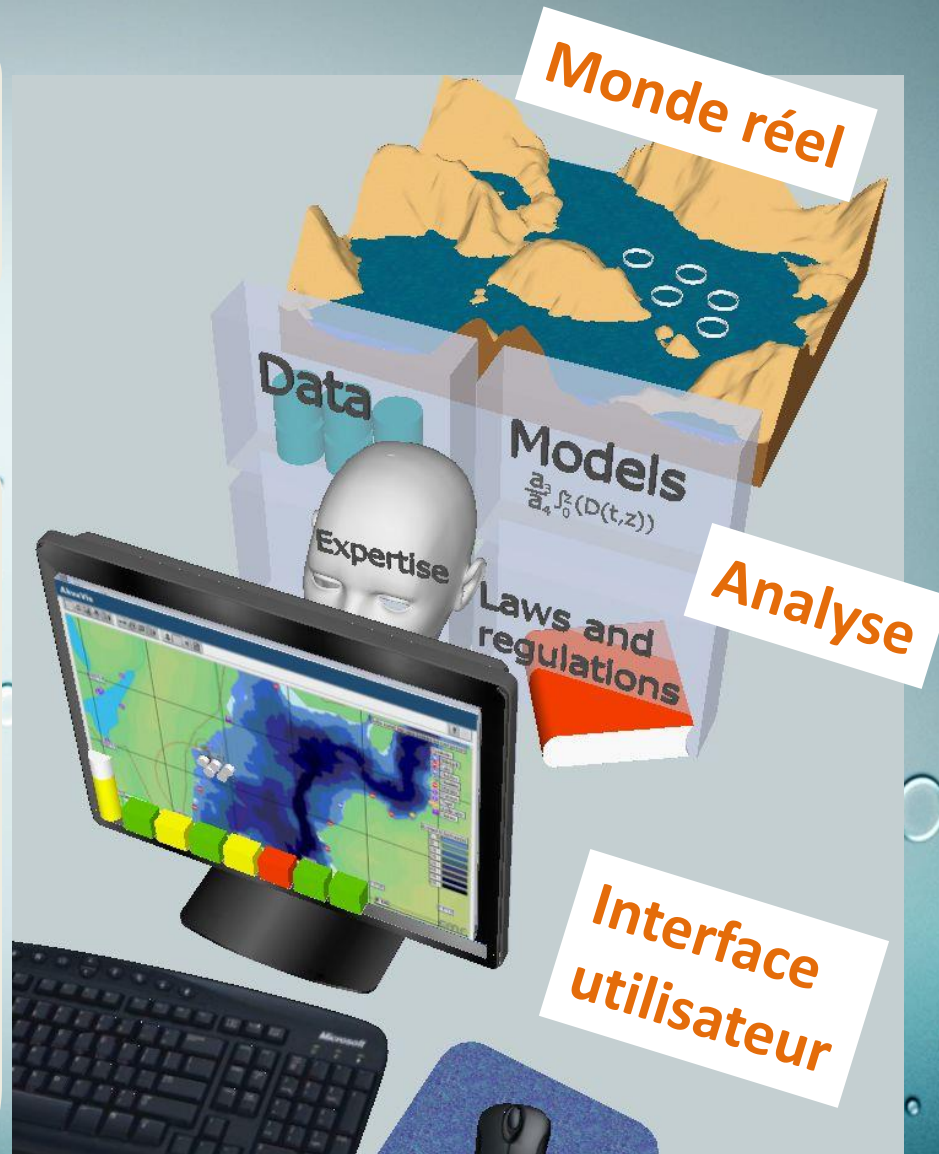


### AQUASPACE (2015-2018)

- Consortium de 21 partenaires – H2020
- Poursuite du développement de SISAQUA :
  - Collecte de nouvelles couches d'information
  - Mise en place d'un processus de concertation
  - Co-construction de nouveaux indicateurs
  - Transfert du prototype sous Sextant (fonctionnalités nouvelles)

# Application SISAQUA - Concept

- Système d'aide à la décision basé sur les Systèmes d'Information Géographique, la visualisation (et éventuellement les technologies virtuelles)
- Trois modules principaux :
  - **Monde réel** = gestion & visualisation de données spatialisées (mesures, modèles...)  
Capacité à afficher & traiter des données provenant de différents organismes / structures (WMS = Web Map Services)
  - **Analyse** combinée ces données = indicateurs
  - **Interface utilisateur** dynamique



# Application SISAQUA - Structure

**Partie Client :**

- Interaction avec l'utilisateur
- Communications avec un serveur
- Communications avec des services externes (WMS)

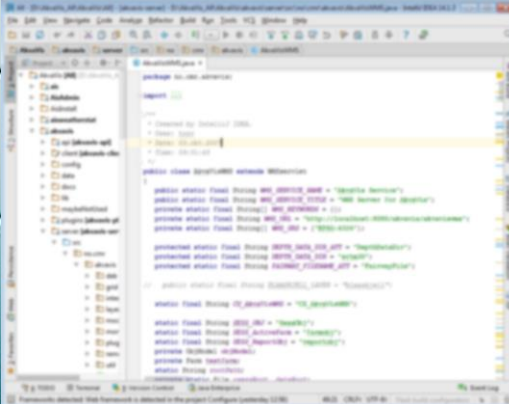
**Plugin API**

**Développeurs externes**

**Utilisateur**



SISAQUA - Système d'Information Spatiale pour l'AQUaculture

**Partie serveur :**

- Gestion de données
- Manipulation des données/cartes/couches
- Modélisation (intégrée directement ou offline)
- Indicateurs

**Modèles :**

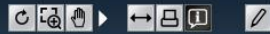
- Hydrodynamique
- Ecophysiologie DEB
- ...

**Jeux de données :**

- Données netCDF
- Données géographiques (shape)
- ...

# Ce que voit l'utilisateur ...

SISAQUA Système d'Information Spatiale pour l'AQUaculture



## Fonds de carte Open Street Map, lien WMS

**Web Map Services : protocole de communication standard qui permet d'obtenir des cartes de données géoréférencées à partir de serveurs de données.**

Fonds de carte

Données SISAQUA ...

Caractéristiques de l'estuaire ...

Sédiments superficiels de la ...

Bassins versants ...

Trait de côte ...

Accès au littoral ...

Synthèse des protections ...

Détail des protections en ...

Clichés aériens des zones ...

Localisation des ports ...

Cartes thématiques

Bathymétrie

Chlorophylle

Courant

Vagues

Nature du fond

Matières en suspension

Moule : longueur de coque

Moule : masse de chair

Moule : indice de conditionnement

Moule : temps mis pour

Huître : longueur de coque

Huître : masse de chair

Huître : indice de conditionnement

Huître : temps mis pour

Indicateur d'adéquation

Information support

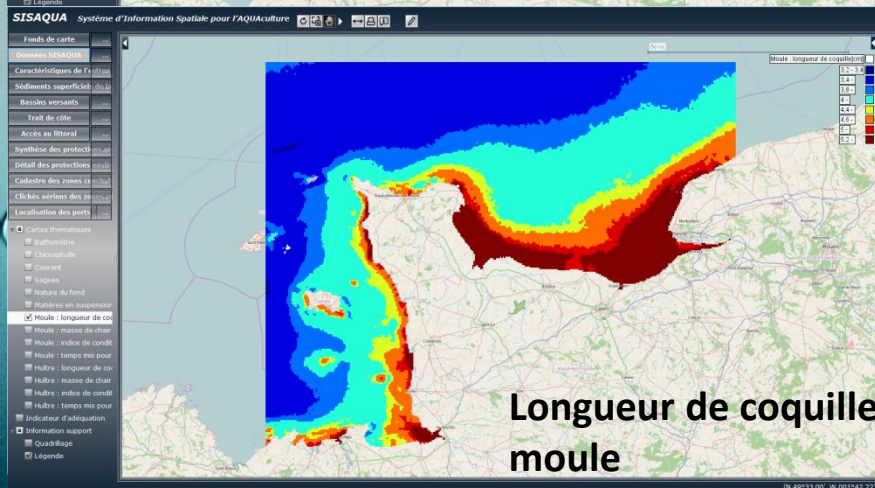
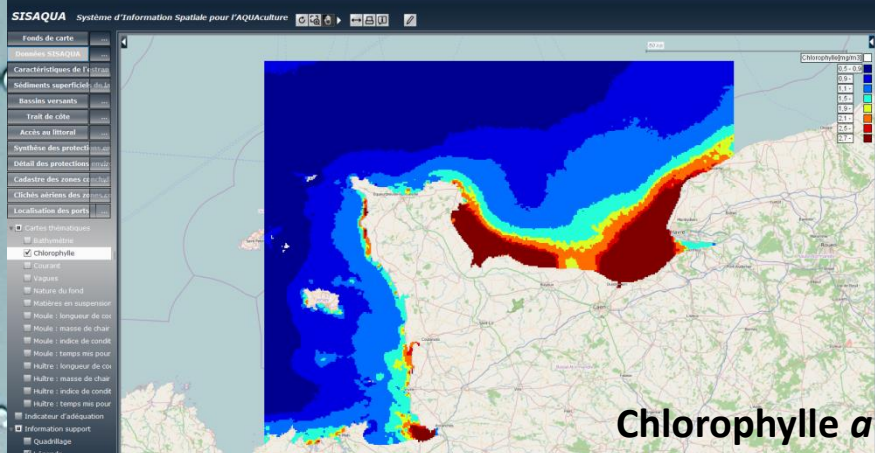


(N 50°12.06' W 003°27.78')

<http://sisaquu.ifremer.fr/>

## (1) Données SISAQUA

- Produites par l'Ifremer
- **Modélisation hydrodynamique :**
  - bathymétrie, courant, vagues
- **Données satellite :**
  - concentration en chlorophylle  $a$ ,
  - matières en suspension
- **Couplage modèle écophysiologie & données satellite :**
  - croissance en longueur & masse des bivalves (huître, moule)
  - indice de condition
  - temps pour atteindre la taille commerciale
- **Mesures *in situ* :**
  - nature du fond



## (2) Données extérieures, flux WMS

- Produites par d'autres organismes ou l'Ifremer (DREAL, MIMEL, MNHN...)

- ✓ Caractéristiques de l'estran

- ✓ Sédimentologie détaillée

- ✓ Bassins versants

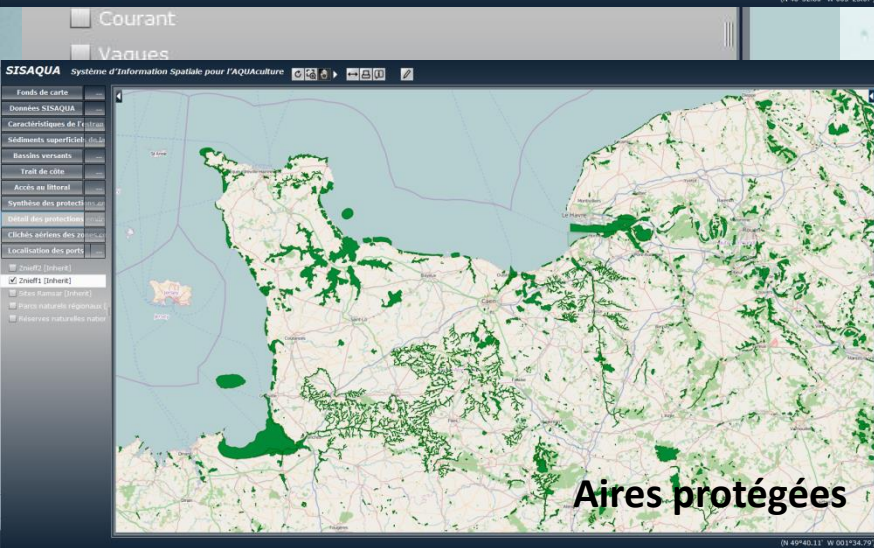
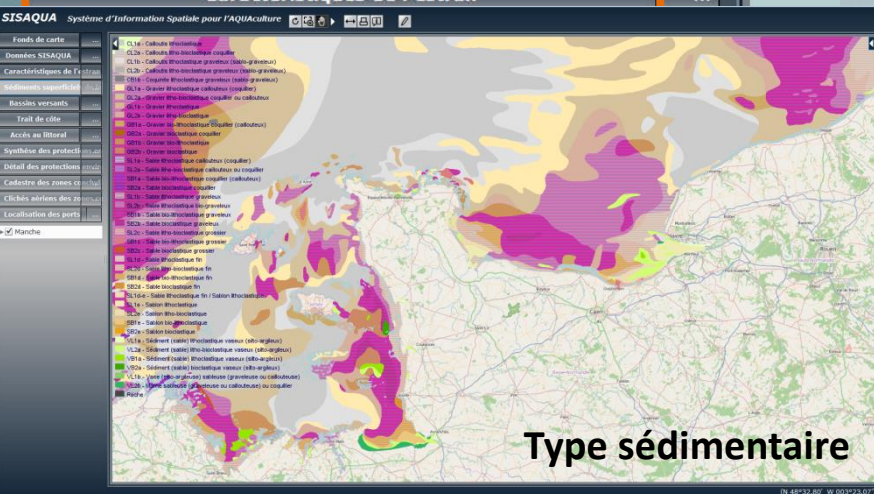
- ✓ Trait de côte Histolitt

- ✓ Points d'accès au littoral

- ✓ Synthèse & détail des protections environnementales

- ✓ Cadastres & clichés aériens des zones conchylicoles

- ✓ Localisation des ports



### (3) Indicateur d'adéquation

#### Aide à la sélection de zones propices au développement de la conchyliculture

- Calcule une surface disponible sur la base de 3 critères combinés :
  - Bathymétrie (donnée observée)
  - Indice de condition (donnée simulée)
  - Longueur de coquille (donnée simulée)
- Adapté pour l'huître & la moule
- L'utilisateur saisit ses critères, une requête est envoyée au serveur qui renvoie un résultat

#### Options pour le calcul de l'indicateur

Indicateur d'adéquation  
 Information support

Espèce **Moule** ▾  
 Bathymétrie **Moule** - 200  
 Indice de condition **Huître** - 2  
 Longueur de coquille 0 - 30

Calculer

Interrompre

Caen

# Processus de concertation

## Organisation d'un 1<sup>er</sup> atelier de travail en mars 2016 :

*(Services de l'Etat, Agences françaises, Collectivités territoriales, Professionnels de l'aquaculture, Autres usages, Associations environnementales)*

- Inventaire de **données** (identification, collecte)
- Identification des **principaux enjeux** liés au développement de l'aquaculture :
  - ✓ *Nécessité d'une volonté politique de développer l'aquaculture aux échelles nationales et régionales*
  - ✓ *simplifier les procédures administratives & clarifier le processus de décision*
  - ✓ *rendre l'information visible et disponible*
  - ✓ *améliorer la communication avec la société civile (acceptabilité)*

## Organisation d'un 2<sup>nd</sup> atelier de travail en juin 2017

- Mêmes acteurs
- Quels indicateurs ?



# Collecte de nouvelles données

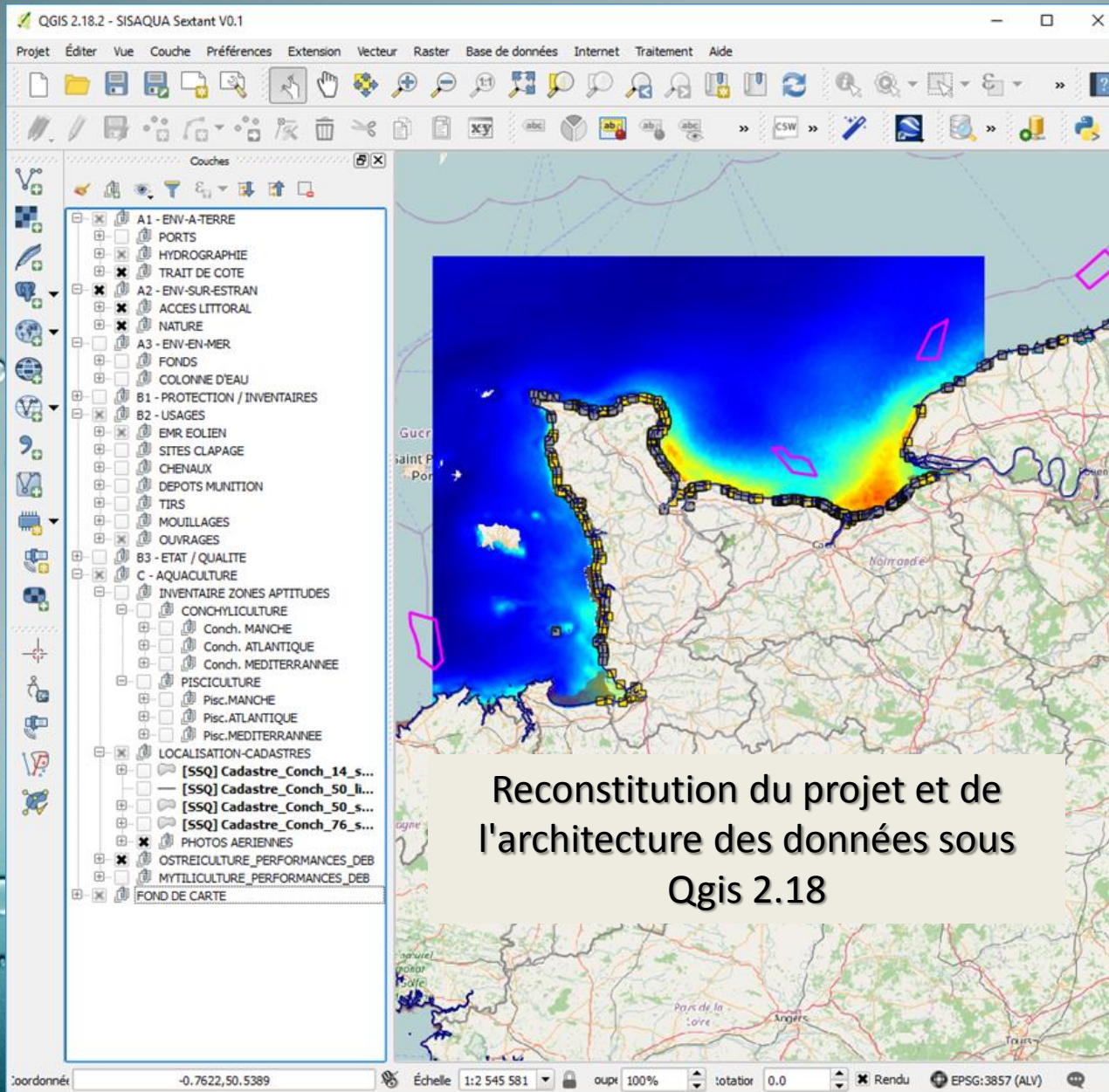
The image displays a series of overlapping screenshots from a GIS application, illustrating the collection and management of new data. Red arrows on the left point from a source or context towards the main application interface on the right. The screenshots show various data layers and project structures, including:

- A1\_ENV\_A\_TERRE**: Land environment layers such as Ports (SIH), Ports - Polmar, Trait de côte (wms2), and BV (polygones) de Basse-Normandie.
- A2\_ENV\_EN\_MER**: Marine environment layers.
- E1\_PROJECTIONS\_AVENAIRE**: Projection and planning layers.
- E2\_USAGES**: Usage layers.
- E3\_ETAT\_QUALITE**: Quality and state layers.
- AQUACULTURE**: Aquaculture project structure, including:
  - INVENTAIRE ZONES APTITUDES**: Inventory of suitable zones for aquaculture.
  - LOCALISATION/CADASTRE**: Localization and cadastral data.
  - OSTREICULTURE PERFORMANCES\_DEB**: Performance data for oyster farming.
  - MYTILICULTURE PERFORMANCES\_DEB**: Performance data for mussel farming.
- Other layers**: Nature des fonds, FACIES, VASE, SABLE, ROCHE, WMS autre, EMR2012, WMS CARMEN, Inventaire des zones d'aptitude aquacole du littoral français. Volume 1 : conchyliculture, INV-AQUAC-1999\_CONCHYLICULTURE\_MANCHE, INV-AQUAC-1999\_CONCHYLICULTURE\_ATLANTIQUE, METADONNEE OK, and PHOTOS AERIENNES.

- SHP en dur,
- Raster, MNT, ...etc
- WMS Ifremer,
- WMS DCSMM,
- WMS EMR,
- WMS CARMEN,
- THREDDS (netcdf)

- ✓ Projet QGis
- ✓ Transfert serveur QGis
- ✓ Reconstitution arborescence Sextant (Contexte XML)

# Evolution de SISAQUA : QGis



Reconstitution du projet et de  
l'architecture des données sous  
Qgis 2.18



# Evolution de SISAQUA : Sextant

**Ifremer**

Sisaqua

Chercher un lieu...

Fond de carte : OpenStreetMap

- A1 - ENVIRONNEMENT A TERRE
  - HYDROGRAPHIE
    - Cours d'eau > 5km (facade MMN)
    - Principaux cours d'eau facade Manche Mer Du Nord (> 40km)
    - ... de nutriments issus des industries et ...
    - ... ités - Seine-Normandie
    - ... Grands BV seine-normandie
  - TRAIT DE COTE
    - WMS\_Ports - Polmar
- A2 - ENVIRONNEMENT SUR ESTRAN
  - ACCES DPM
    - Accès carrossable au DPM 14
    - Accès carrossable au DPM 50 (MIMEL)
    - Accès carrossable au DPM 76
  - NATURE
- A3 - ENVIRONNEMENT EN MER
  - COLONNE D'EAU
    - Couleur de l'eau (chlorophylle a)
    - Hauteurs de vagues significatives
    - MATières en Suspension

LÉGENDES ORDRE SOURCES

WGS84

<http://www.ifremer.fr/services/wms/sisaqua>

<http://sextant.ifremer.fr/fr/web/sisaqua>



**QGIS  
Server**

# Evolution de SISAQUA : Sextant

**INTERET:**

- Gestion données
- Métadonnées associées
- Fonctionnalités Sextant
- Diffusion (WFS)

<http://sextant.ifremer.fr/fr/web/sisaqua>

# Evolution de SISAQUA : Sextant

**ifremer**

INSTITUTE OF MARINE RESEARCH  
HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

REGION  
Basse-Normandie

HORDALAND  
FYLKESKOMMUNE

PNB PPN

Europe  
Normandie  
Basse-Normandie

Ouvrir une session

ifremer

Sisaqua

Chercher un lieu...

Fond de carte : OpenStreetMap

- A1 - ENVIRONNEMENT A TERRE
  - HYDROGRAPHIE
    - Cours d'eau > 5km (facade MMN)
    - Principaux cours d'eau facade Manche Mer Du Nord (> 40km)
    - Rejets de nutriments issus des industries et collectivités - Seine-Normandie
    - WMS\_Grands BV seine-normandie
  - TRAIT DE COTE
    - WMS\_Ports - Polmar
- A2 - ENVIRONNEMENT SUR ESTRAN
  - ACCES DPM
    - Accès carrossable au DPM 14
    - Accès carrossable au DPM 50 (MIMEL)
    - Accès carrossable au DPM 76
  - NATURE
- A3 - ENVIRONNEMENT EN MER
  - COLONNE D'EAU
    - Couleur de l'eau (chlorophylle a)
    - Hauteurs de vagues significatives
    - MATières en Suspension

LÉGENDES ORDRE SOURCES

WGS84

<http://sextant.ifremer.fr/fr/web/sisaqua>

**Indicateur**

## Traitements :

Web Processing Service

Evolution de  
Sextant pour  
ajout d'un outil  
de traitement  
(QGIS processing  
modeler)