



Le Grand Séminaire Biocoast

RETOUR SUR TROIS ANNÉES DE DÉPLOIEMENT DE L'OUTIL SATELLITAIRE
DE CARTOGRAPHIE DES VEGETATIONS ET DES HABITATS NATURELS

Méthode et Bilan des réalisations

Benoit Beguet
Aurélie Dehouck et Virginie Lafon

Qui nous sommes

Nos cœurs d'activité

Nous sommes des spécialistes de la transformation de la donnée satellitaire en données environnementales et en nouvelles connaissances pour une meilleure efficacité de gestion des enjeux environnementaux

Un métier historique sur le Littoral étendu à la Biodiversité

Nos clients les acteurs gestionnaires du Littoral et de la Biodiversité (collectivités, établissements publics, Etat)
 les acteurs de la filière bleue (grands ports, énergies marines)

Précurseur en France dans le domaine des Applications Spatiales – nouvel entrant sur la scène européenne



Water



Biodiversity



**Coastal
Areas**



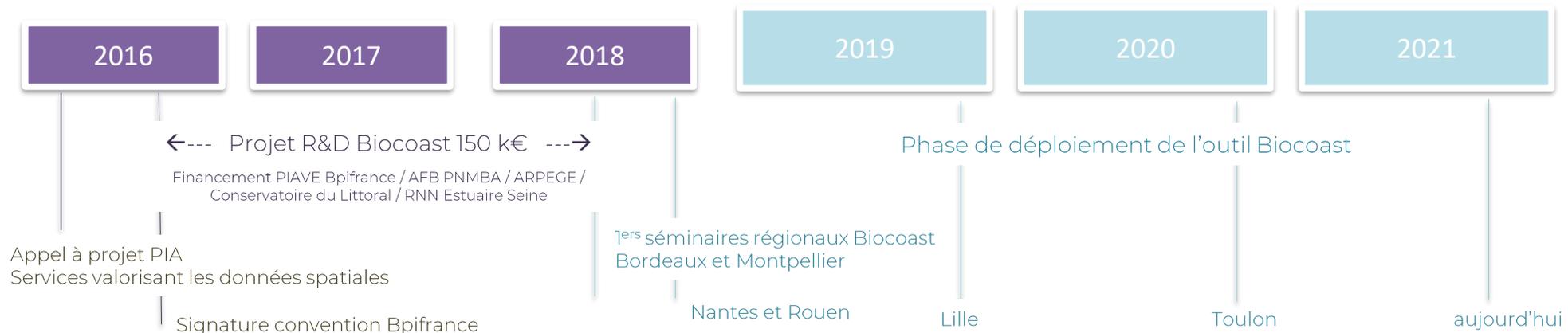
Introduction – la démarche Biocoast

Du projet à l'outil opérationnel

Développer une approche cartographique standardisée et reproductible exploitant la richesse des données satellitaires conjuguée à l'expertise naturaliste de terrain

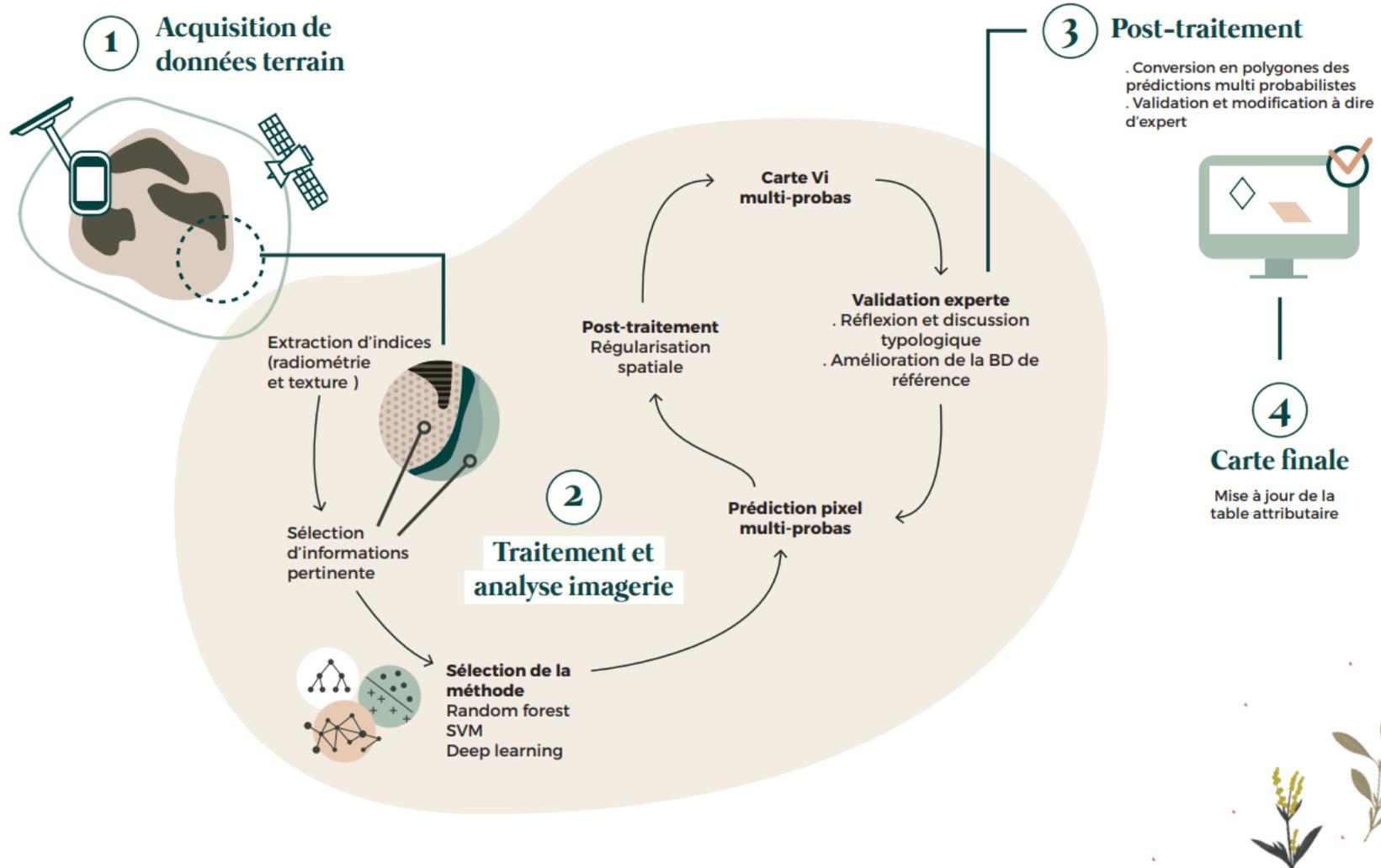
Les objectifs recherchés

- ✓ Couverture globale à haute résolution
- ✓ Réduction de l'effort terrain
- ✓ Baisse des coûts → plus forte récurrence temporelle → caractériser et suivre la trajectoire des milieux et espaces naturels



Méthodologie

The Big Picture



Méthodologie

L'œil du satellite

Une radiométrie fine et maîtrisée
(dans le domaine du visible et du
proche infrarouge)

Des territoires à l'échelle des sites
Natura 2000 et des Réserves
Naturelles

Des objets de petite dimension

Une temporalité caractéristique de
la phénologie des végétations



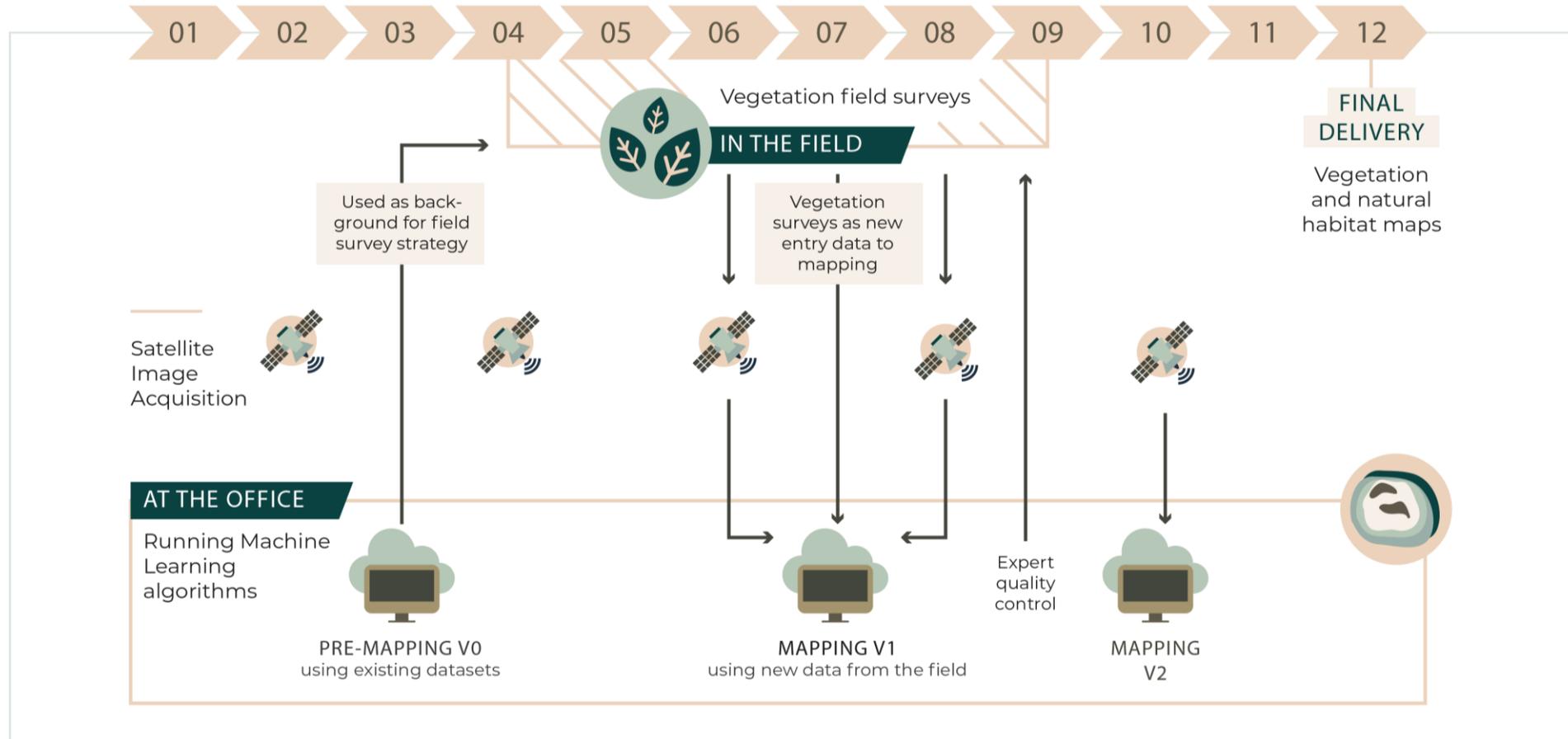
Mise en œuvre concrète de l'approche Biocoast

Une concertation active et continue



Mise en œuvre concrète de l'approche Biocoast

Le cycle de vie d'un projet Biocoast



Mise en œuvre concrète de l'approche Biocoast

L'expertise naturaliste de terrain, donnée d'entrée à la cartographie

Typologie du site

Toutes les entités du paysage que
l'on souhaite cartographier

=

Légende de la carte

Données d'apprentissage

Couche vectorielle de polygones
d'apprentissage

=

Données recueillies sur le terrain

| | Code Corine | EJNS | N2000 | HABITAT |
|---|-----------------------|---------------------|---------------|--|
| Végétation à scirpes halophiles | 53.17 | C3.27 | 0 | Végétation à scirpes halophiles sans roselière* |
| Prairies à spartines feuilles planes et végétation à scirpes halophiles | 15.21 * 53.17 | A2.5541 * C 3.27 | 0 | |
| Végétation à scirpes halophiles et phragmitaies | 53.1 (53.17*53.11) | C 3.27*C3.21 | 0 | Roselières mixtes* |
| Phragmitaies | 53.11 | C3.21 | 0 | Phragmitaies* |
| Phragmitaies et végétation à <i>Elytrigia acuta</i> | 53.11 * 15.35 | C3.21 * A2.511 | "-" et 1330-5 | |
| Végétation à <i>Elytrigia acuta</i> | 15.35 | A2.511 | 1330-5 | Prés salés non pâturés à chiendent* |
| Prairies à spartines feuilles planes | 15.21 | A2.5541 | 0 | Prés salés à spartines* |
| Groupe à <i>Puccinellia maritima</i> des prés salés | 15.32 | A2.542 | 1330 | Prés salés atlantiques |
| Zones à <i>Juncus maritimus</i> | 15.33A | A2.531A | 0 | Prés salés atlantiques |
| Vases estuariennes | 14*13.2 | | 1140 | Vases estuariennes* |



Bilan de performance

Performance cartographique

| SITE | Nb classes | Précision Globale | Milieu |
|--|------------|-------------------|-----------------|
| Ile Nouvelle | 13 | 78,00 % | Estuaire |
| Rives de Gironde | 17 | 88,00 % | Estuaire |
| RNN Arès Lège | 18 | 90,00 % | Estuaire |
| Delta de la Leyre | 22 | 94,00 % | Estuaire |
| RNN Seine | 31 | 84,00 % | Estuaire |
| PNM Perthuis Charentais (Prés salés) | 13 | 95,00 % | Estuaire |
| VEGELITES Estuaires Picards | 27 | 95,00 % | Estuaire |
| | | | |
| CEN Plateau de GER et site de Manas | 29 | 89,00 % | milieux ouverts |
| DREAL NAQ Grands lacs Médocains | 37 | 83,00 % | milieux ouverts |
| DREAL NAQ Vallée de la Leyre | 18 | 76,00 % | Ripisylve |
| RIVAGE Salse-Leucate | 43 | 97,00 % | Lagune |
| ESA CLINIC India | 11 | 93,00 % | milieux ouverts |
| | | | |
| Etang Bages-Sigean | 27 | 82,00 % | Aquatique |
| VANUATU Seagrass | 13 | 97,00 % | Aquatique |
| PNMBA Banc d'Arguin Herbier | 2 | 92,00 % | Aquatique |
| Saint Martin Habitats marins | 21 | 87,00 % | Aquatique |
| PNM Perthuis Charentais (Herbier) | 6 | 98,00 % | Aquatique |
| PNM Perthuis Charentais (Platiers rocheux) | 14 | 88,00 % | Aquatique |

- Evaluations obtenues sur des ensembles d'échantillons de validation (indépendants des échantillons d'apprentissage)
- L'approche multi-temporelle permet, en moyenne, de gagner 20% de précision
- Ces résultats sont des évaluations des performances de classification, il ne faut pas les extrapoler à la précision des cartographies

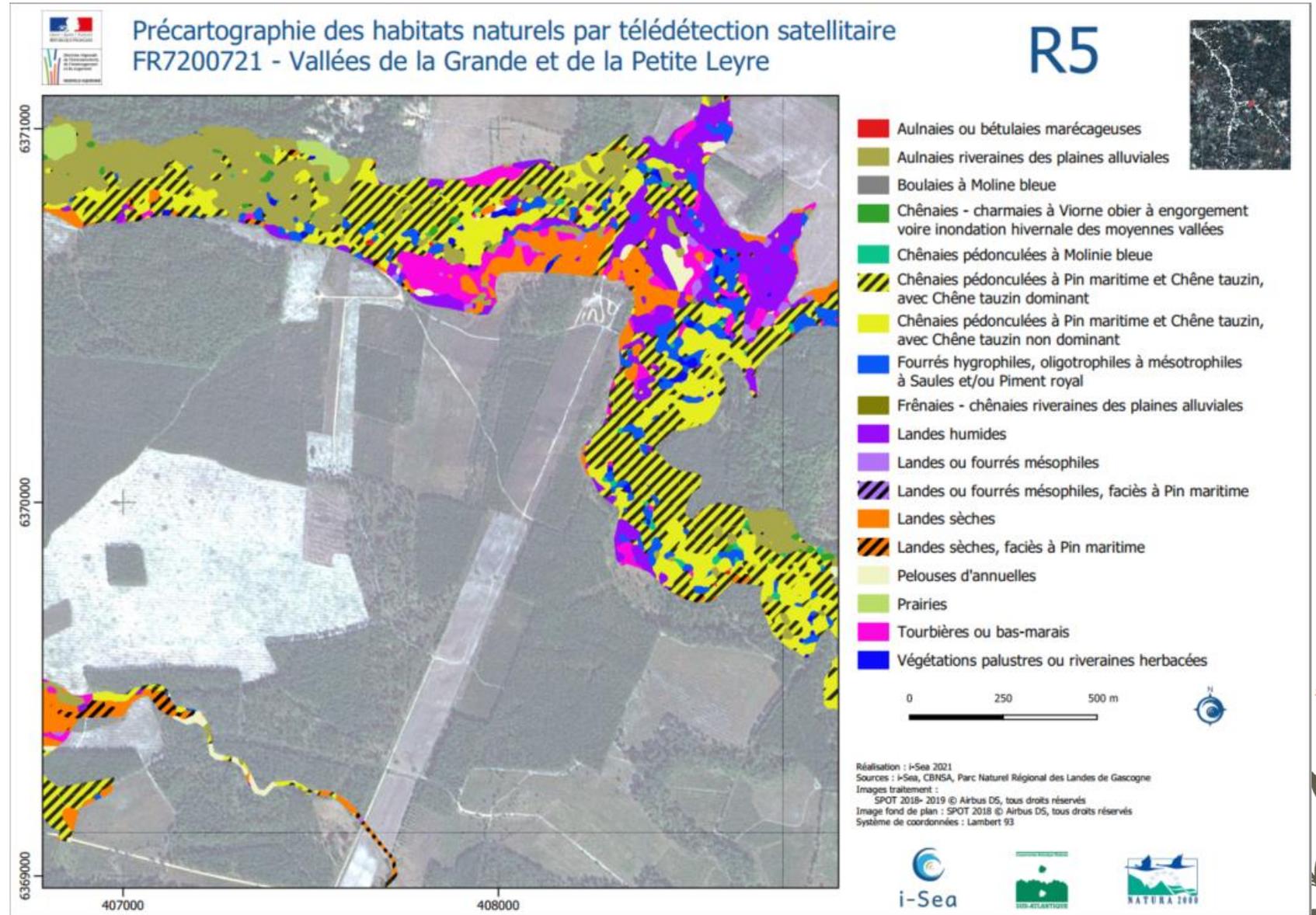


Résultats cartographiques

milieux fermés

Val de l'Eyre

(PNR Landes de Gascogne)

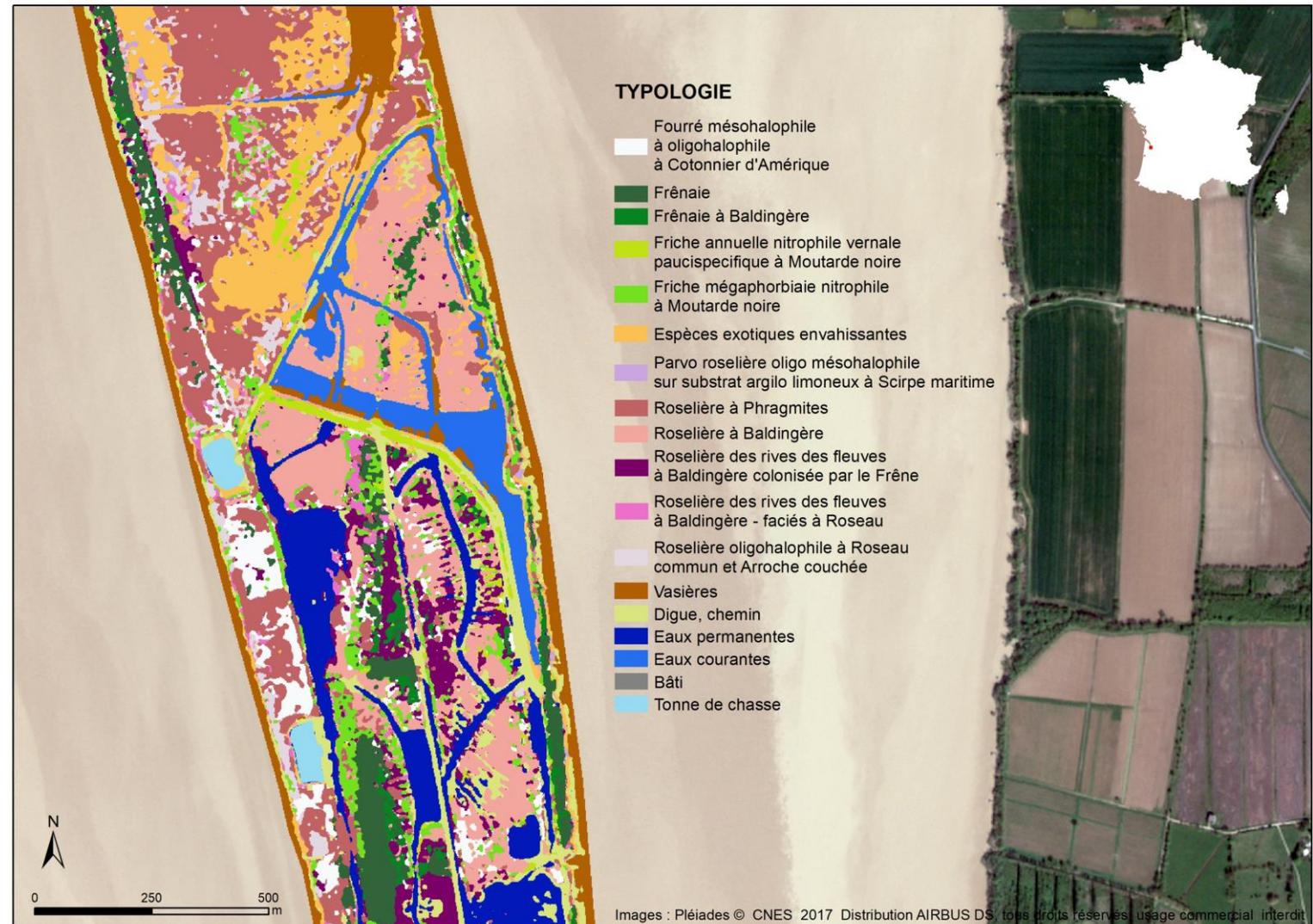


Résultats cartographiques

milieux ouverts

Ile Nouvelle

(Conservatoire du Littoral /
Dept Gironde)



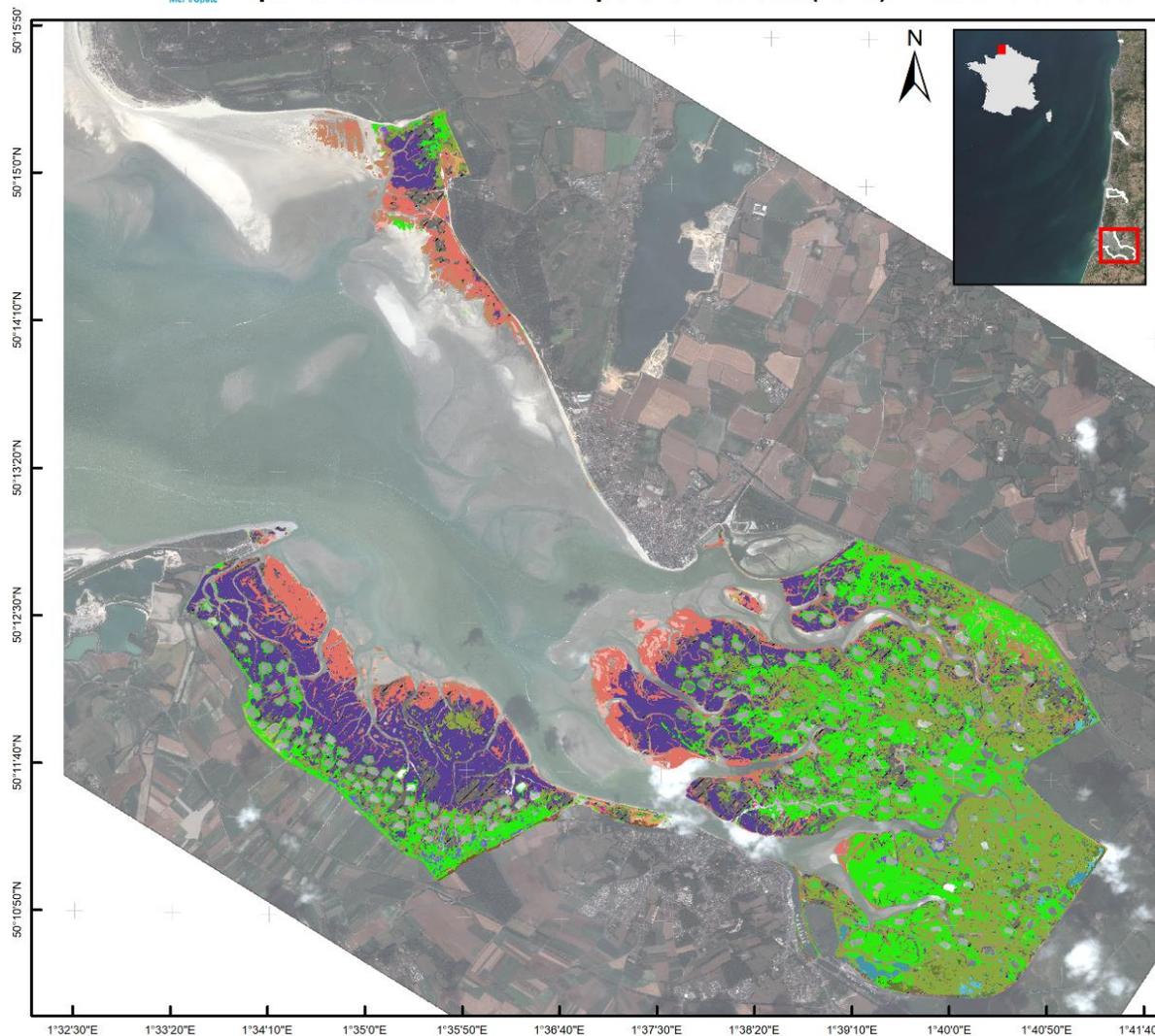
Résultats cartographiques

milieux ouverts
Estuaires picards
(PNM EP MO / CBN Bailleul)



Cartographie des végétations littorales estuariennes par télédétection multitemporelle Pléiades (2020) - Estuaire de la Somme

Éditée le 26/01/2021



Typologie

- Salicornietum procumbentis*
- Spartinetum anglicae*
- Spartinetum anglicae* sous-association à *Puccinellia maritima* et *Aster tripolium*
- Astero tripolii* - *Suaedetum maritimae maritimae*
- Puccinellietum maritimae typicum*
- Puccinellietum maritimae secondaire*
- Puccinello distantis* - *Spergularietum salinae*
- Parapholido strigosae* - *Hordeetum marini*
- Parapholido strigosae* - *Saginetum maritimae*
- Spergulario mediae* - *Salicornietum brachystachyae*
- Bostrychio scorpioidis* - *Halimionetum portulacoidis*
- Salicornion europaeo* - *ramosissimae*
- Plantagini maritimae* - *Limonietum vulgare*
- Festucetum littoralis*
- Junco maritimi* - *Caricetum extensae*
- Juncetum gerardi*
- Agrostio stoloniferae* - *Caricetum vikingensis*
- Communauté à *Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata*
- Communauté à *Elytrigia acuta* et *Atriplex prostrata*
- Agropyron pungentis*
- Althaeo officinalis* - *Elymetum pycnanthi*
- Beto maritimae* - *Agropyretum pungentis*
- Scirpetum compacti*
- Astero tripolii* - *Phragmitetum australis*
- Atriplicion littoralis*
- Polygono raii* - *Atriplicetum glabriusculae*
- Crithmo maritimi* - *Crambetum maritimae*
- Honckenyo latifoliae* - *Crambion maritimae*
- Végétations mésohydriques arbustives
- Végétations mésohydriques dunaires ouvertes

Réalisation : i-Sea 2020
Sources : i-Sea, Conservatoire botanique National de Bailleul
Images : Pléiades © CNES (2020), Distribution Airbus DS, tous droits réservés. Usage commercial interdit.



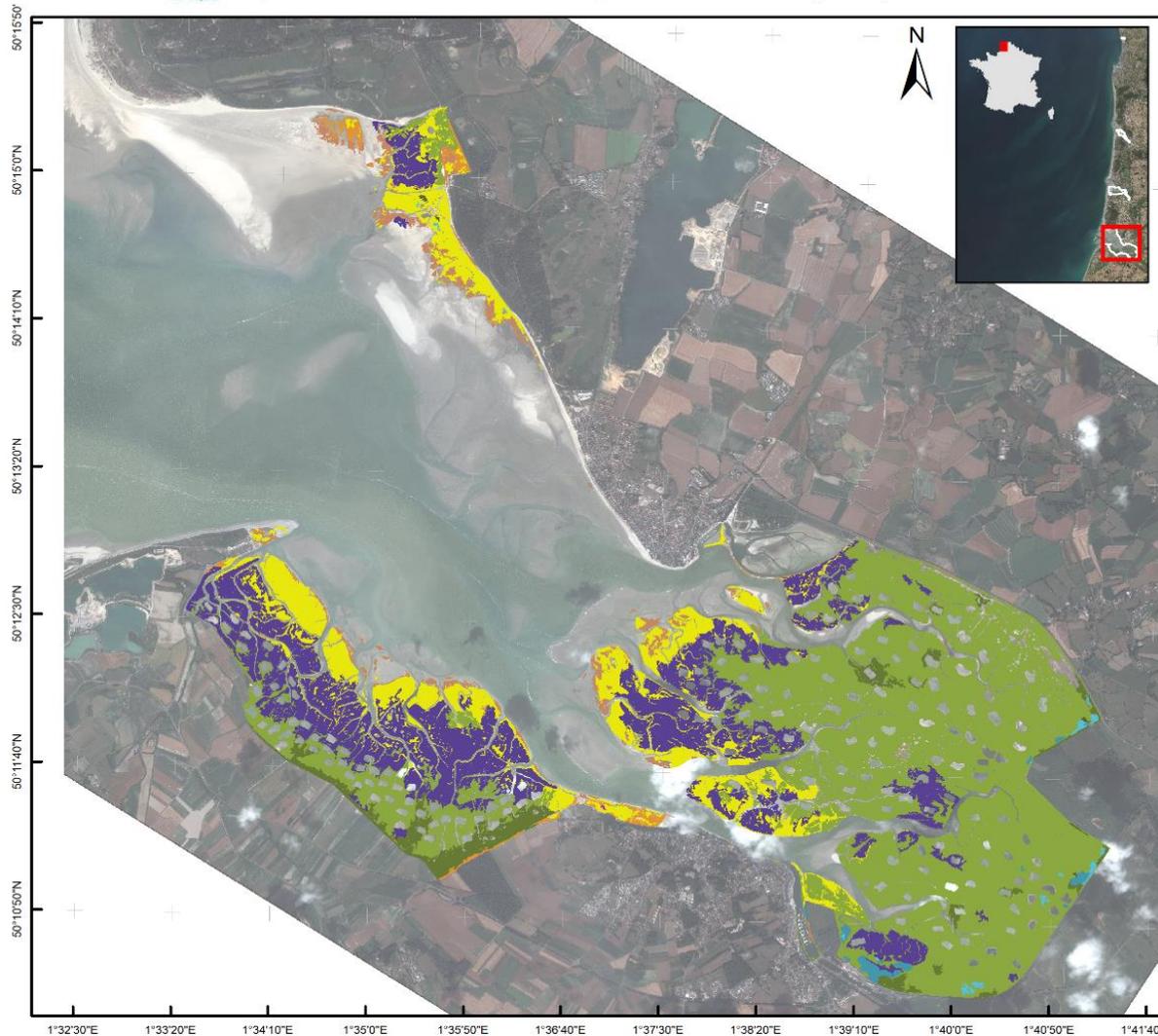
Résultats cartographiques

milieux ouverts
Estuaires picards
(PNM EPMO / CBN Bailleul)



Cartographie agrégée des végétations littorales estuariennes (Séries de végétations)
par télédétection multitemporelle Pléiades (2020) - Estuaire de la Somme

Éditée le 26/01/2021



Typologie

- Slikke supérieure
- Schorre inférieur
- Schorre moyen
- Schorre supérieur
- Fond d'estuaire de niveau moyen
- Laisses d'estuaires
- Fond d'estuaire amphibie
- Fond d'estuaire hydrophile
- Bordure de dune estuarienne
- Bordure de dune continentale
- Dune
- Galets

0 1 2 km

Réalisation : i-Sea 2020
Sources : i-Sea, Conservatoire botanique National de Bailleul
Images : Pléiades © CNES (2020), Distribution Airbus DS,
tous droits réservés. Usage commercial interdit.



Résultats cartographiques

milieux ouverts

Habitats marins du Parc
Marin Estuaire Gironde Mer
des Pertuis (OFB)

Macroalgues

CartoHECo_macroalgues_multiproba_2020_L93

- Flaque à dominance algues brunes
- Flaque à dominance algues rouges
- Flaque à dominance algues vertes
- Roche à dominance algues brunes
- Roche à dominance algues rouges
- Roche à dominance algues vertes
- Roche à dominance faune avec présence ou absence d'algues
- Roche à dominance sol nu ou avec faune
- Roche à mosaïque d'algues rouges et roche nue ou avec faune

Prés salés N2000

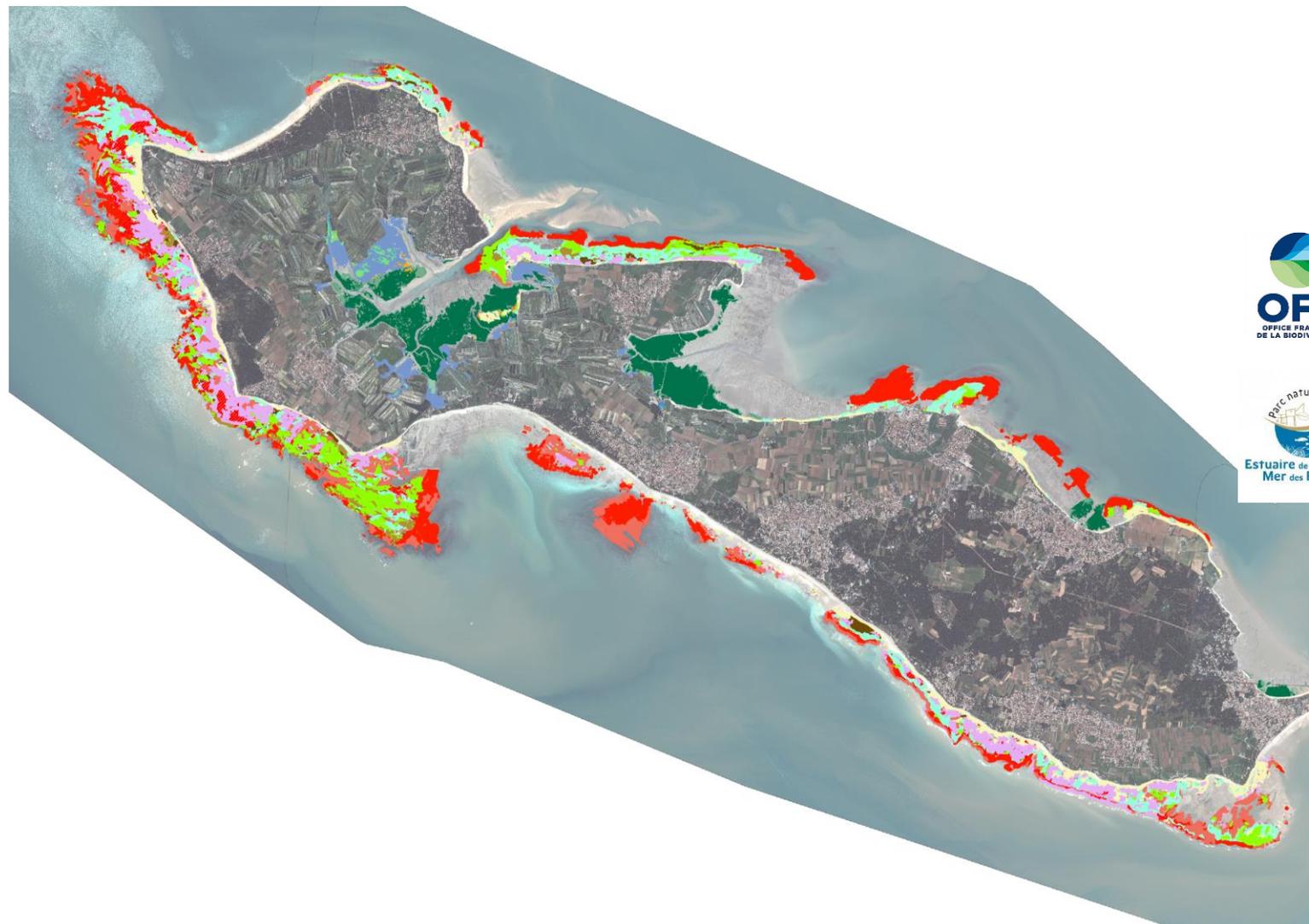
CartoHECo_pres_sales_N2000_multiproba_2020_L93

- 1310-1 Salicorniaies des bas niveaux
- 1310-2 Salicorniaies des hauts niveaux
- 1320-1 Prés à spartine maritime de la haute slikke
- 1330-1 Prés sales du bas schorre
- 1330-2 Prés sales du moyen schorre
- 1330-3 Prés sales du haut schorre
- 1330-4 Prés sales du contact haut schorre/dune
- 1330-5 Prairies hautes des niveaux supérieurs atteints par la maree
- 1410-3 Prairies subhalophiles thermo-atlantique
- 1420-1 Fourrés halophiles thermo-atlantiques
- xxxx - Roselière
- xxxx - Scirpe
- xxxx - Spartine naturalisée

Herbiers zostères naines

CartoHECo_zosteres_naines_2020_L93

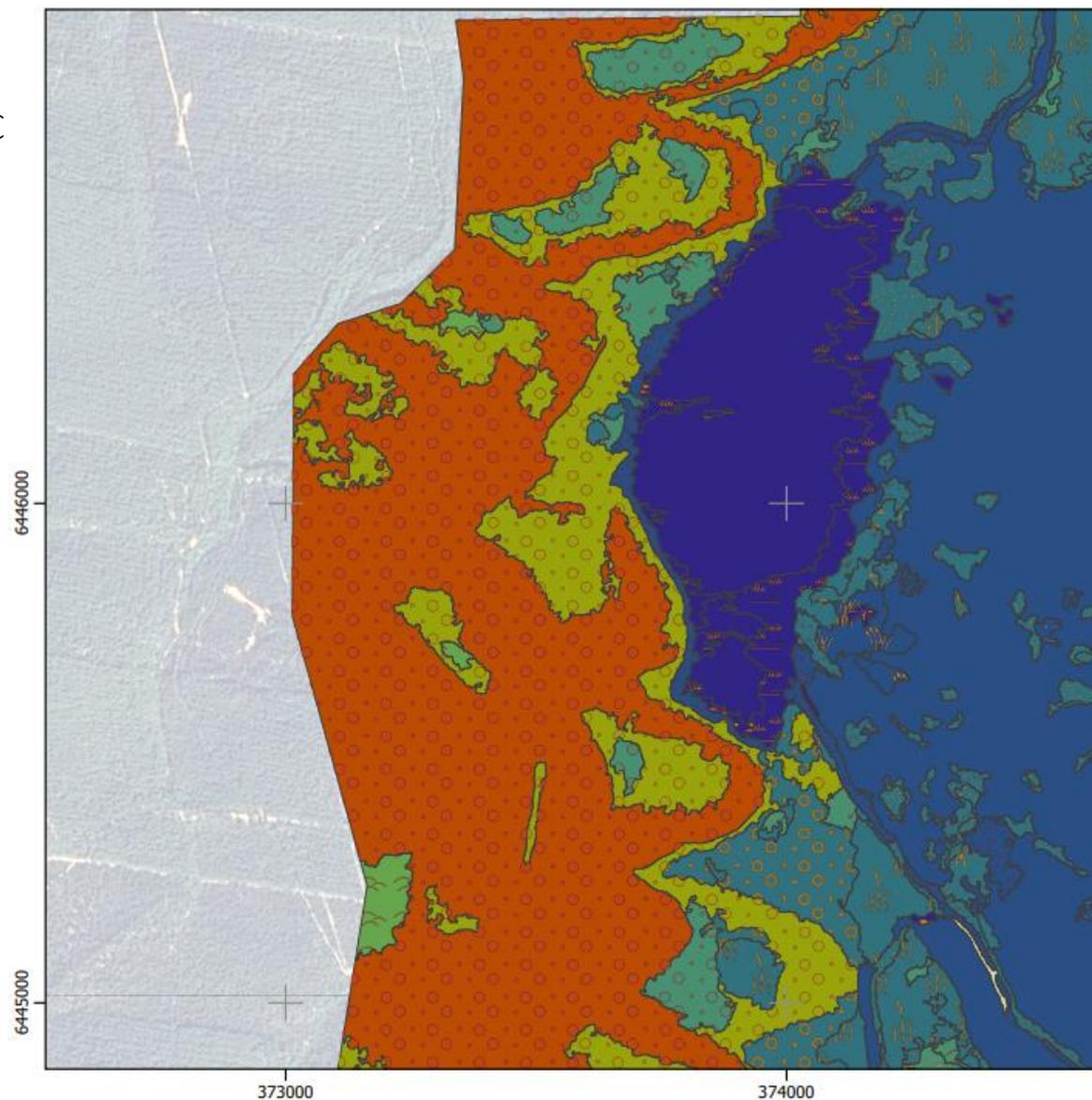
- 0-25%
- 25-75%
- 75-100%



Résultats cartographiques

milieux ouverts

Sites n2000 lacs girondins
et landais (SIAEBVELG / CdC
Grands Lacs / DREAL NA)



- Eaux libres sans végétation
- Herbiers aquatiques acidoclines à feuilles immergées - NC
- Herbiers aquatiques à Nénuphar jaune - NC
- Autres herbiers aquatiques à feuilles flottantes - NC
- Herbiers aquatiques à Jussies - NC
- Herbiers aquatiques à Egérie dense ou à Grand lagarosiphon - NC
- Herbiers aquatiques à Characées - 3140
- Gazons amphibies acidiphiles - 3110
- Gazons amphibies acidoclines - 3110
- Bas-marais acidiphiles - 7140 ou 7150
- Bas-marais acidoclines - 7230
- Roselières à Scirpes - 3110
- Autres roselières - NC
- Caricéales acidiphiles à Osmunde royale et Laiche paniculée - NC
- Caricéales acidoclines à Iris des marais et Laiche élevée - NC
- Prairies paratourbeuses acidiphiles à acidoclines hydrophiles - 6410
- Prairies paratourbeuses acidiphiles à acidoclines hygrophiles - 6410
- Prairies mésohygrophiles acidiphiles à Brande et Molinie bleue - 6410
- Hauts-marais - 7110
- Landes hygrophiles - 4020
- Landes mésohygrophiles - 4030
- Fourrés acidiphiles marécageux - NC
- Fourrés acidiphiles hygrophiles - NC
- Fourrés acidiphiles mésophiles - NC
- Aulnaies et boulaies marécageuses - NC
- Chênaies pédonculées hygrophiles acidiphiles à Molinie bleue - 9190
- Boulaies hygrophiles acidiphiles à Molinie bleue - NC
- Aulnaies (chênaies) riveraine des plaines alluviales - 91E0
- Chênaies-frênaies(-charmaies) mésohygrophiles - NC
- Chênaies mésophiles acidiphiles à Chêne pédonculé et Pin maritime - 9230
- Chênaies mésoxérophiles basiphiles à Chêne vert et Pin maritime - 2180
- Plantations de Pin maritime - NC
- Plantations de Robinier - NC
- Plantations d'Eucalyptus - NC
- Tourbe nue - NC
- Autres zones terrestres non végétalisées



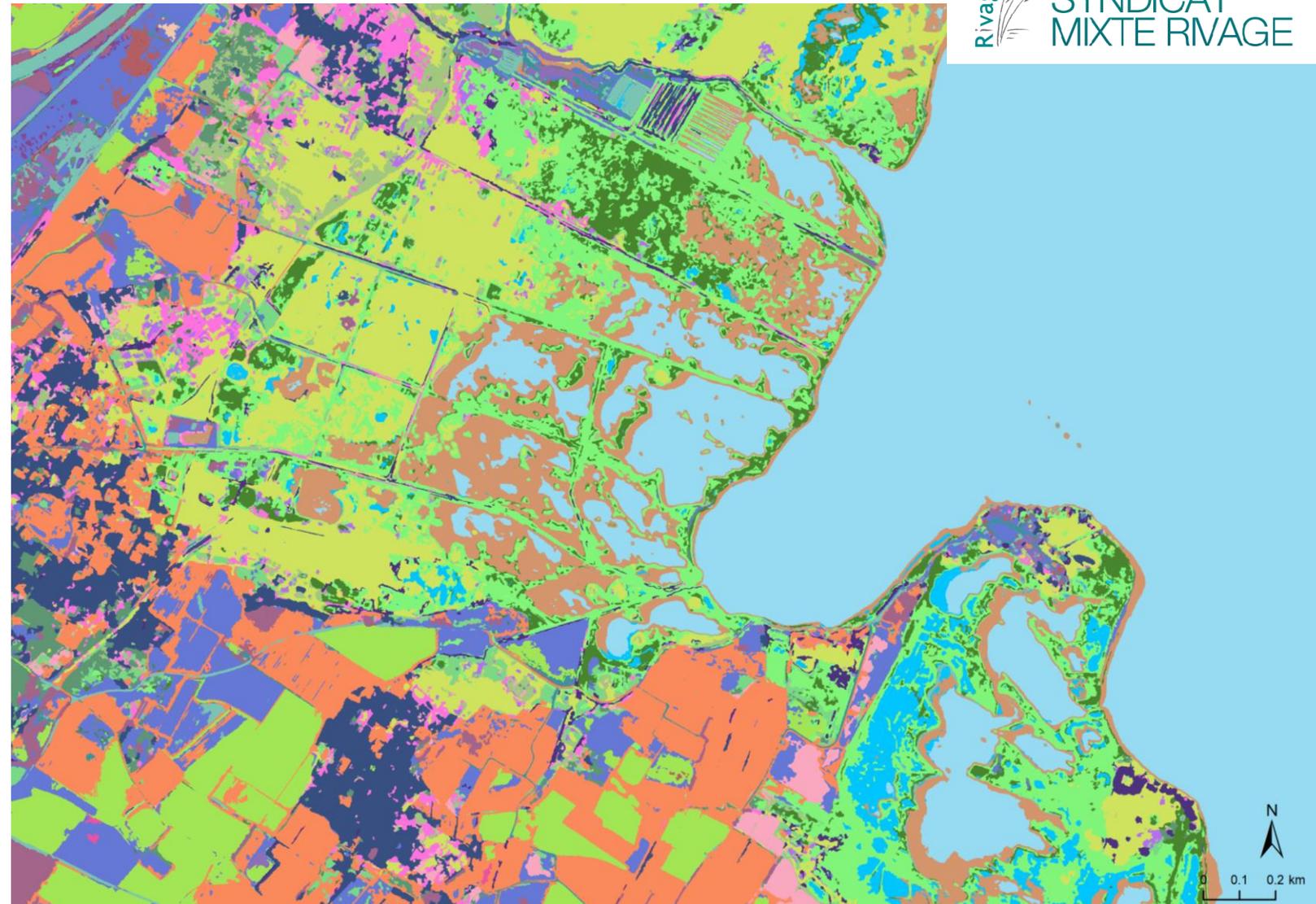
Réalisation : i-Sea 2021
Sources : i-Sea, CBNSA, SIAEBVELG, Communauté de communes des Grands Lacs
Images traitement :
SPOT 2018- 2019 © Airbus DS, tous droits réservés
Pléiades 2020 © CNES, distribution Airbus DS, tous droits réservés
RGE ALTI V2 1m CBNSA
Image fond de plan : SPOT 2018 © Airbus DS, tous droits réservés
Système de coordonnées : Lambert 93



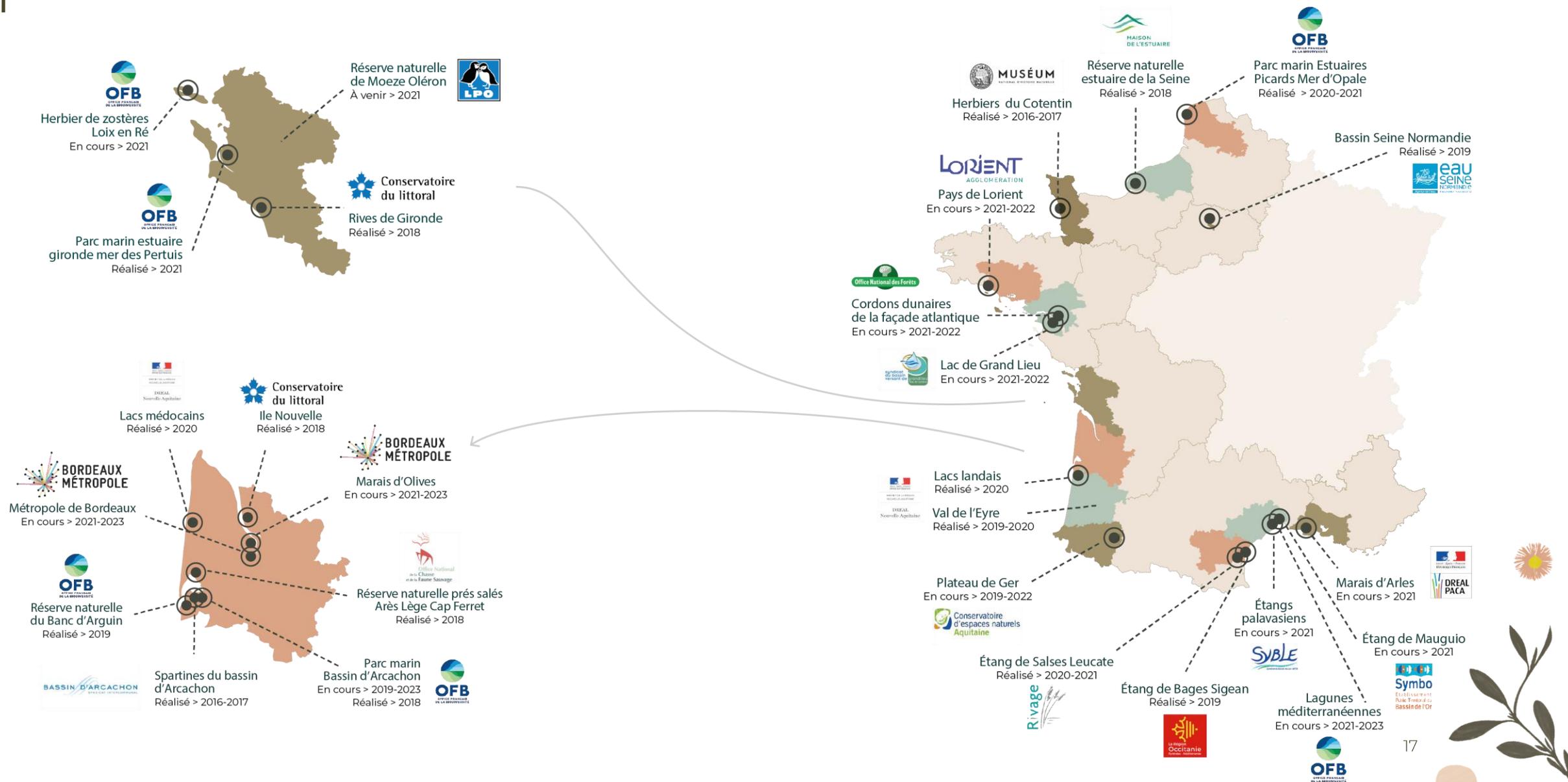
Résultats cartographiques

milieux ouverts

Site N2000 étang de Salses
Leucate (RIVAGE / CBN Bailleul)



En route vers un outil de référence ?

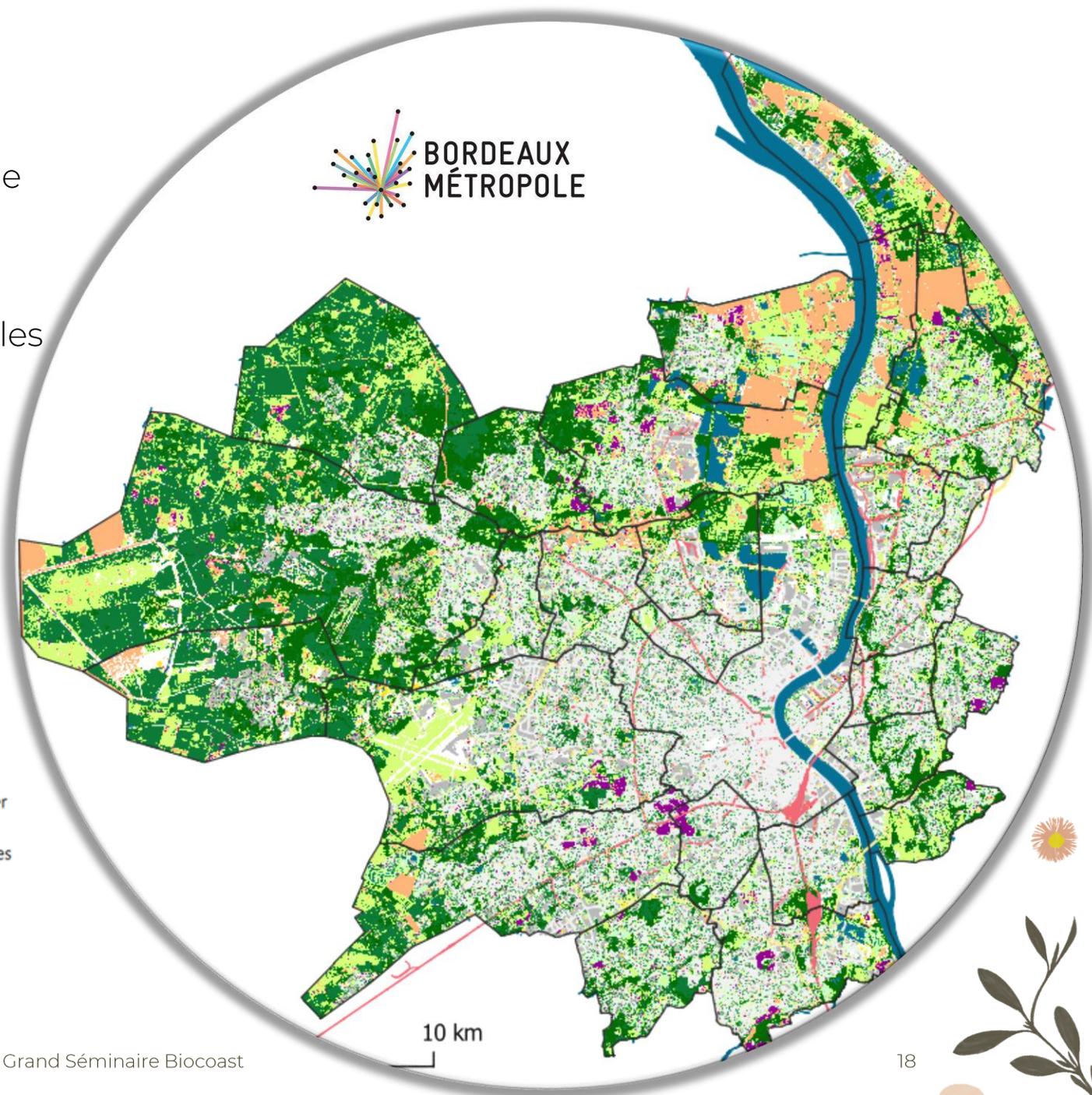
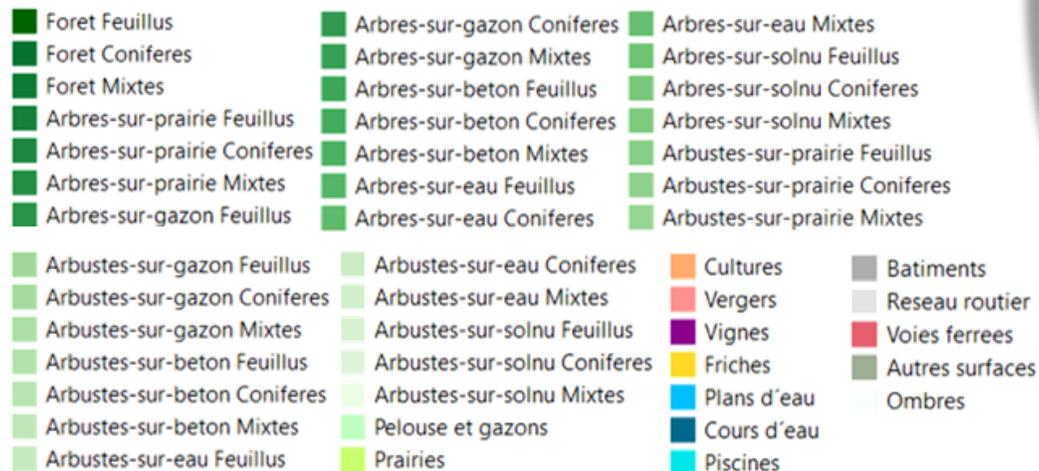


Les nouveaux cas d'usage

trames vertes / continuités écologiques en ville

Atlas de la Biodiversité Communale

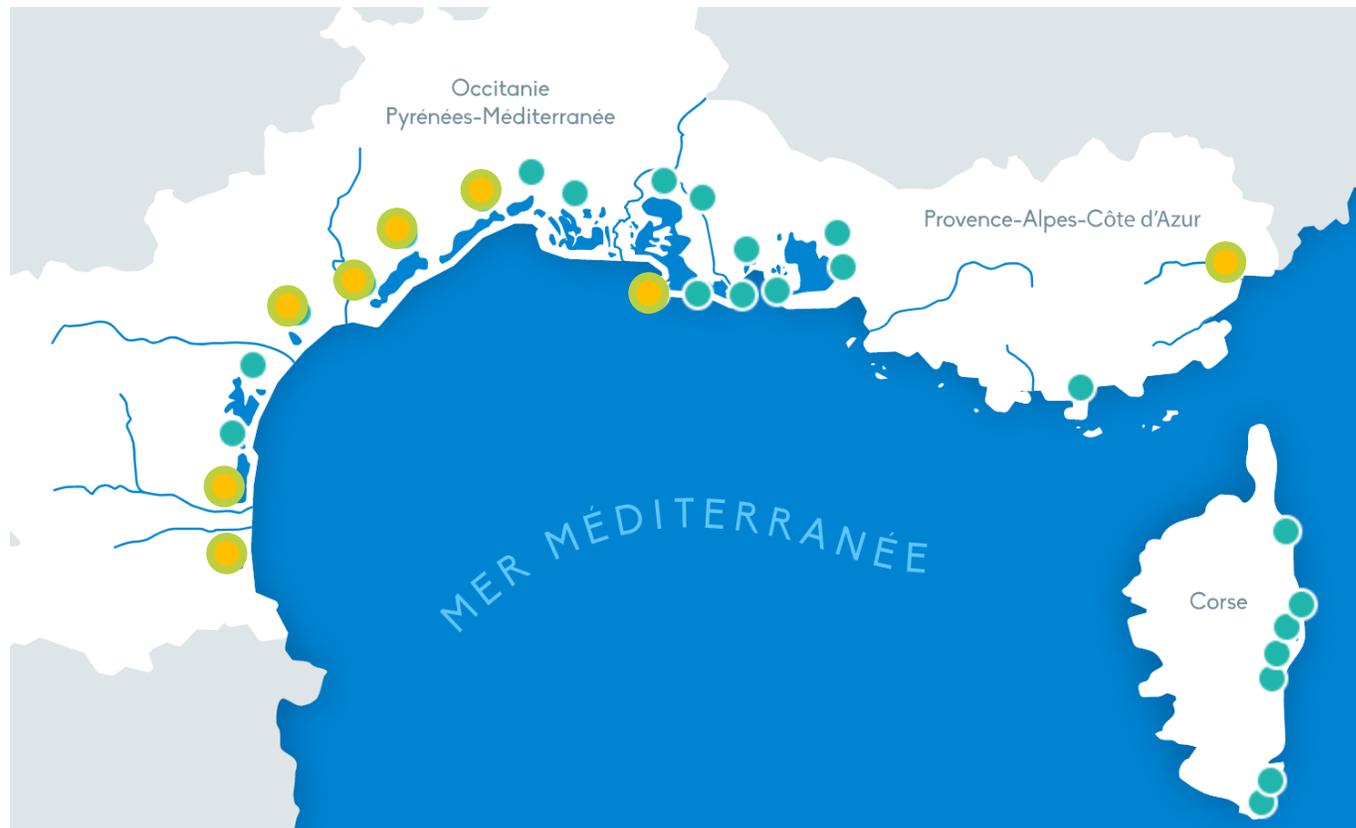
renaturation de friches industrielles ou agricoles
suivi d'actions de compensation écologique



Les nouveaux cas d'usage

Cartographie des herbiers de macrophytes des lagunes permanentes de 8 sites N2000 d'Occitanie et de PACA par satellite

Contribution à l'évaluation de l'état de conservation de l'habitat d'intérêt communautaire « Lagune côtière méditerranéenne »



Les nouveaux cas d'usage

Cartographie de précision des activités ostréicoles et des friches d'huîtres par Deep Learning

