



HAL
open science

Plateforme web pour sensibiliser à l'évolution du patrimoine des marais littoraux face au risque de submersion marine

Cecilia Pignon-Mussaud, Julien Hubert, Fabien Blanchet, Thomas Lacoue-Labarthe, Marie Vagner, Benjamin Amann, Nathalie Long, Nicolas Becu, Jean-François Breilh

► To cite this version:

Cecilia Pignon-Mussaud, Julien Hubert, Fabien Blanchet, Thomas Lacoue-Labarthe, Marie Vagner, et al.. Plateforme web pour sensibiliser à l'évolution du patrimoine des marais littoraux face au risque de submersion marine. Colloque PAMPAS " Le patrimoine des marais littoraux face aux changements globaux", Projet PAMPAS, Nov 2023, La Rochelle, France. hal-04679072

HAL Id: hal-04679072

<https://hal.science/hal-04679072>

Submitted on 27 Aug 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Plateforme web pour sensibiliser à l'évolution du patrimoine des marais littoraux face au risque de submersion marine

Pignon-Mussaud Cécilia¹, Hubert Julien², Blanchet Fabien², Lacoue-Labarthe Thomas¹,
Vagner Marie³, Amann Benjamin¹, Long Nathalie¹, Becu Nicolas¹, Breilh Jean-François⁴

¹ LIENSs, ² Forum des Marais Atlantiques, ³ Univ Brest, ⁴ UNIMA





Sommaire

1. Les objectifs
2. Sa conception
3. L'interface et les principales fonctionnalités
4. Des ateliers d'utilisation de la plate-forme



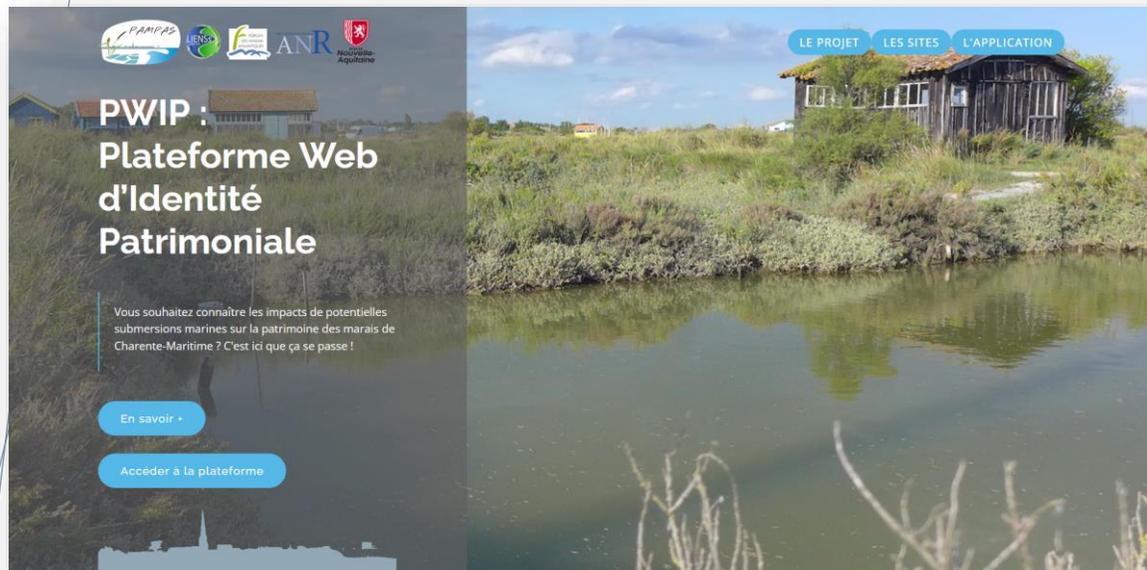


1 - Objectifs

- Elaborer une plate-forme web cartographique permettant de **visualiser les objets patrimoniaux et comprendre leur évolution face à l'aléa submersion et aux modes de gestion.**
- **Présenter et intégrer des scénarios** simulant un aléa (hauteurs d'eau et temps de ressuyage) et un mode de gestion.
- Alimenter la réflexion **sur les modes de gestion à utiliser** pour lutter contre les risques littoraux, au regard du patrimoine identifié des marais.



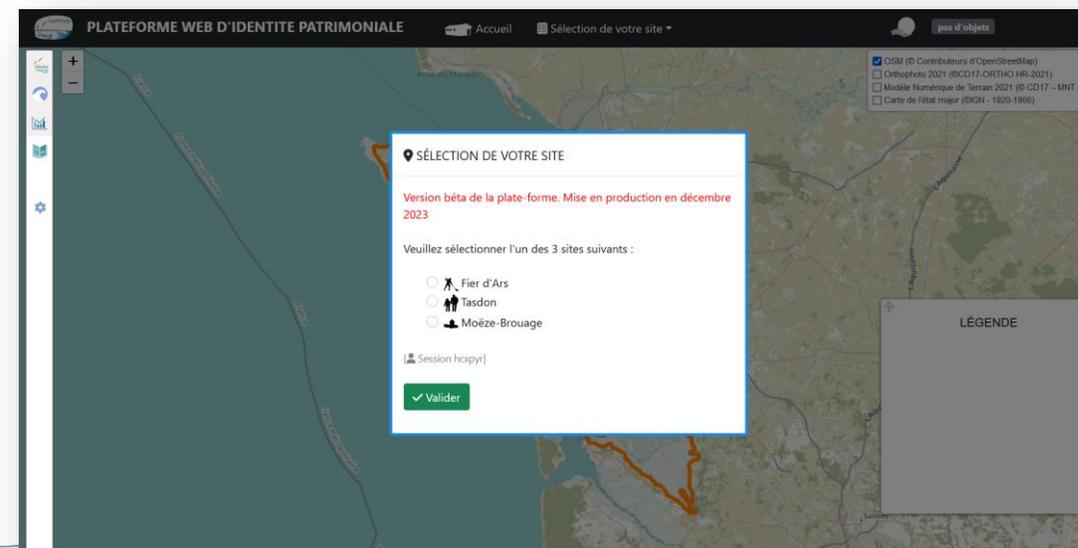
1 – Les objectifs



Page d'accueil de la plate-forme

- 3 sites d'études
- A destination des élus et des gestionnaires
- Utilisée dans le cadre d'ateliers participatifs

Interface de la plate-forme



2 – Sa conception

2.1 - Les socles de la plateforme web

Grille de l'identité patrimoniale (2020)




Liste des grilles d'analyse créées

📅 172 fiches ont été saisies au 08/08/2023.

Search:

Objet	Fiche	Auteur	Organisme	Date	Consultation
Abra segmentum	3277_Jourde_Fier d'Ars_20210604	Jérôme Jourde	LIENSs	04/06/2021	<input checked="" type="checkbox"/> Consulter
Abra segmentum	3335_Jourde_Moëze_20210802	Jérôme Jourde	LIENSs	02/08/2021	<input checked="" type="checkbox"/> Consulter
Agrion de Mercure	3329_Siger_Tasdon_20210723	Ornella Siger	LIENSs	23/07/2021	<input checked="" type="checkbox"/> Consulter
Ancien marais salant (marais gâts)	3519_Siger_Moëze_20220718	Ornella Siger	LIENSs	18/07/2022	<input checked="" type="checkbox"/> Consulter
Anciens marais salants - Marais de Tasdon	3224_Ferrari_Tasdon_20210228	Sylvie Ferrari	GREThA	28/02/2021	<input checked="" type="checkbox"/> Consulter
Anguille européenne au stade jaune	3202_Kohler_Fier d'Ars_20210215	Mireia Kohler	LIENSs	15/02/2021	<input checked="" type="checkbox"/> Consulter

Fonctions physico-chimiques

- Fonction épuratrice carbone
- Rétention des matières
- Rétention éléments toxiques
- Fonction épuratrice phosphore ou azote

Fonctions biologiques

- Nourricerie
- Habitat
- Connexions entre milieu
- Autres

Commentaires sur la partie "Objet"

L'Abra segmentum est un mollusque bivalve (à coquille), typique de l'habitat Lagunes en mer à marées (milieu soumis à des fortes variations de température et salinité) ; il est donc résistant à la submersion. Il fait 1 cm, il est enfoui dans le sédiment.

L'objet est-il vulnérable à la submersion ? (Choix unique)

non

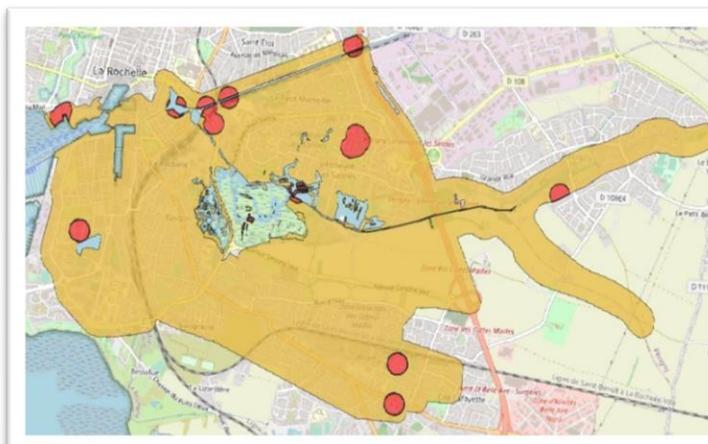
Y a-t-il des politiques de protection de cet objet contre la submersion ? (Choix unique)

Non

2 – Sa conception

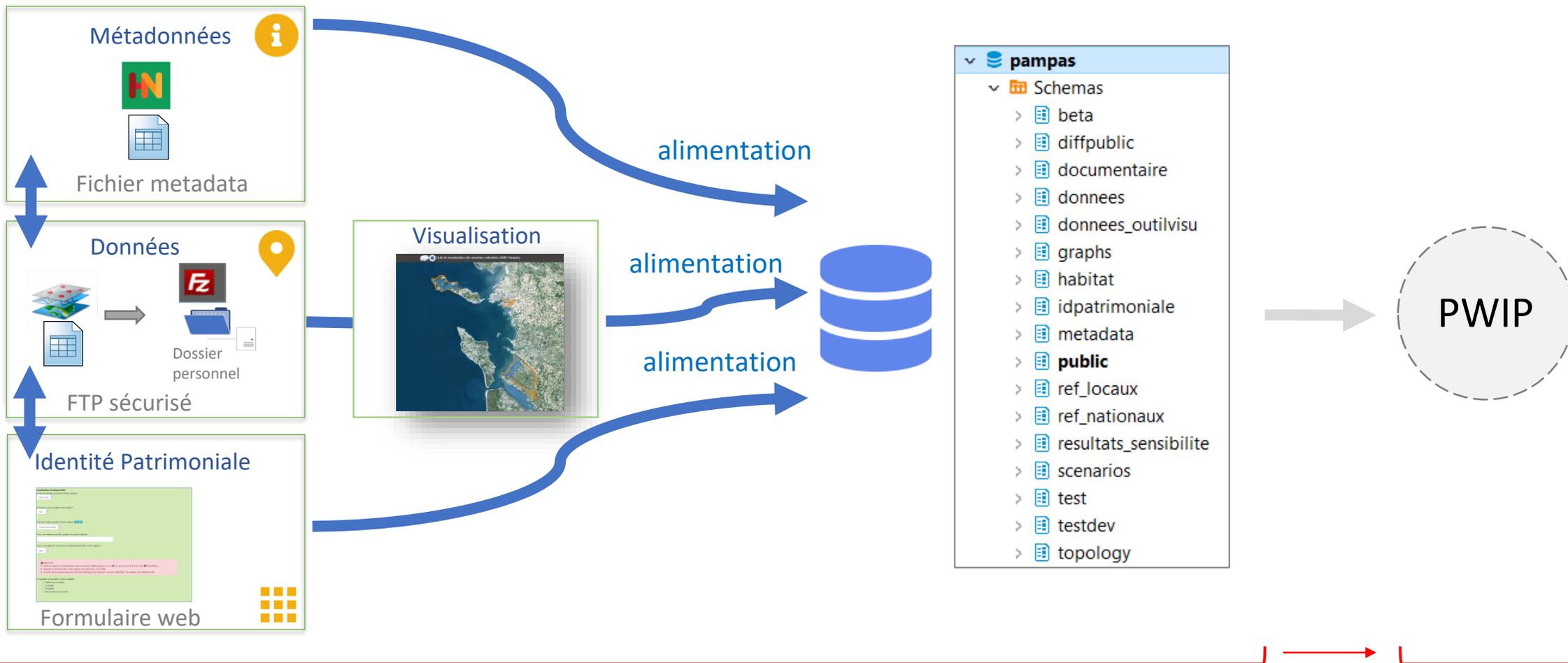
📍 Récupération et création des données (2020-2023)

- Association de chaque donnée patrimoniale recensée à une donnée géo-localisée
- Validation à dire d'expert ou récupération des données auprès des collectivités partenaires (CdC Ile de Ré, Ville de la Rochelle, LPO, Pôle Marennes Oléron, SMCA, etc)
- Au 1er novembre 2023, 97% des données patrimoniales identifiées ont été recueillies



2 – Sa conception

 Création d'une base de données centralisée

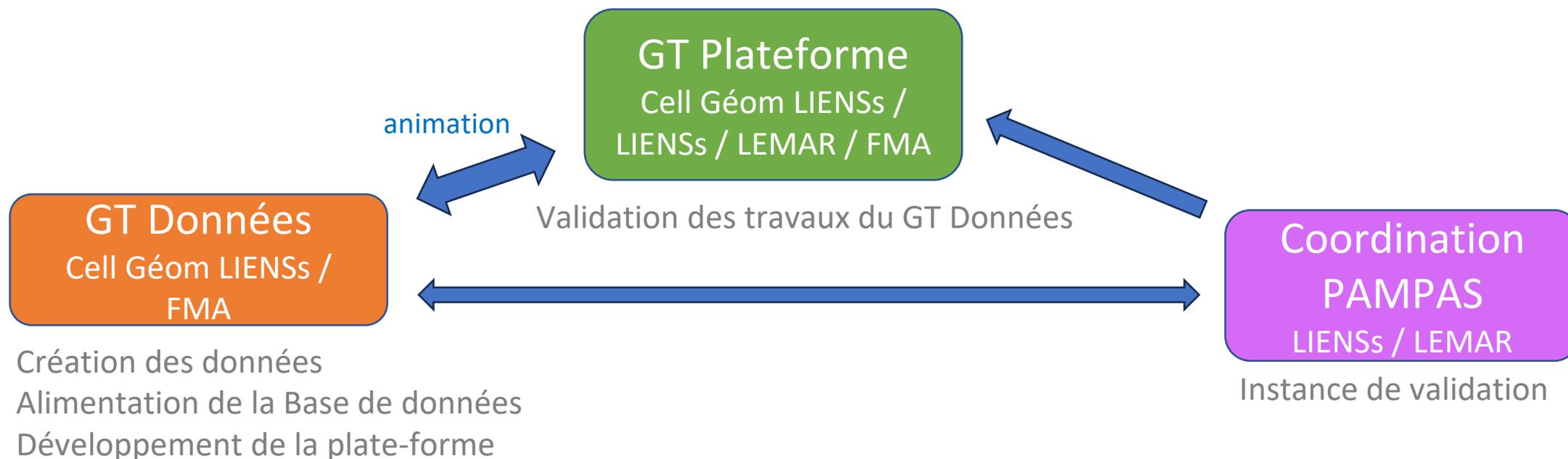


Socle

Plate-forme

2 – Sa conception

2.2 - Organisation de travail



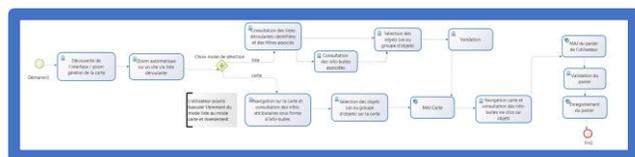
19 Réunions du GT Données
7 Réunions du GT Plateforme

2 – Sa conception

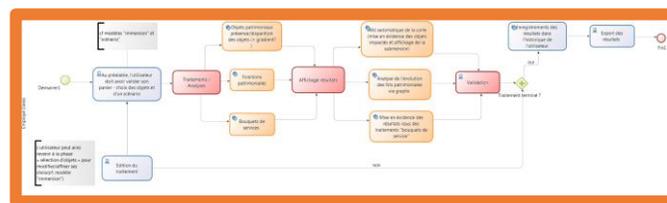
2.3 - Méthodologie de mise en place

- Analyse de besoins préalable avec validations successives et itérations (méthode AGILE)
- Pré-développement (maquettes, cas d'utilisation, définition des fonctionnalités, phasage)

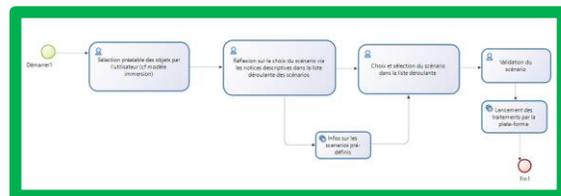
Immersion plate-forme



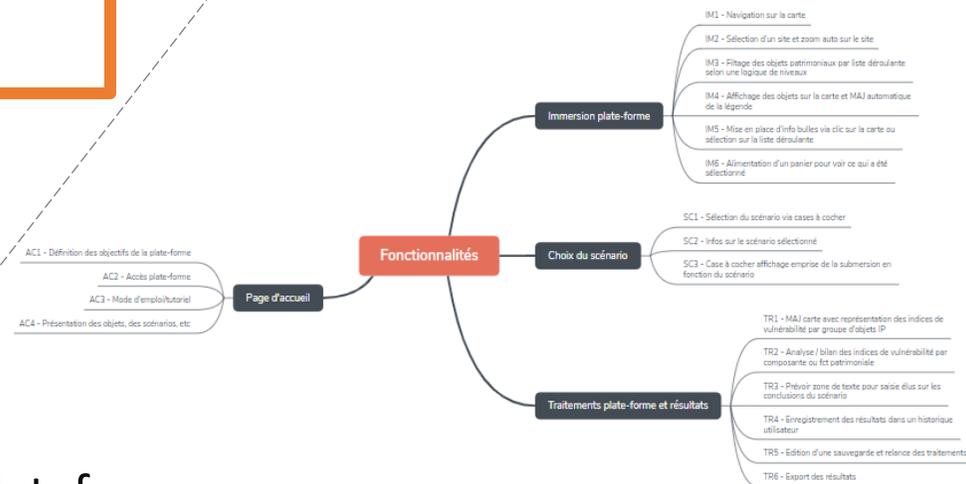
Présentation des résultats



Lancement des traitements



Phasage du développement



- Développements validés au fur et à mesure des GT Plateforme

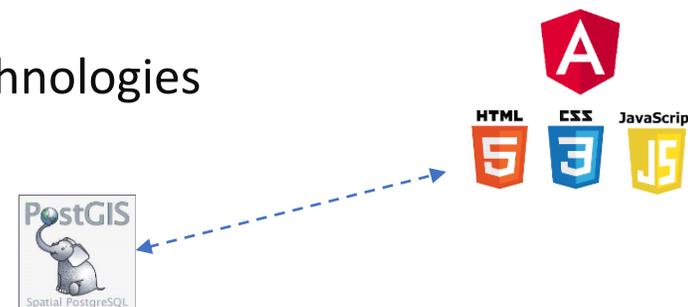
2 – Sa conception

> Focus sur le choix technique

- Utilisation d'un « framework web » (**Angular**) reposant sur des technologies orientées web

- Appels à la base de données PAMPAS (SGBD PostGreSQL/PostGIS)

- Choix reposant sur divers critères d'évaluation (open-source, facilité de mise en place, évolutivité, librairies cartographiques), ainsi que les retours d'expérience de la communauté de développeurs

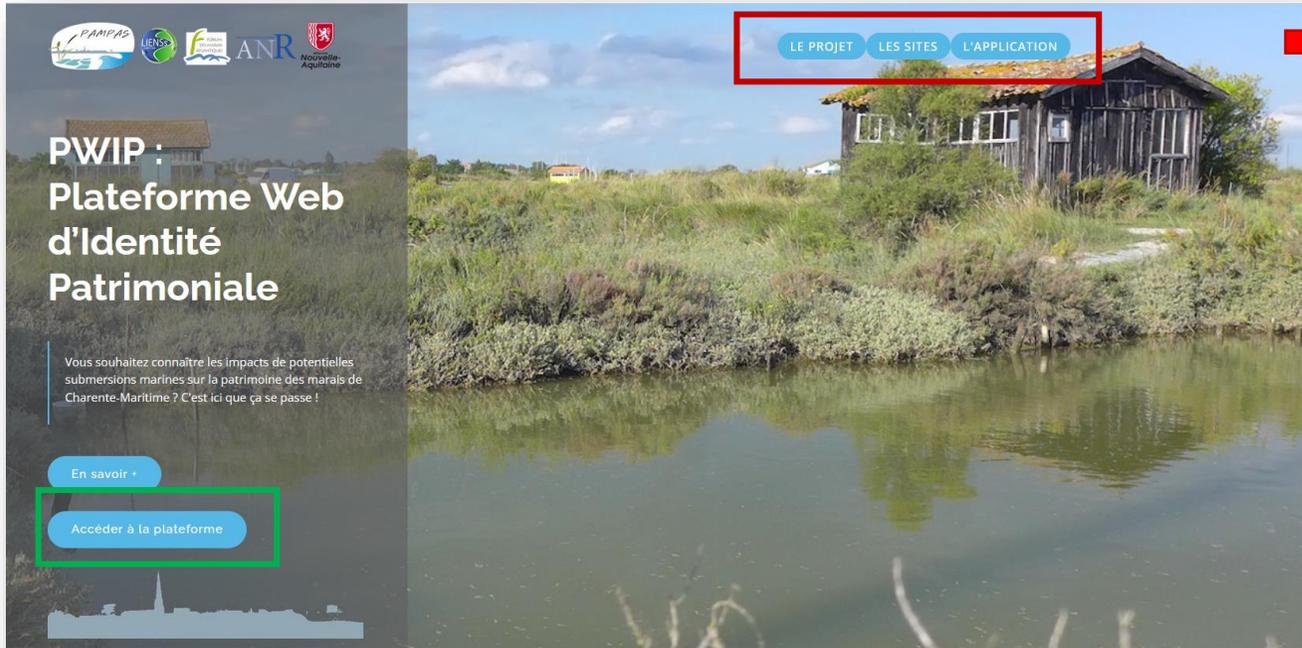


Critère/Solution technique	Angular <i>framework JS</i>	Django <i>framework Python</i>	WebSIG Opensource <i>Lizmap / Vmap</i>	Shiny <i>framework R</i>	Java	Laravel <i>framework PHP</i>	Dev niveau 1 <i>HTML/CSS/PHP/JS</i>
Mise en place d'un outil web	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui
Consommation flux (getFeatureinfo et WPS)	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Oui
Interactivité optimale avec les utilisateurs	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui
Tests de validation de code (Sonar)	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Oui
Partitionnage mode développement/production	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Non
Modèle MVC	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Non
Sécurisation native du code	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non
Déploiement Github	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Intègre cartographie Leaflet ou OL (visu data)	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui
Exécution processus parallèles (asynchrone)	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Non
Scalabilité	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui
Exhaustivité des bibliothèques de modules	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Non	Oui
Universalité	Oui	Non	Non	Non	Non	Oui	Non
Liens forts entre front-end/back-end	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Importance de la métrique Stack Overflow	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui
Total Oui/Non	15/0	11/4	4/11	6/9	7/8	12/3	9/6

Benchmarking des solutions testées dans le cadre de la mise en place de la plate-forme PAMPAS

3 – Interface et principales fonctionnalités

Accès aux pages d'accueil



ACCES
PLATFORME WEB



Cartographie patrimoniale
170 objets patrimoniaux ont été recensés dans les marais du Fier d'Ars, de Tasdon et de Brouage. Vous pourrez visualiser chaque donnée dans l'interface cartographique et afficher les informations qui les caractérisent.

Rapport et graphiques
L'application vous permet d'exporter des graphiques et rapports synthétisant votre cheminement dans l'outil et les résultats obtenus. Elle permet de confronter vos résultats avec d'autres acteurs du territoire.

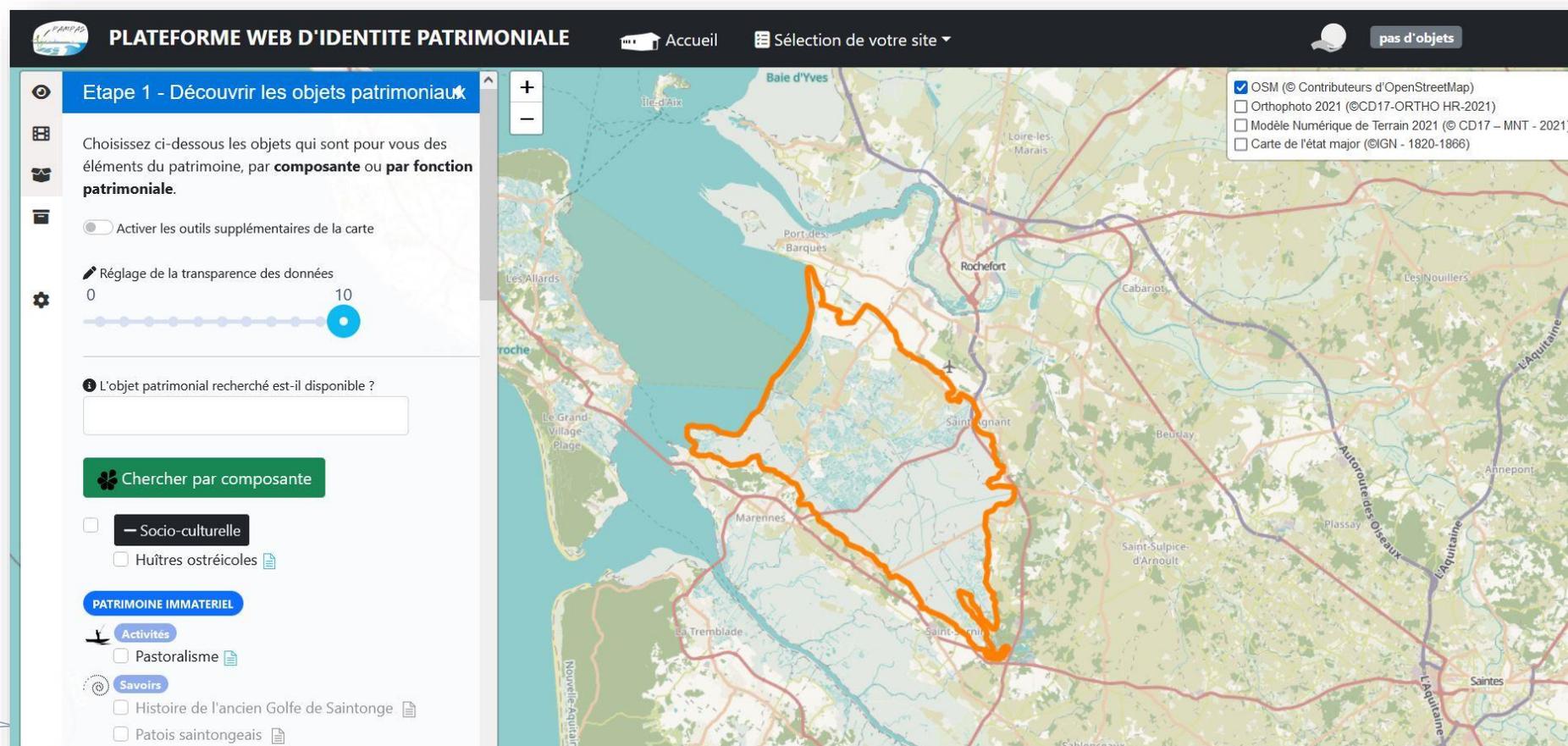
Scénarios de submersion
2 scénarios par site, simulant les hauteurs d'eau et temps de ressuyage d'une submersion marine sont intégrés (modélisations produites par l'UNIMA). Vous pourrez les sélectionner en croisant des données patrimoniales que vous aurez préalablement choisies.

Co-construction de la plateforme
Les données de la plateforme ont été élaborées par les scientifiques, les scénarios ont été définis avec l'UNIMA, la plateforme a été développée en collaboration avec le FMA et le LIENSs.

3 – Interface et principales fonctionnalités

Etape 1 : Découvrir les objets patrimoniaux (1/4)

- Par composante : socio-culturelle, naturelle et paysagère
- Par fonction patrimoniale : culturelle, environnementale, paysagère et productive

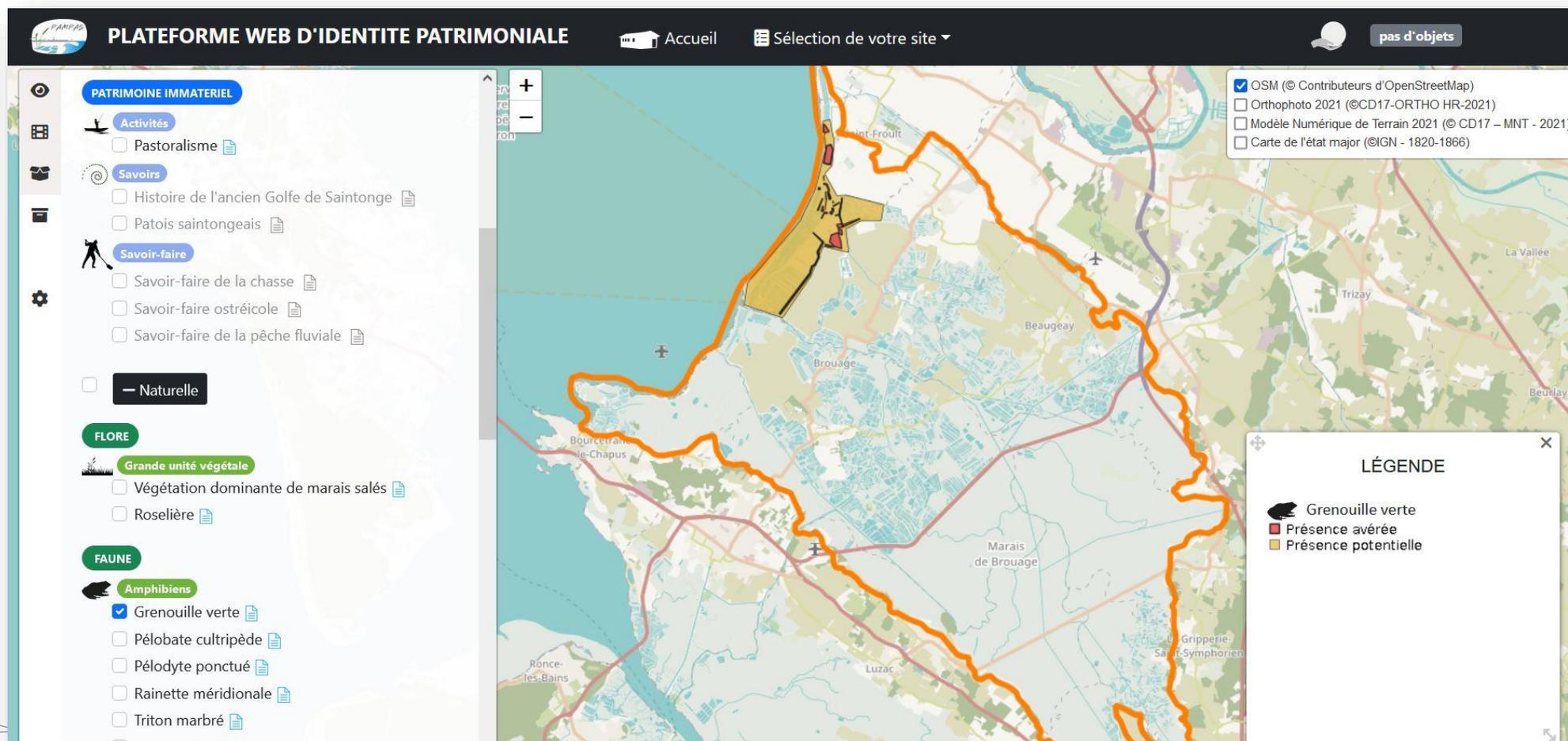



170 objets
patrimoniaux

3 – Interface et principales fonctionnalités

Etape 1 : Découvrir les objets patrimoniaux (2/4)

Sélection des objets patrimoniaux



PLATEFORME WEB D'IDENTITE PATRIMONIALE

Accueil | Sélection de votre site | pas d'objets

PATRIMOINE IMMATERIEL

- Activités**
 - Pastoralisme
- Savoirs**
 - Histoire de l'ancien Golfe de Saintonge
 - Patois saintongeais
- Savoir-faire**
 - Savoir-faire de la chasse
 - Savoir-faire ostréicole
 - Savoir-faire de la pêche fluviale
- Naturelle**

FLORE

- Grande unité végétale**
 - Végétation dominante de marais salés
 - Roselière

FAUNE

- Amphibiens**
 - Grenouille verte
 - Pélobate cultripède
 - Pélodyte ponctué
 - Rainette méridionale
 - Triton marbré

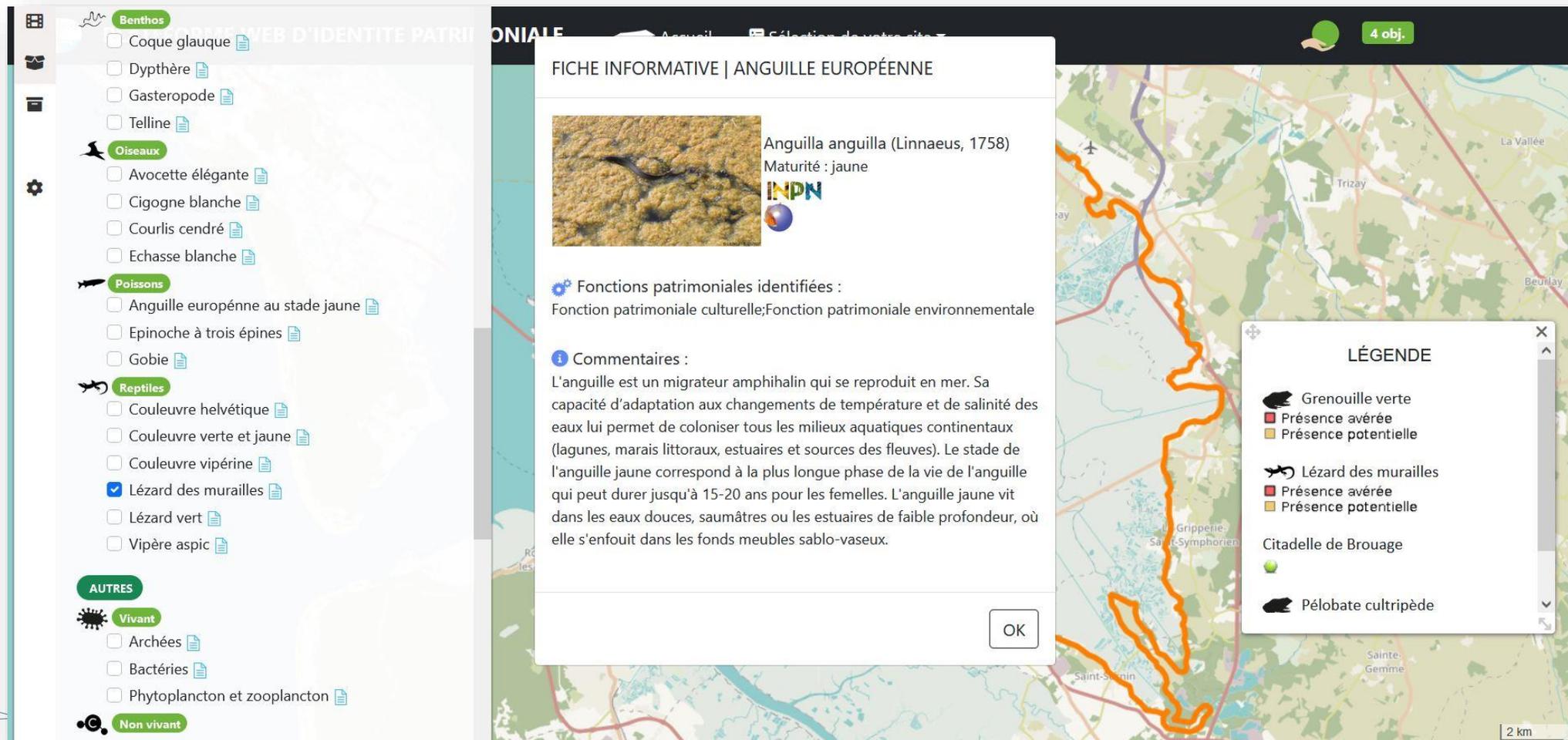
LÉGENDE

-  Grenouille verte
-  Présence avérée
-  Présence potentielle

3 – Interface et principales fonctionnalités

Etape 1 : Découvrir les objets patrimoniaux (3/4)

Information sur les objets patrimoniaux



Forme Web d'Identité Patrimoniale

Benthos

- Coque glauque
- Dyptère
- Gasteropode
- Telline

Oiseaux

- Avocette élégante
- Cigogne blanche
- Courlis cendré
- Echasse blanche

Poissons

- Anguille européenne au stade jaune
- Epinoche à trois épines
- Gobie

Reptiles

- Couleuvre helvétique
- Couleuvre verte et jaune
- Couleuvre vipérine
- Lézard des murailles
- Lézard vert
- Vipère aspic

AUTRES

Vivant

- Archées
- Bactéries
- Phytoplancton et zooplancton

Non vivant

FICHE INFORMATIVE | ANGUIILLE EUROPÉENNE

 Anguilla anguilla (Linnaeus, 1758)
Maturité : jaune

INPN

Fonctions patrimoniales identifiées :
Fonction patrimoniale culturelle; Fonction patrimoniale environnementale

Commentaires :
L'anguille est un migrateur amphihalin qui se reproduit en mer. Sa capacité d'adaptation aux changements de température et de salinité des eaux lui permet de coloniser tous les milieux aquatiques continentaux (lagunes, marais littoraux, estuaires et sources des fleuves). Le stade de l'anguille jaune correspond à la plus longue phase de la vie de l'anguille qui peut durer jusqu'à 15-20 ans pour les femelles. L'anguille jaune vit dans les eaux douces, saumâtres ou les estuaires de faible profondeur, où elle s'enfuit dans les fonds meubles sablo-vaseux.

LÉGENDE

- Grenouille verte
- Présence avérée
- Présence potentielle
- Lézard des murailles
- Présence avérée
- Présence potentielle
- Citadelle de Brouage
- Pélobate cultripède

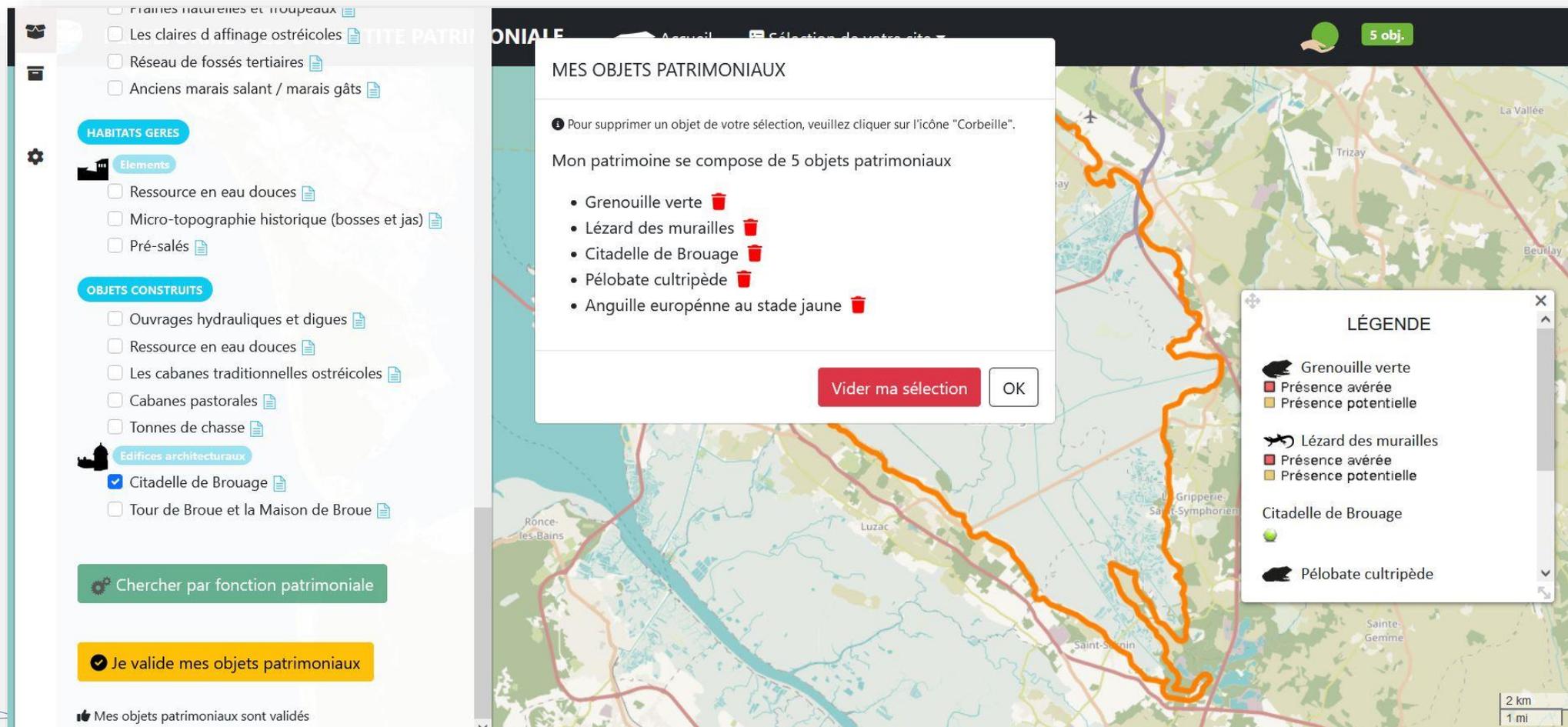
4 obj.

2 km

3 – Interface et principales fonctionnalités

Etape 1 : Découvrir les objets patrimoniaux (4/4)

Validation de la sélection



The screenshot displays the PAMPAS web interface during the validation phase. On the left, a sidebar lists various heritage categories with checkboxes. The 'Citadelle de Brouage' is selected. A central modal window titled 'MES OBJETS PATRIMONIAUX' lists the 5 selected objects: Grenouille verte, Lézard des murailles, Citadelle de Brouage, Pélobate cultripède, and Anguille européenne au stade jaune. A 'Vider ma sélection' button is visible. On the right, a legend window shows symbols for each object. The background map shows the region around Brouage with an orange boundary highlighting the selected area. A '5 obj.' indicator is in the top right corner.

MES OBJETS PATRIMONIAUX

ⓘ Pour supprimer un objet de votre sélection, veuillez cliquer sur l'icône "Corbeille".

Mon patrimoine se compose de 5 objets patrimoniaux

- Grenouille verte 🗑️
- Lézard des murailles 🗑️
- Citadelle de Brouage 🗑️
- Pélobate cultripède 🗑️
- Anguille européenne au stade jaune 🗑️

Vider ma sélection OK

LÉGENDE

- 🐸 Grenouille verte
- 🟥 Présence avérée
- 🟡 Présence potentielle
- 🦎 Lézard des murailles
- 🟥 Présence avérée
- 🟡 Présence potentielle
- 🏰 Citadelle de Brouage
- 🟢 Pélobate cultripède

Chercher par fonction patrimoniale

👍 Je valide mes objets patrimoniaux

👍 Mes objets patrimoniaux sont validés



3 – Interface et principales fonctionnalités

Etape 2 : Recherche de scénarios de submersion (1/3)



- Aléa de submersion modélisé sur la base de l'évènement Xynthia + 60 cm (en période hivernale)
- 2 scénarios par site d'études, selon :
 - l'état du marais (plus ou moins saturé en eau)
 - son mode de gestion des ouvrages hydrauliques dans les marais

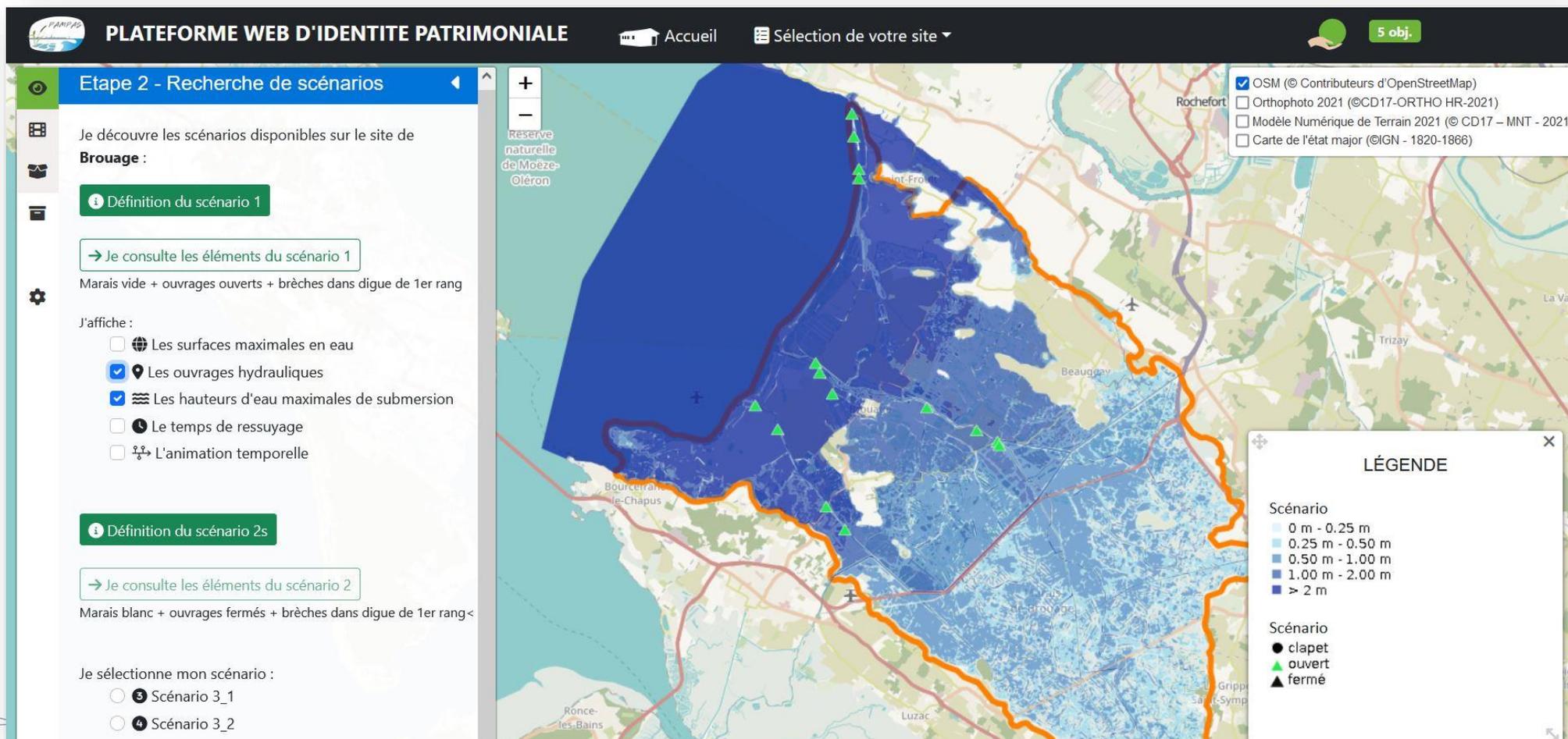
➔ Modélisations réalisées par l'UNIMA



3 – Interface et principales fonctionnalités

Etape 2 : Recherche de scénarios de submersion (2/3)

Consulter les scénarios



PLATEFORME WEB D'IDENTITE PATRIMONIALE Accueil Sélection de votre site 5 obj.

Etape 2 - Recherche de scénarios

Je découvre les scénarios disponibles sur le site de **Brouage** :

Définition du scénario 1

→ Je consulte les éléments du scénario 1

Marais vide + ouvrages ouverts + brèches dans digue de 1er rang

J'affiche :

- Les surfaces maximales en eau
- Les ouvrages hydrauliques
- Les hauteurs d'eau maximales de submersion
- Le temps de ressuyage
- L'animation temporelle

Définition du scénario 2s

→ Je consulte les éléments du scénario 2

Marais blanc + ouvrages fermés + brèches dans digue de 1er rang

Je sélectionne mon scénario :

- Scénario 3_1
- Scénario 3_2

LÉGENDE

Scénario

- 0 m - 0.25 m
- 0.25 m - 0.50 m
- 0.50 m - 1.00 m
- 1.00 m - 2.00 m
- > 2 m

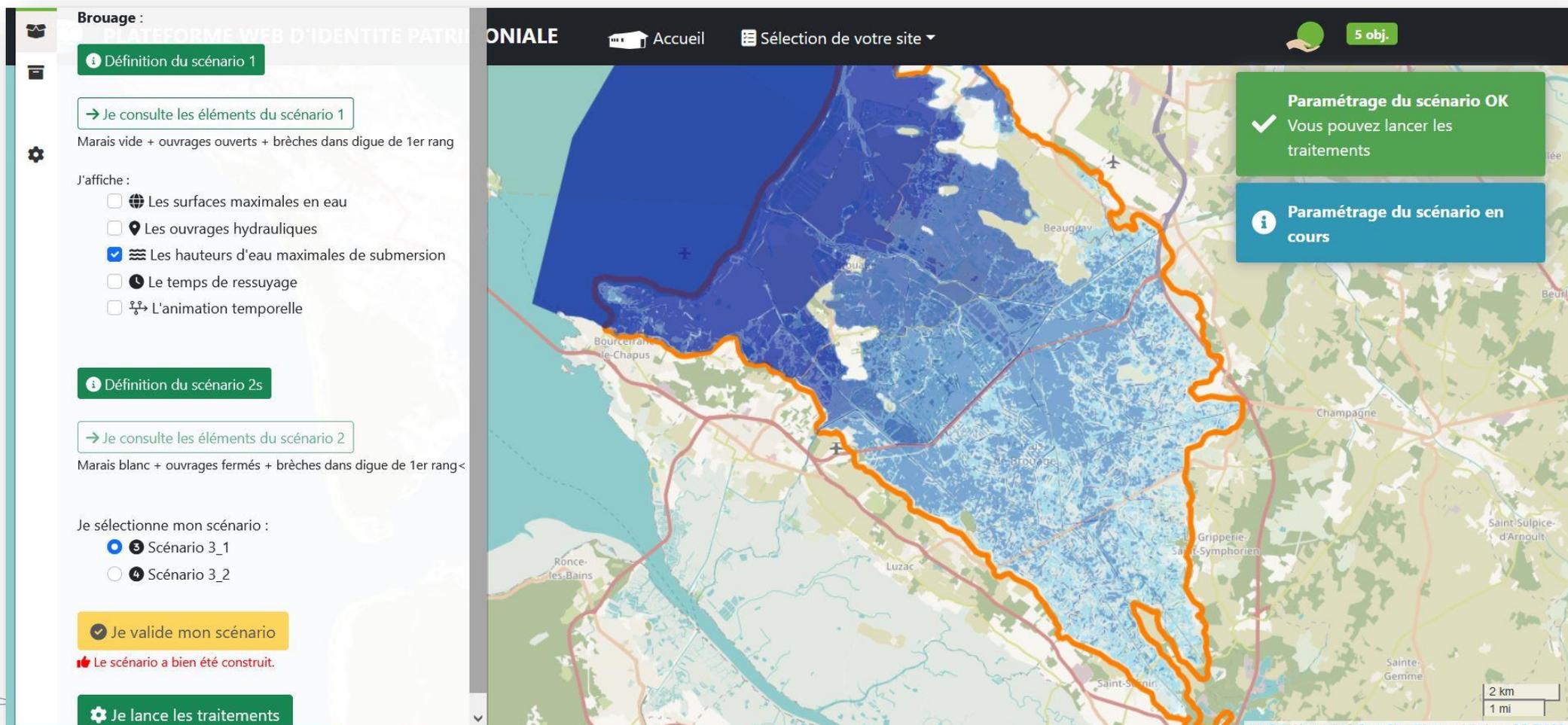
Scénario

- clapet
- ▲ ouvert
- ▲ fermé

3 – Interface et principales fonctionnalités

Etape 2 : Recherche de scénarios de submersion (3/3)

Choix du scénario



Brouage :

Accueil Sélection de votre site 5 obj.

Définition du scénario 1

→ Je consulte les éléments du scénario 1

Marais vide + ouvrages ouverts + brèches dans digue de 1er rang

J'affiche :

- Les surfaces maximales en eau
- Les ouvrages hydrauliques
- Les hauteurs d'eau maximales de submersion
- Le temps de ressuyage
- L'animation temporelle

Définition du scénario 2s

→ Je consulte les éléments du scénario 2

Marais blanc + ouvrages fermés + brèches dans digue de 1er rang

Je sélectionne mon scénario :

- 3 Scénario 3_1
- 4 Scénario 3_2

Je valide mon scénario

Le scénario a bien été construit.

Je lance les traitements

Paramétrage du scénario OK
✓ Vous pouvez lancer les traitements

Paramétrage du scénario en cours

Map showing flooded areas (blue) and infrastructure (orange) around Bourceron-le-Chapus, Luzac, and Champagne.

2 km / 1 mi

3 – Interface et principales fonctionnalités

Etape 3 : Résultats de l'analyse (1/4)

La sensibilité des objets à la submersion est évaluée selon deux indices :

- **IH:** la hauteur d'eau maximale atteinte lors de la submersion, cette hauteur d'eau s'entend comme une hauteur à partir du sol.
- **IR:** le temps de ressuyage, c'est à dire le temps que met l'eau à partir, ce qui correspond donc à la durée pendant laquelle l'objet restera immergé.

0 m - 0.25 m
0.25 m - 0.50 m
0.50 m - 1.00 m
1.00 m - 2.00 m
> 2 m

0 jour - 0,5 jour
0,5 jour - 3 jours
3 jours - 6 jours
>6 jours

Indices de sensibilité

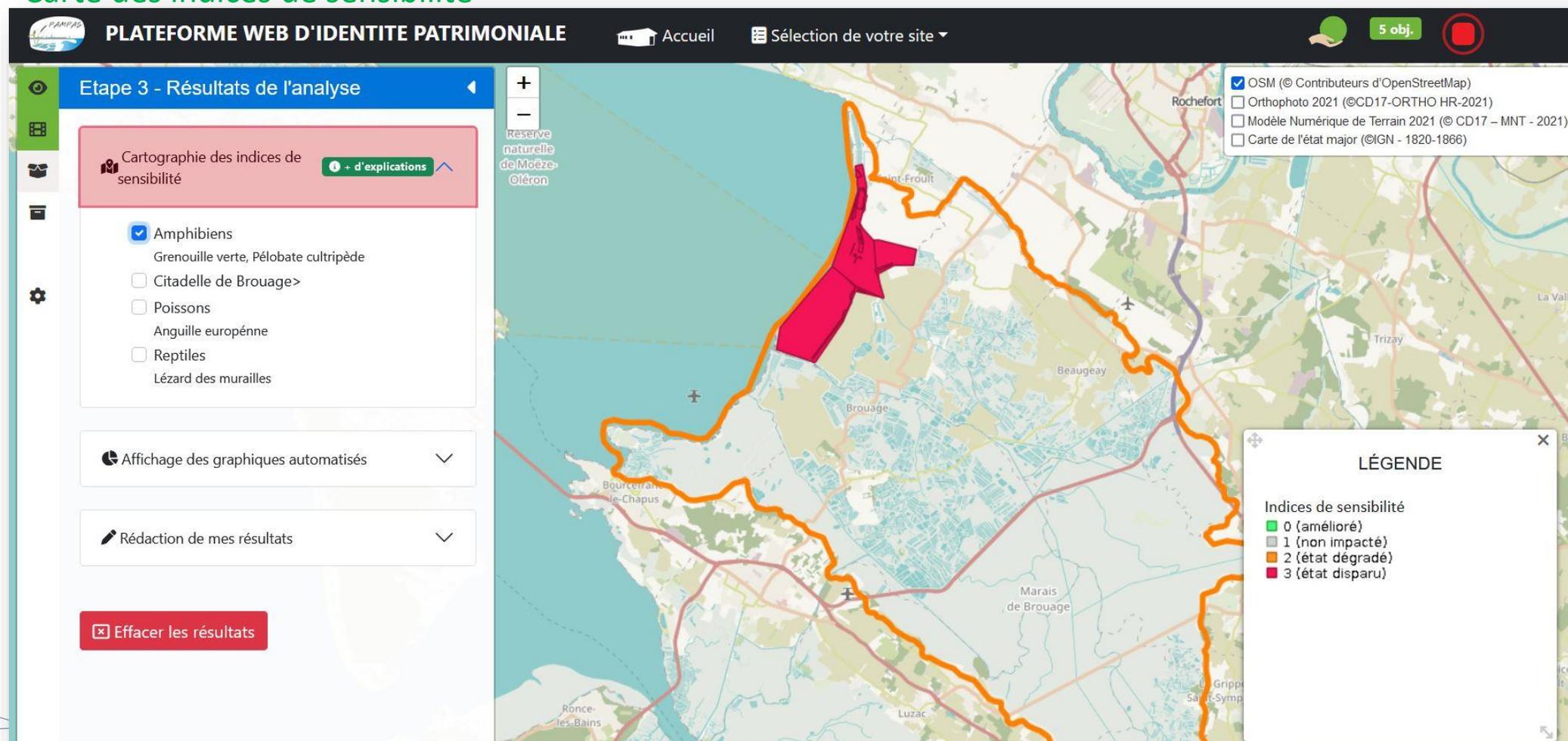
0 (amélioré)
1 (non impacté)
2 (état dégradé)
3 (état disparu)

Une grille de sensibilité a été définie par les scientifiques pour chaque groupe d'objets.

3 – Interface et principales fonctionnalités

Etape 3 : Résultats de l'analyse (2/4)

Carte des indices de sensibilité



PLATEFORME WEB D'IDENTITE PATRIMONIALE Accueil Sélection de votre site

Etape 3 - Résultats de l'analyse

Cartographie des indices de sensibilité + d'explications

- Amphibiens
Grenouille verte, Pélobate cultripède
- Citadelle de Brouage >
- Poissons
Anguille européenne
- Reptiles
Lézard des murailles

Affichage des graphiques automatisés

Rédaction de mes résultats

Effacer les résultats

LÉGENDE

Indices de sensibilité

- 0 (amélioré)
- 1 (non impacté)
- 2 (état dégradé)
- 3 (état disparu)

OSM (© Contributeurs d'OpenStreetMap)
 Orthophoto 2021 (©CD17-ORTHO HR-2021)
 Modèle Numérique de Terrain 2021 (© CD17 – MNT - 2021)
 Carte de l'état major (©IGN - 1820-1866)

3 – Interface et principales fonctionnalités

Etape 3 : Résultats de l'analyse (3/4)

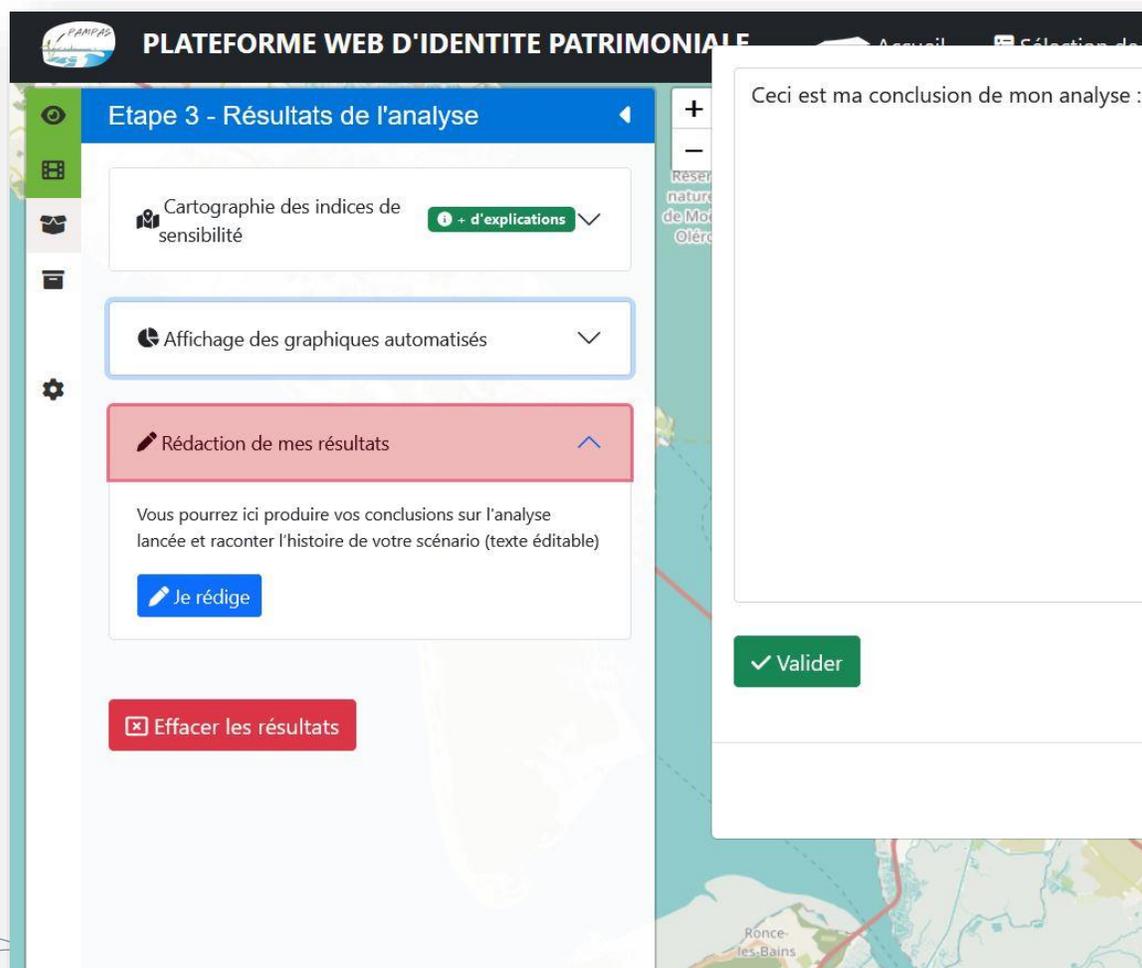
Graphiques automatisés



3 – Interface et principales fonctionnalités

Etape 3 : Résultats de l'analyse (4/4)

Rédaction libre



The screenshot shows the 'Etape 3 - Résultats de l'analyse' interface. It features a sidebar with navigation icons and a main content area. The main area includes a map titled 'Cartographie des indices de sensibilité' with a '+ d'explications' button, a section for 'Affichage des graphiques automatisés', and a red-bordered box for 'Rédaction de mes résultats'. Below this box, there is a text input area with the instruction 'Vous pourrez ici produire vos conclusions sur l'analyse lancée et raconter l'histoire de votre scénario (texte éditable)', a 'Je rédige' button, and an 'Effacer les résultats' button. A 'Valider' button is located at the bottom of the text input area. A text box above the map contains the text 'Ceci est ma conclusion de mon analyse :'. The interface also shows a map of the 'Ronce-les-Bains' area.



1 rapport automatisé



The screenshot shows the 'MON RAPPORT PERSONNALISE' report. It features the PAMPAS logo at the top, followed by the title 'MON RAPPORT PERSONNALISE' and the subtitle 'Site de Moëze-Brouage'. Below this is a large landscape photograph of a wetland area. At the bottom of the report, it says 'Généré le 27/10/2023'.



4 – Des ateliers d'utilisation de la plateforme

PWIP sera utilisée dans le cadre d'ateliers avec les parties prenantes des trois marais étudiés (un atelier par marais – Tasdon, Fier d'Ars et Brouage)

Déroulement d'un atelier :

- Rappel du contexte
- Présentation de l'interface et fonctionnalités
- Prise en main de l'outil
- Accompagnement dans son utilisation et dans l'analyse des résultats
- Mise en discussion des résultats sur l'évolution de l'identité patrimoniale par rapport aux attentes des participants et à leurs visions de l'adaptation des marais et de leurs patrimoines





Merci

