

Lagunes méditerranéennes

Sous-Groupe HABITAT



- 1) Accessibilité des milieux
- 2) Pompage
- 3) Qualité des habitats



1) Accessibilité des milieux

1.1 Localiser les ouvrages, connaître leur fonctionnement et leur gestion pour optimiser la circulation des poissons

<https://geobs.eaufrance.fr/>



- Trois modules complémentaires



Géolocalisation

ROE

Référentiel des Obstacles à l'Écoulement

- Localisation des obstacles
- Nombre restreint d'attributs



Mesures physiques

ICE

Information sur la Continuité Ecologique

- Saisie de l'ensemble des données des feuilles terrain ICE
- Export des données brutes
- Calcul des classes de franchissabilité

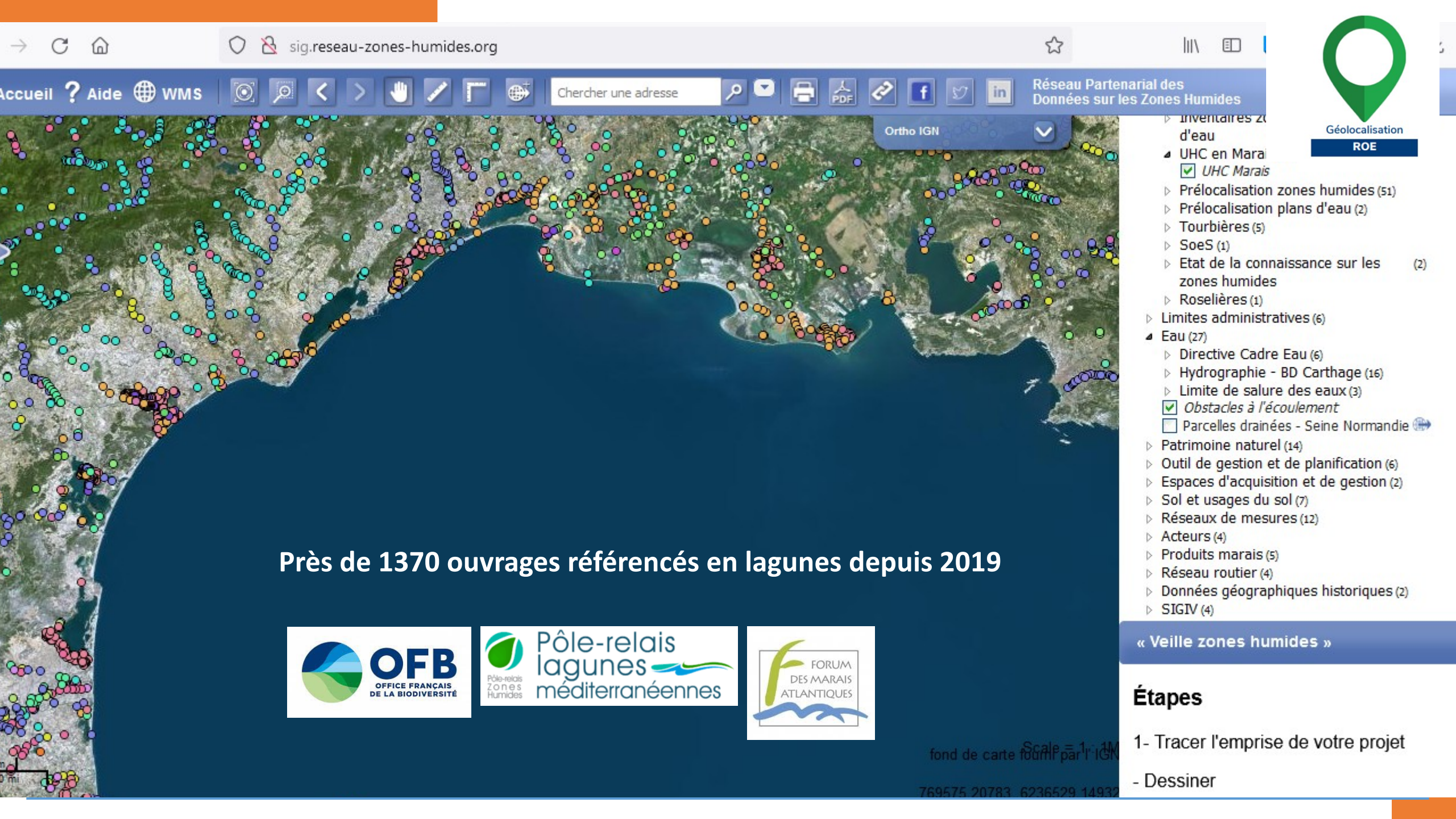


Données «métier»

BDOe

Base de Données des Obstacles à l'Écoulement

- Description générale (ex : historique des hauteurs de chutes)
- Expertise (ex : montaison, dévalaison, transport sédimentaire)
- Administratif et réglementaire (ex : classement, longueur TCC)
- Contexte physique (ex : surface BV)



Géolocalisation

ROE

- ▷ Inventaires zones humides
- ▷ UHC en Marais
 - UHC Marais
- ▷ Prélocalisation zones humides (51)
- ▷ Prélocalisation plans d'eau (2)
- ▷ Tourbières (5)
- ▷ SoeS (1)
- ▷ Etat de la connaissance sur les zones humides (2)
- ▷ Roselières (1)
- ▷ Limites administratives (6)
- ▷ Eau (27)
 - ▷ Directive Cadre Eau (6)
 - ▷ Hydrographie - BD Carthage (16)
 - ▷ Limite de salure des eaux (3)
 - Obstacles à l'écoulement
 - Parcelles drainées - Seine Normandie
- ▷ Patrimoine naturel (14)
- ▷ Outil de gestion et de planification (6)
- ▷ Espaces d'acquisition et de gestion (2)
- ▷ Sol et usages du sol (7)
- ▷ Réseaux de mesures (12)
- ▷ Acteurs (4)
- ▷ Produits marais (5)
- ▷ Réseau routier (4)
- ▷ Données géographiques historiques (2)
- ▷ SIGIV (4)

Près de 1370 ouvrages référencés en lagunes depuis 2019



« Veille zones humides »

Étapes

- 1- Tracer l'emprise de votre projet
- Dessiner

Détermination des ouvrages à la mer (travail en cours)



Légende

ROE

ROE_Herault_RPDZH

- Ouvrage à la mer
- Obstacle à l'écoulement (non à la mer)

Limite terre mer

- Limite_terre-mer_facade_Mediterranee
- limite_terre_mer_tampon_25m

*Comment détermine-t-on
un ouvrage à la mer?*

Identification d'ouvrages prioritaires

Résultats :

- Identification de 17 ouvrages répartis principalement
 - sur les tributaires (12 ouvrages) avec une problématique de continuité/ circulation dominante

Barrage 3ème écluse (Lez) : ROE35433	Barrage de Villefalse (Berre) : ROE45589
Barrage 2eme écluse (Lez) : ROE36825	Barrage du hameau du lac (Berre) : ROE45590
Barrage 1ere écluse (Lez) : ROE36845	Barrage anti sel de Mauguio (Cadoule) : ROE48691
Seuil aval de la source (Lez) : ROE37444	Barrage antisel de Candillargues (Bérange) : ROE 48698
Seuil de la Resse (Mosson) : ROE39687	barrage à clapets d'Issanka (La Vène) : ROE48992
Chaussée chateu Bonnier de Mosson (Mosson) : ROE39915	seuil fac hydroscience (La Vene) : ROE98764

- et les graus (5) avec la notion de gestion à intégrer

Grau de Port Leucate (Salse Leucate): pas de ROE	Pertuis de la comtesse (Vaccares) : ROE119132
Grau de Saint Ange (Salse Leucate) : pas de ROE	Pertuis de la Fourcade (Vaccares) : ROE48736
By pass entre Campagnol et Gruissan (complexe du narbonnais) : pas de ROE	

- Identification de zones de marais périphériques où il est nécessaire de prendre en compte l'enjeu amphihalien dans la gestion (Canet, Bages-Sigean, Grand Bagnas,...).

<https://geobs.eaufrance.fr/>



- Trois modules complémentaires



Géolocalisation
ROE



Mesures physiques
ICE

Actuellement non publique



Données «métier»
BDOe



Besoin d'actualisation des mesures de gestion et conformité des ouvrages
→ Suggestion : prévoir une mise à jour lors de l'actualisation des plans de gestion et annexer les fiches des sites lagunaires (MRM et Pole Relais lagunes) aux plans de gestion.

Base de Données des Obstacles à l'Écoulement

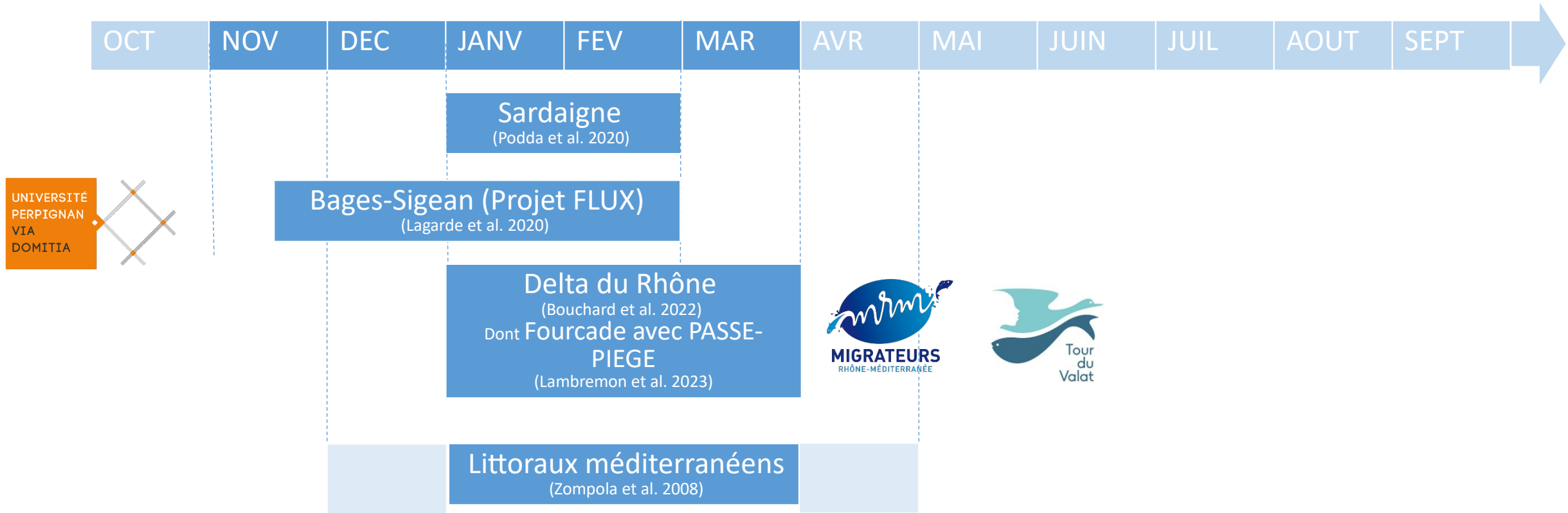
- Description générale (ex : historique des hauteurs de chutes)
- Expertise (ex : montaison, dévalaison, transport sédimentaire)
- Administratif et réglementaire (ex : classement, longueur TCC)
- Contexte physique (ex : surface BV)



1) Accessibilité des milieux

1.2 Connaître les périodes clés de migration de l'anguille pour adapter au mieux la gestion des ouvrages

PICS de MONTAISON



- Migration **localement influencée par des facteurs environnementaux** (température, débit, vent, attrait d'eau douce, etc.) qu'il convient de considérer pour ajuster au mieux la gestion des ouvrages au passage des civelles.

PICS de DEVALAISON

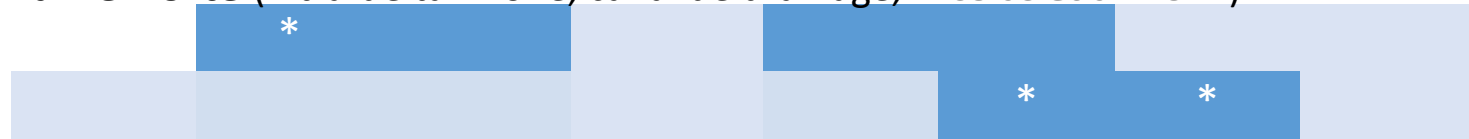


Lagune de Bages-Sigean – Projet FLUX (Lagarde et al. 2022)



Projet COLAGANG en cours : INTRA-delta

Fumemorte (intra-delta Rhône, canal de drainage, Nicolas et al. 2021)



Pêche scientifique 2001-2016

Télémétrie RFID 2019-2021, 2022-...



Grandes Cabanes (intra-delta Rhône, canaux et marais)



Télémétrie RFID 2022-...



OFB
OFFICE FRANÇAIS
DE LA BIODIVERSITÉ

Projet TOTAL – delta à venir (pilote par MRM)



- **Dévalaison** = phénomène saisonnier, de l'automne au printemps.
 - Il reste délicat de prédire les pics de dévalaison.
- Besoin de davantage de suivi sur l'ensemble de l'arc méditerranéen

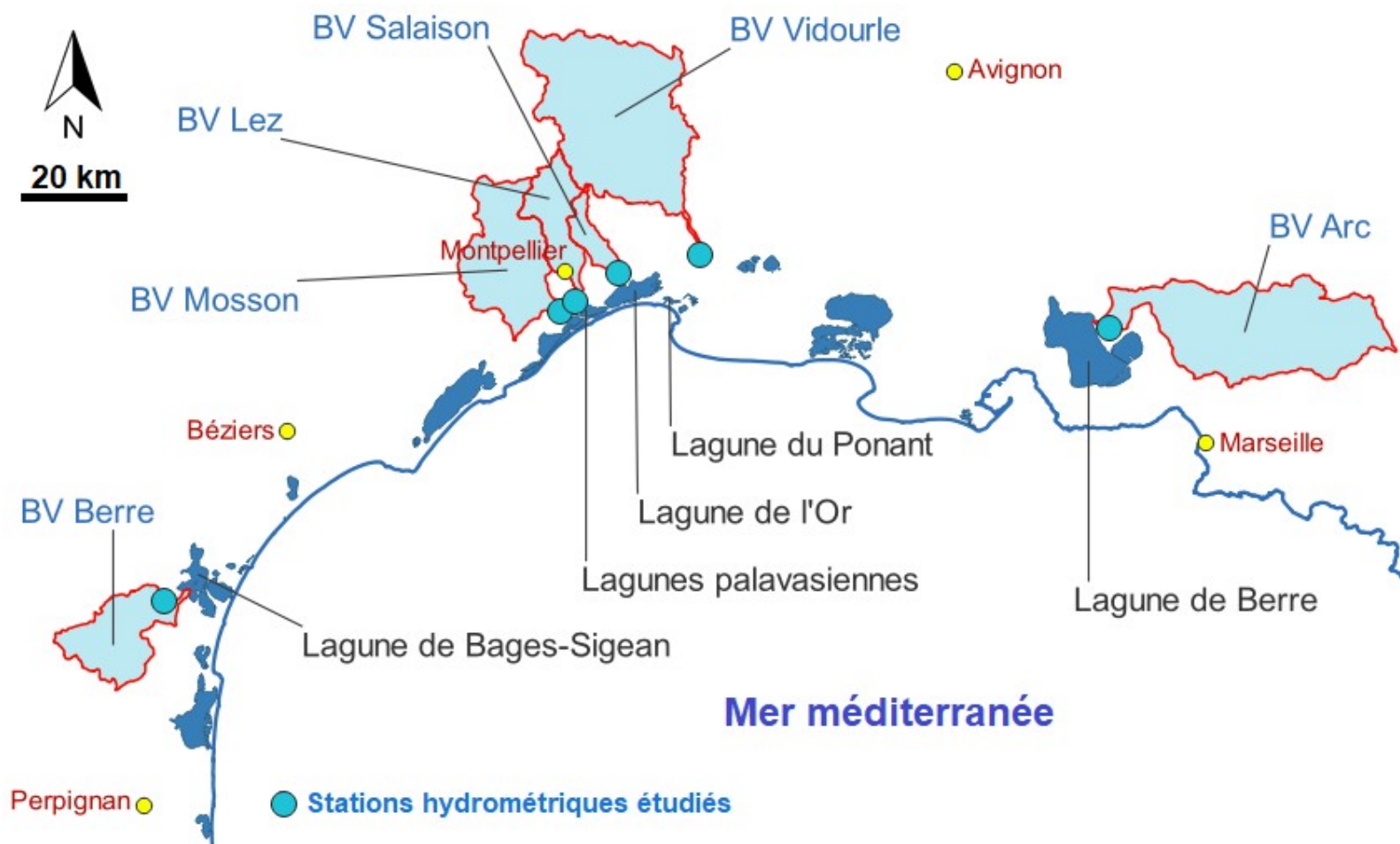


1) Accessibilité des milieux

1.3 Connaître les débits pour caractériser les conditions de franchissement et les apports d'eau douce

Stations hydrométriques

utilisées pour le suivi des flux de nutriments



- Bancarisation dans Base HYDRO
- Autres stations de suivi des débits existent, notamment en Camargue et sur étang de Berre
- **Identification de stations supplémentaires dépend des objectifs fixés. Il doit y avoir une réflexion préalable, vrai sujet en lien avec le réchauffement climatique et la diminution des ressources en eau douce.**

2) Pompage

Connaître l'impact des prises d'eau



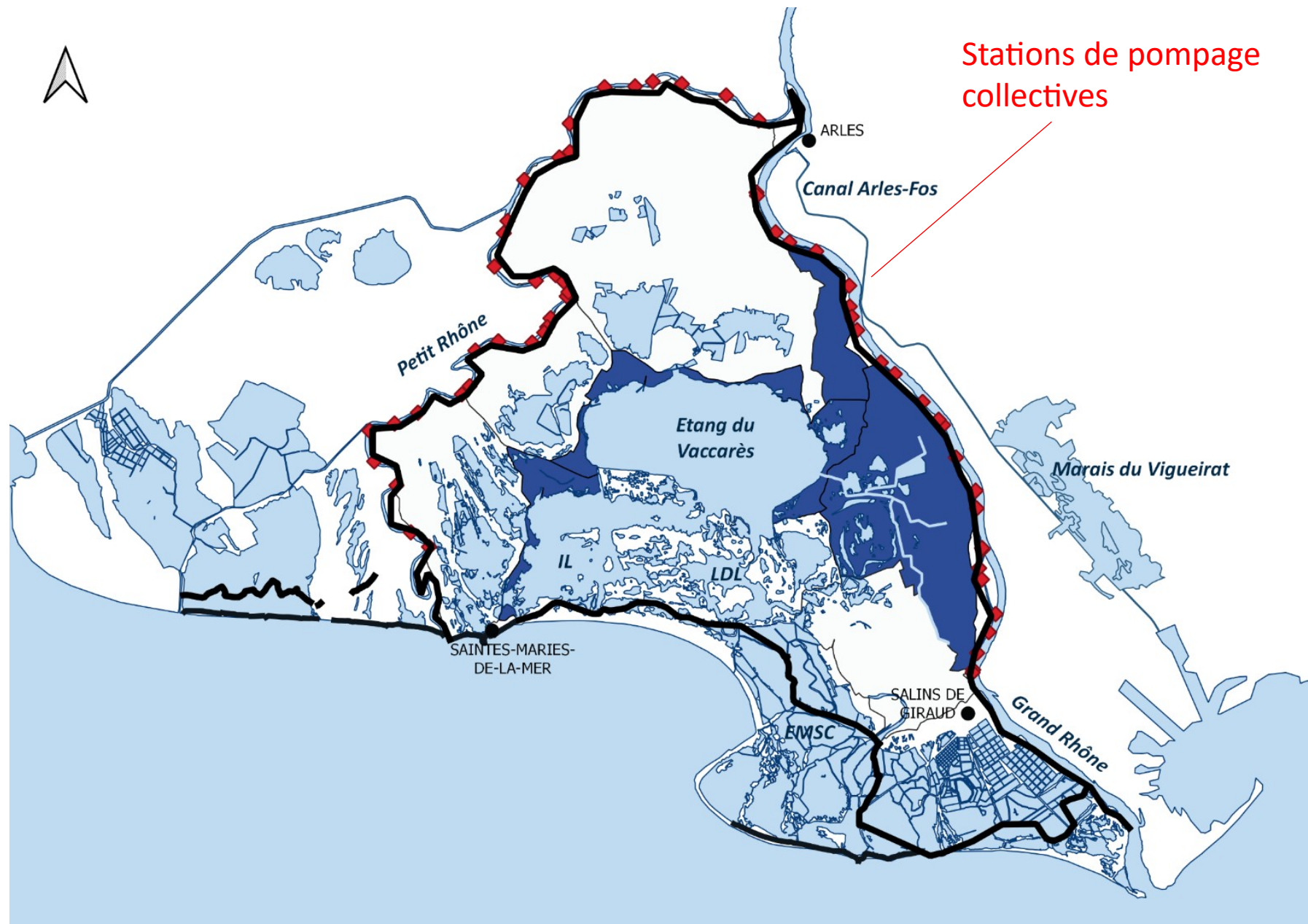
Pompage agricole : Delta du Rhône

Grand Rhône: 177 unités
Petit Rhône : 77 unités

→ **Voie de recrutement avérée** pour les civelles et anguillettes en Camargue.



Chauvelon, 1996; Poizat et al. 1999;
Lambremon et al. 2022; Aubert et Boudet, 2023



Stations de pompage collectives

JANV

FEV

MAR

AVR

MAI

JUIN

JUIL

AOU

SEPT

OCT

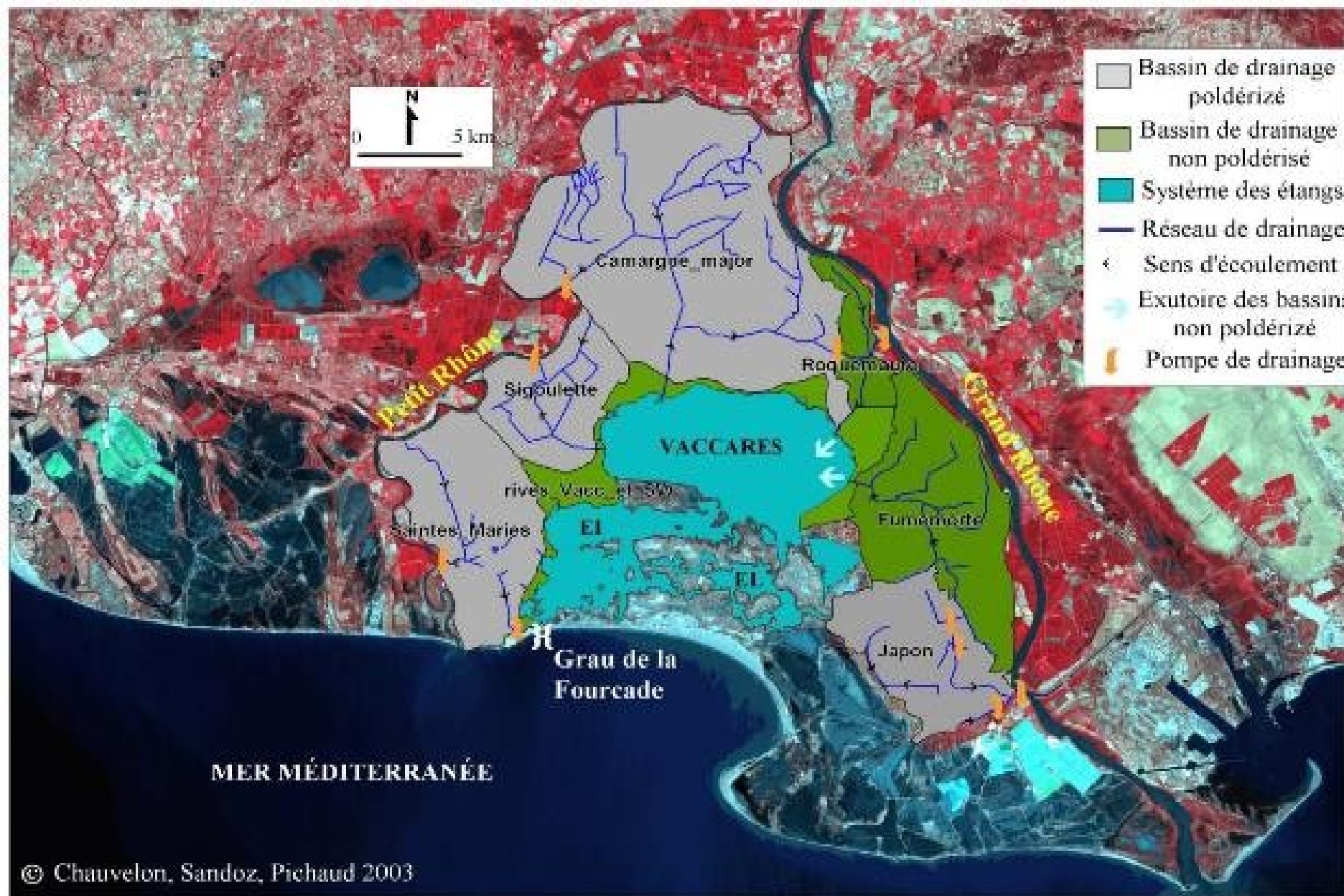
NOV

DEC

Pompage agricole : Delta du Rhône

55% de l'île **poldérisée**
= Eau drainée retournée
au Rhône

→ **Devenir des anguilles ?**
survie, quantité et qualité
d'argentées produites et
échappement non létale ?



Etudes en cours



3) Qualité des habitats

L'objectif est de caractériser et localiser les habitats disponibles (en termes de surface, de temporalité, de thermie, de qualité physicochimique, de pollutions...) et déterminer leur accessibilité et lesquels sont favorables à l'anguille

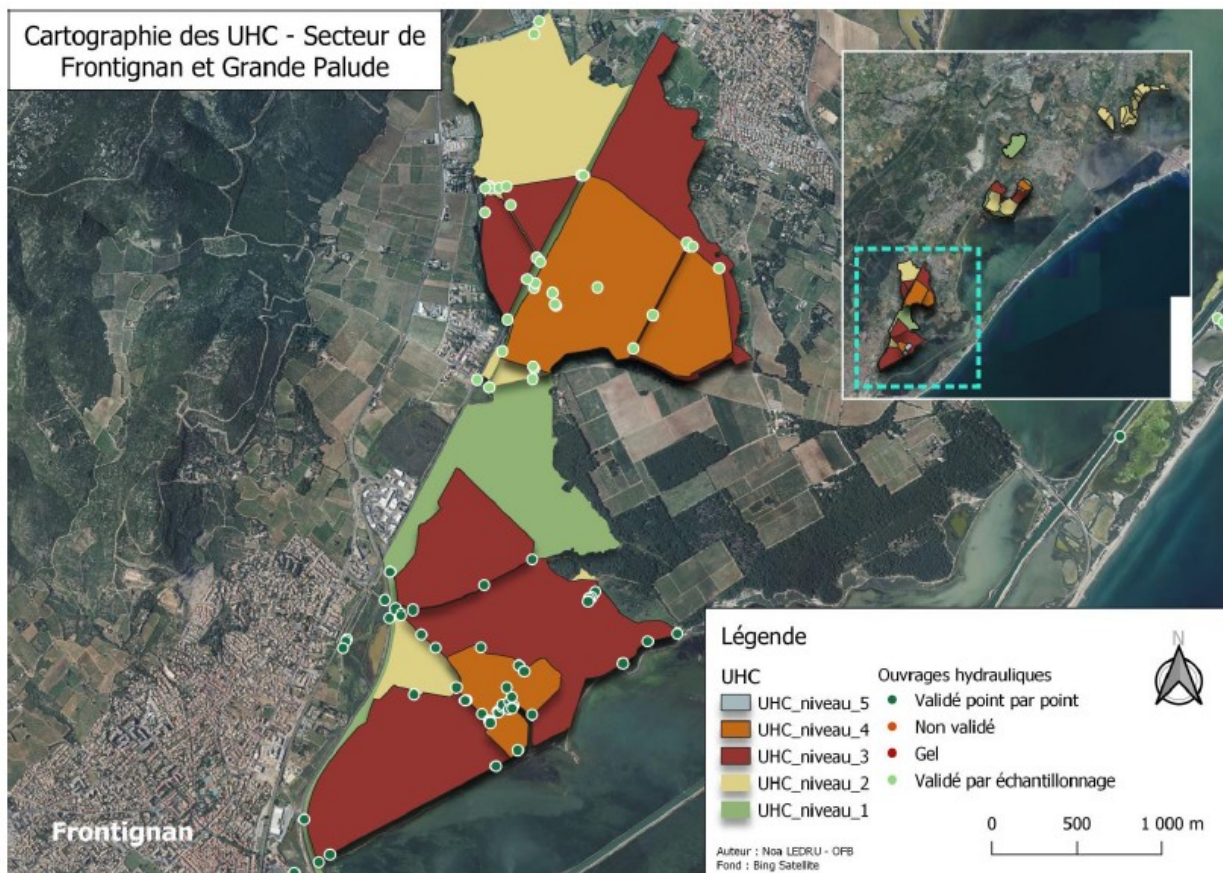


3.1 Localisation des habitats disponibles



Unités Hydrographiques Cohérentes (UHC)

Indiquées dans les fiches lagunes du PRL si disponible



- Visualiser quelle surface est ouverte derrière les ouvrages à la mer ?
- Combien d'ouvrages entravent l'accès à quelle surface ?

Fiches lagunes MRM



→ Identifier les potentialités de colonisation

→ Définir et prioriser les enjeux et les préconisations d'actions

Critères : connectivité, qualité des eaux, pressions anthropiques et naturelles, colonisation effective par les espèces cibles et gestion locale.

→ *Mettre en lien avec les fiches du Pôle-Relais Lagunes*

→ *Initier un travail complémentaire auprès des gestionnaires pour recueillir des informations sur l'usage des ouvrages (fonction, possibilités d'effacement....) en ciblant les ouvrages selon les enjeux*

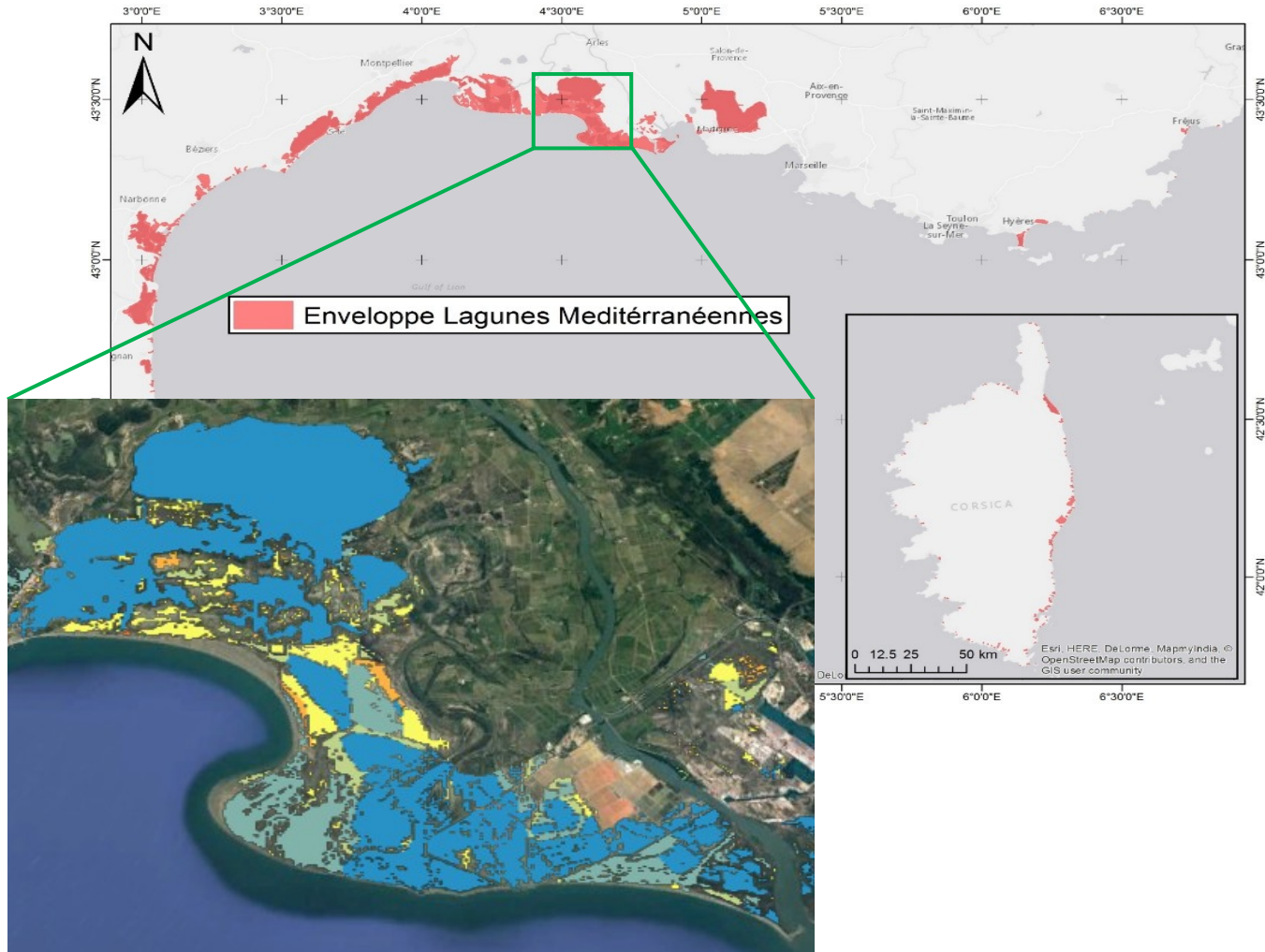
Surface potentielle de l'habitat lagune côtière (HIC 1150) et caractérisation des plans d'eau périphériques des masses d'eau

Méthode d'évaluation :
12 indicateurs



I01	Évolution de la surface
I02	Macrophytes
I03	Surface herbiers
I04	EVEE
I05	Inv. Benthiques X
I06	EAAE
I07	Connectivité à la mer
I08	Nature des berges
I09	Fonctionnement hydrologique
I10	Colonne d'eau
I11	Contaminants chimiques
I12	Sédiments

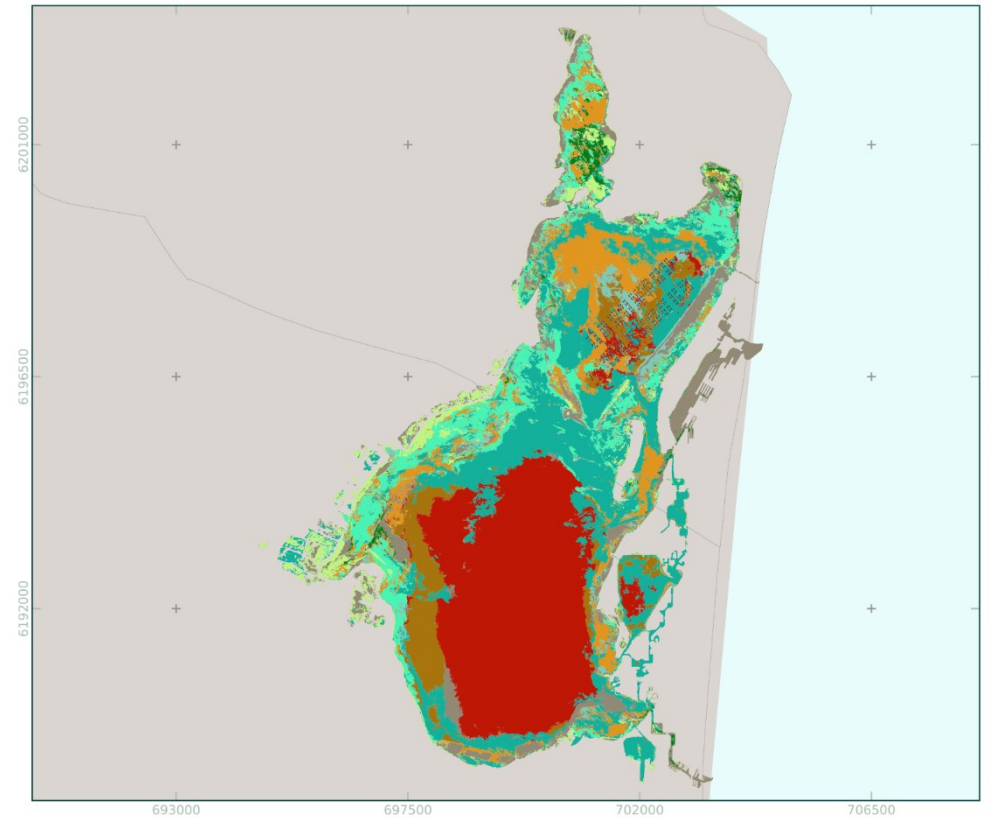
Suivi Spatio-temporel des Eaux de Surface



Indicateur de surface des herbiers



Cartographie des herbiers des lagunes méditerranéennes par télédétection multitemporelle Pléiades
Complexe lagunaire de Salses Leucate - 2022

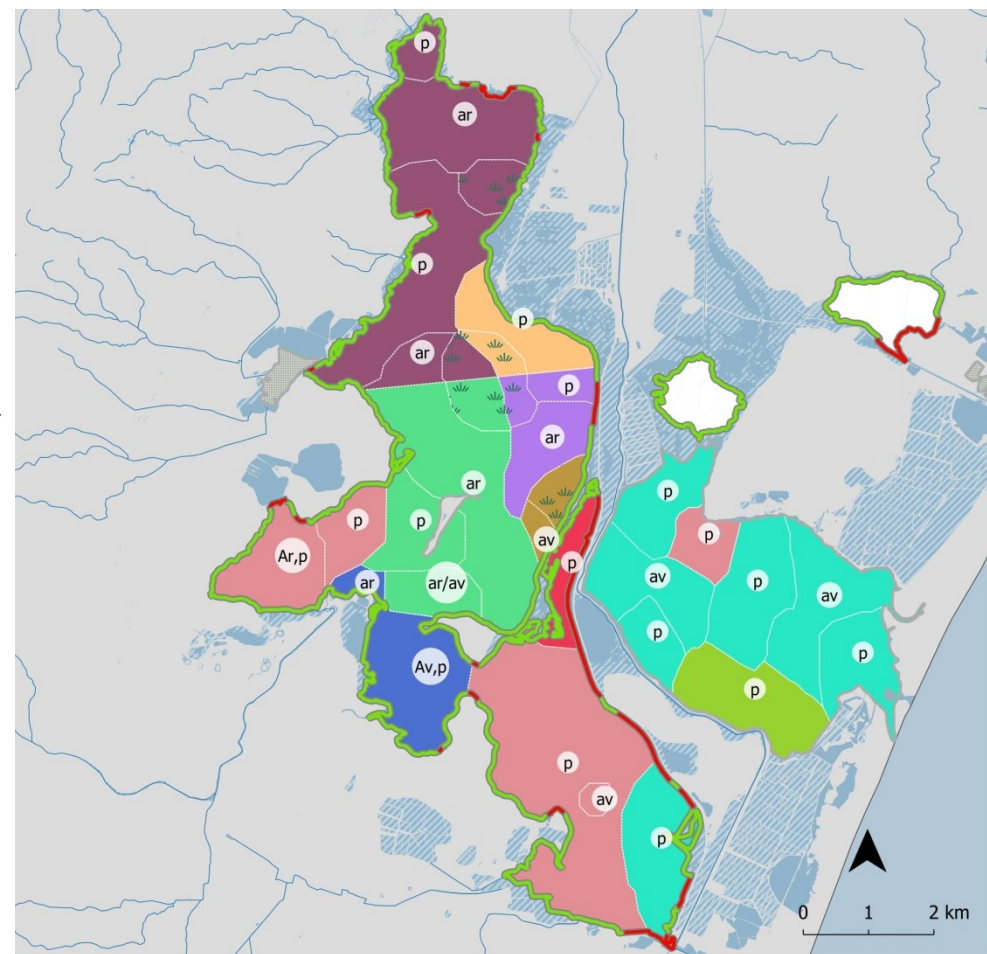
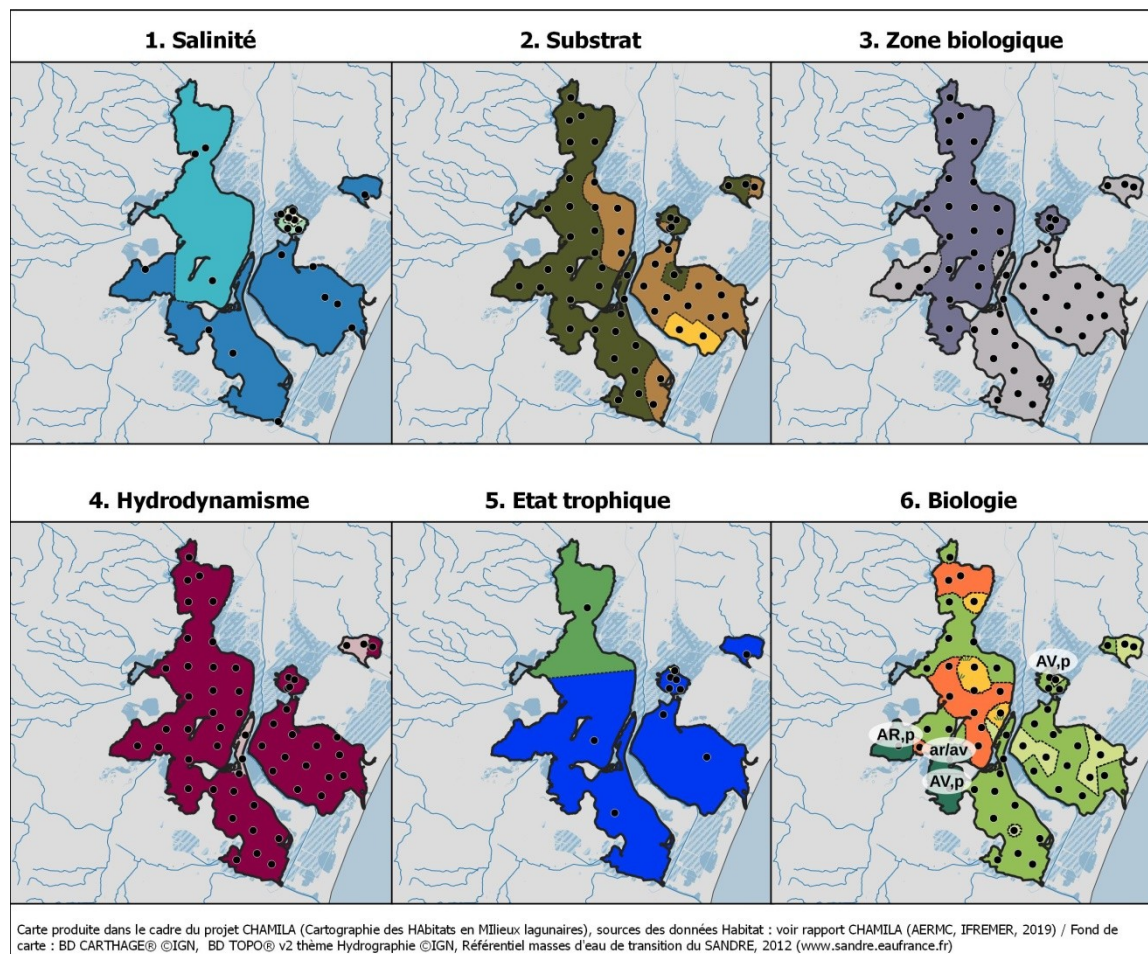
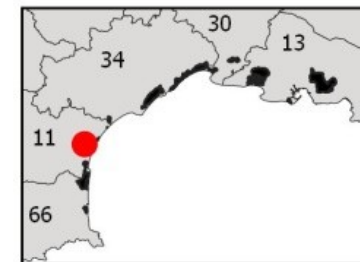


Projet CHAMILA

Cartographie des habitats lagunaires



Bages-Sigean Ayrolle



(6 types de donnée : salinité, substrat, zone photique (sur laquelle pénètre la lumière), hydrodynamisme, état trophique, biologie)

234 habitats répertoriés sur 36 lagunes (1 à 24 habitats par lagune)

Réseau de suivi physico-chimiques : FILMED



→ Salinité/conductivité + température

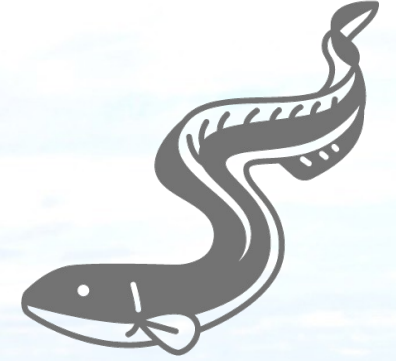
Sur certains sites :

- niveau d'eau
- Oxygène dissous
- Redox
- pH

- Bilan des connaissances du fonctionnement des marais et des milieux lagunaires et des espèces qui y vivent (16 poissons dont l'Anguille, 4 crustacés).
- Définition des potentialités d'accueil par espèce en fonction de:
 - Salinité,
 - Connectivité
 - Equipement et gestion des ouvrages hydrauliques.

NB : Vérifier les conditions de transposition aux lagunes méditerranéennes.

3) Qualité des habitats

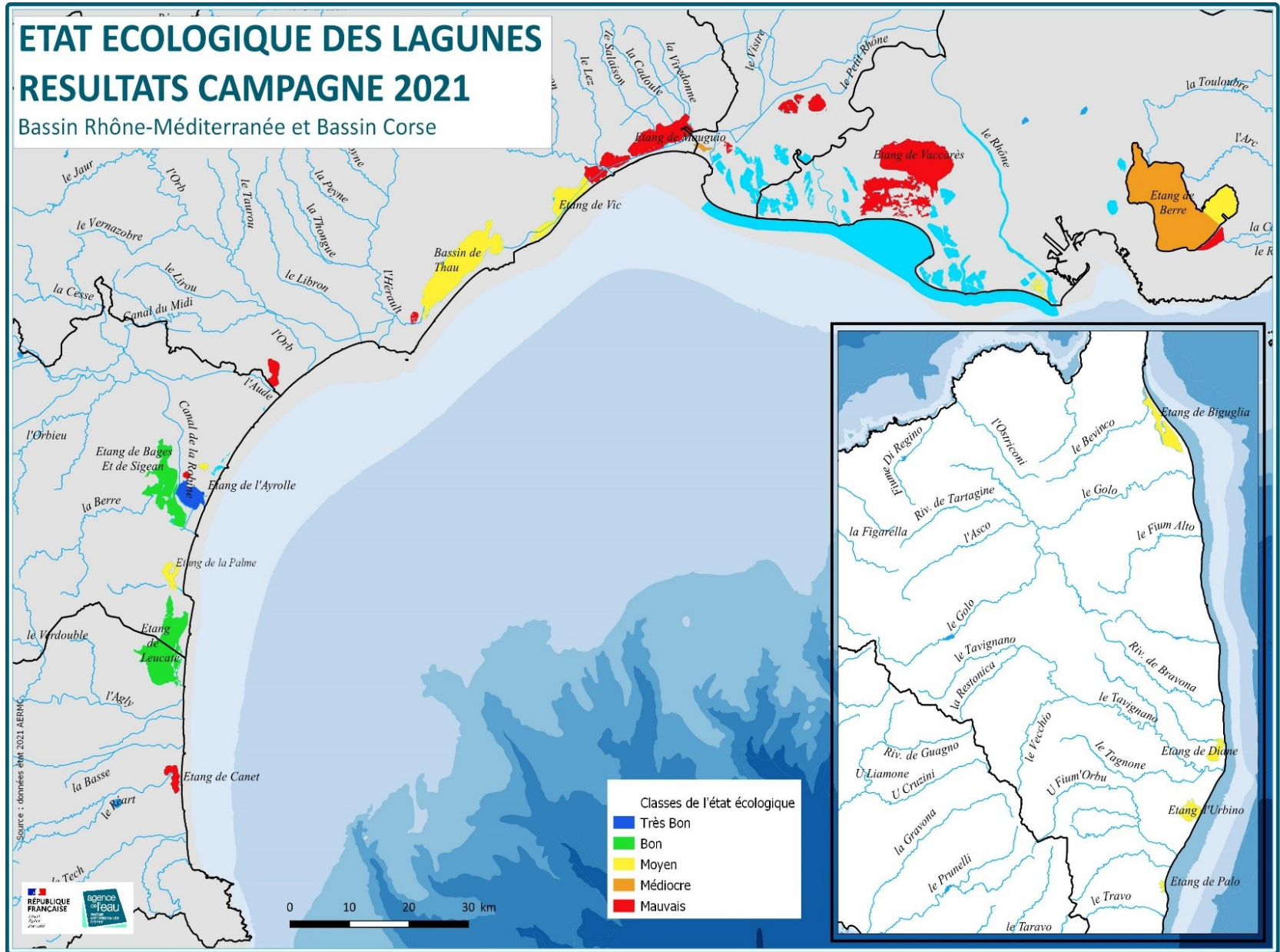


3.2 Evaluer la qualité des masses d'eau et identifier les pressions et les sources de pollution

Etat des eaux lagunaires

ETAT ECOLOGIQUE DES LAGUNES RESULTATS CAMPAGNE 2021

Bassin Rhône-Méditerranée et Bassin Corse



- Classes de l'état écologique
- Très Bon
 - Bon
 - Moyen
 - Médiocre
 - Mauvais

0 10 20 30 km

Source : données état 2021 AERMC



eau & CONNAISSANCE Lagunes



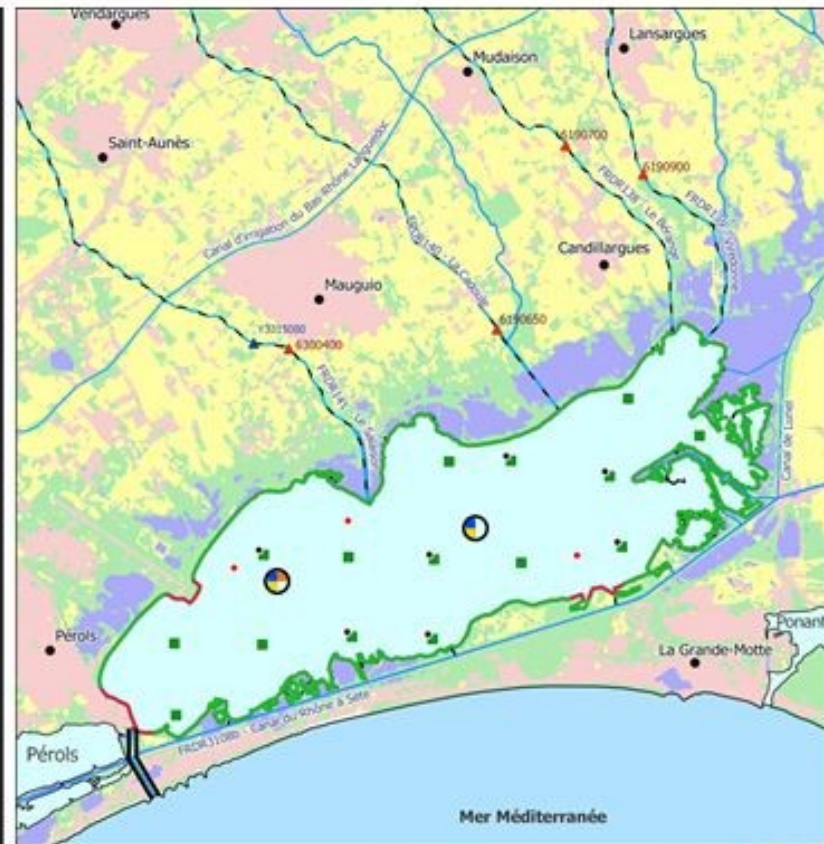
ÉTAT DES EAUX LAGUNAIRES
DE RHÔNE-MÉDITERRANÉE ET DE CORSE

BASSINS RHÔNE-MÉDITERRANÉE ET DE CORSE Mars 2021



● Fiches synthétiques par masse d'eau

Or (FRDT11a)



Sources : OSO 2017/8, QUORSE/IB, AQUASCOF 2014, AERMC

Carte de localisation des suivis - Légende



- Localisation des suivis DCE par compartiments
- Autres suivis (OBSLAG, sédiments)
- Suivis « Flux »
- Artificialisation des berges
- Occupation du sol

● Fiches synthétiques par masse d'eau

Etat DCE

Compartiments	Etat Général (Mauvais) - 2019				Etat chimique (Bon) - 2019	
	Phyco-chimie	Phyto plancton	Macrophytes	Invertébrés-2015	Chimie eau	Chimie biote
Nombre Stations	2	2	15	2	1	0
Etat DCE	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Médiocre	Bon	/
Tendances de l'état	→	→	→	→	/	/

Programmes de suivis complémentaires

Compartiments	Nutriments dans les sédiments - 2019		Pesticides dans l'eau - 2017-2019	Crénelé des sédiments - 2017
	Azote total	Phosphore total		
Nombre stations	15	15	1	3
Etat/niveau (hors DCE)	Médiocre	Médiocre	Risque fort	Cu, Hg, Ni, Pb
Tendance de l'état/niveau	→ (2010-2019)	→ (2010-2019)	/	↑ (2010-2019) ↓ (2010-2019) ↔ (2010-2019)

Légende des tendances : ↓ Dégradation ; ↑ Amélioration ; → Stabilité ; / » Inconnue.

Caractéristiques de la masse d'eau









- Caractère halin : poly-euryhalin
- Surface (km²) : 31,31
- Profondeur moyenne (m) : 0,8
- Taux de renouvellement journalier (‰) : 2
- Efficacité des échanges avec la mer : faible
- Contribution des eaux souterraines : oui
- RNAOE (Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux) 2027 : oui
- Pressions à l'origine du RNAOE : Abandon de l'agriculture ; Pollutions diffuses par les nutriments ; Pollutions par les nutriments urbains, industriels et canaux ; Pollutions par les pesticides.

- Résultats des suivis DCE par compartiments et tendances
- Résultats des autres suivis et tendances
- Caractéristiques de la masse d'eau et pressions
- 2 pages de précisions et interprétations

OBSLAG Pesticides : Diagnostic 2020-21

Risques individuels

Concernent 93 % des échantillons 2020-21
AUCUNE substance prioritaire ! Mais 13 drivers

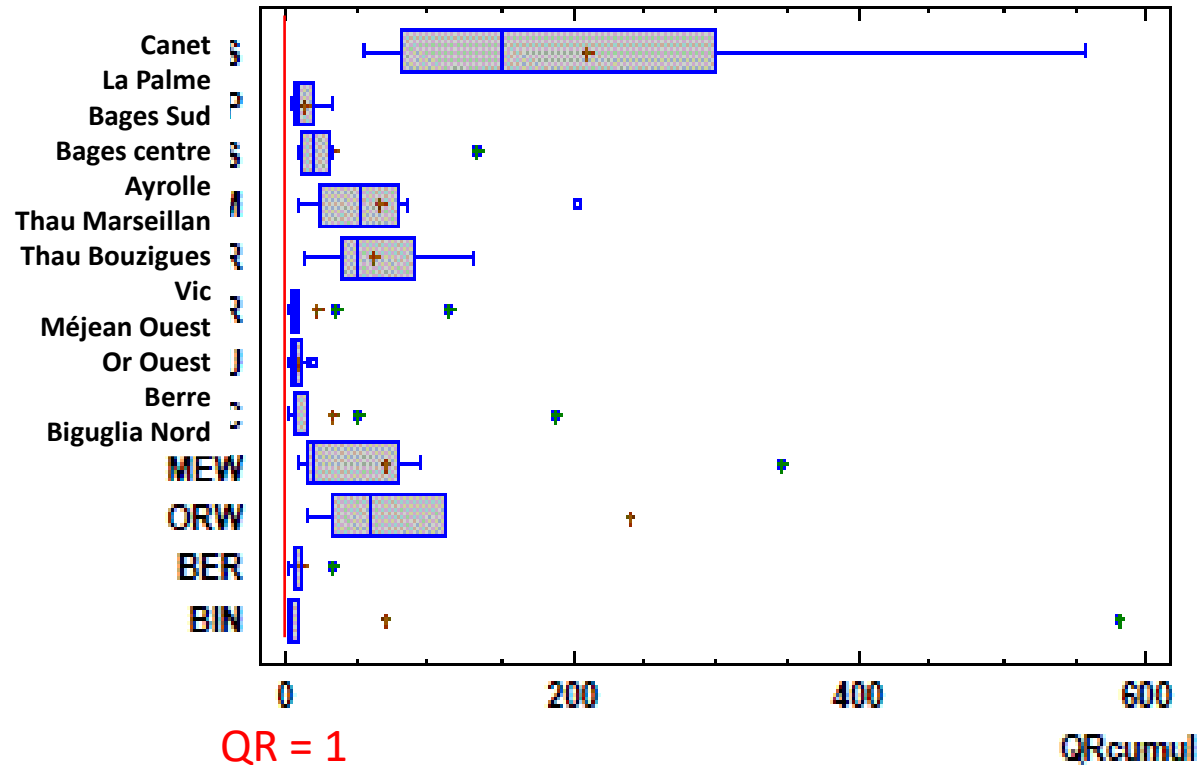
Active substance	Nbr de dépassement du seuil d'effet ($QR_{Indiv} > 1$) au cours du leg n° :									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	total
 carbendazim	3	11	8	11	9	10	7	8	6	73
atrazine-2-hydroxy (HA)	11	11	8	4	2	9	8	8	5	66
metolachlor OA	9	8	6	7	5	6	2	10	4	57
 metolachlor	0	9	7	2	7	8	4	10	8	55
hexazinone	7	8	6	11	9	3	3	3	4	54
 flazasulfuron	0	10	2	3	6	1	0	4	0	26
 imidacloprid	2	9	3	5	2	0	1	0	0	22
34-DPMU	5	8	2	4	1	1	0	0	0	21
metolachlor ESA	2	3	1	1	1	0	0	2	1	11
atrazine-déséthyl (DEA)	0	3	0	0	2	2	0	1	0	8
 chlorotoluron	0	5	0	0	0	0	0	1	0	6
propiconazole	1	4	1	0	0	0	0	0	0	6
azoxystrobin	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
chlorsulfuron	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
ametryn	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
 carbofuran ✨	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
 glyphosate ✨	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
tebuconazole	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
 nicosulfuron ✨	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
total	42	90	44	51	44	40	26	48	29	

Niveau Risque Ind.



OBSLAG Pesticides : Diagnostic 2020-21

Risque cumulé



Toutes les lagunes
→ risque



→ Lien avec l'occupation des sols et usages inhérents aux bassins versants à diagnostiquer
→ rapport Agence de l'Eau en 2023

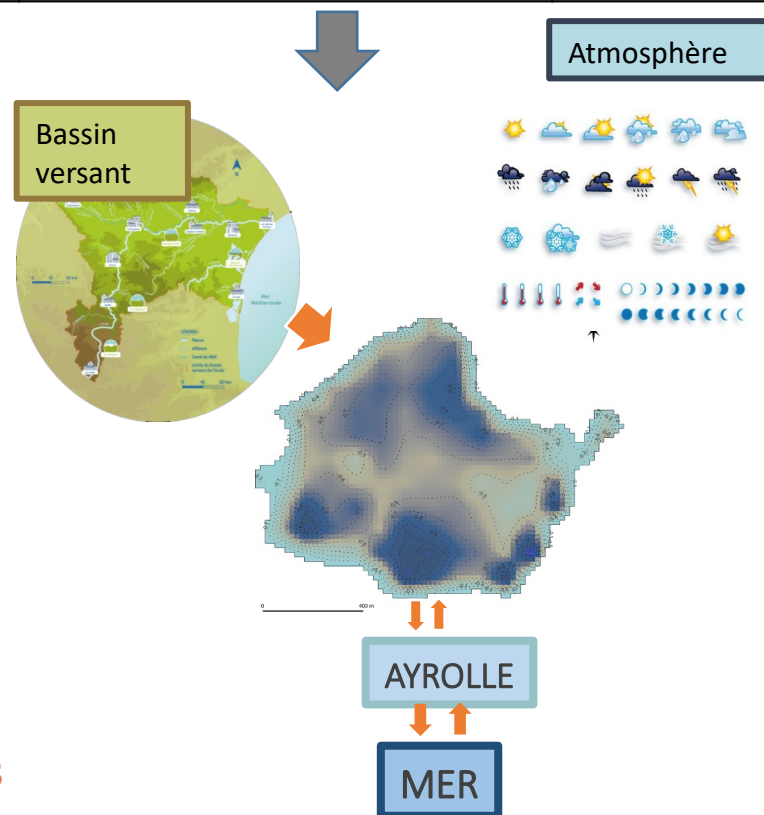
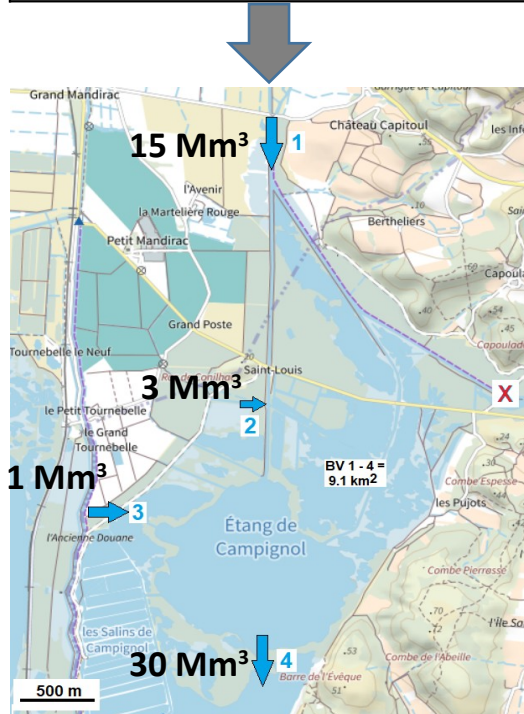
Evaluer les « flux admissibles » dans les lagunes

- Mieux identifier et quantifier les différents flux de nutriments qui arrivent dans la lagune
- Estimer les flux admissibles par la lagune au regard de ses capacités à les recevoir
- Fixer un objectif global de réduction des flux polluants cohérent avec les flux admissibles par la lagune
- Définir un programme de restauration pour engager localement et avec l'ensemble des acteurs locaux des actions pertinentes de réduction des apports à la lagune



Exemple sur la lagune de Campagnol

Etape 1	Etape 2	Etape 3
<p>Acquisition des données physique et chimique sur les canaux, les étangs et la zone d'échange Campagnol / Ayrolle à haute fréquence :</p> <p>Avoir des bilans des apports d'eau et de matière (azote / phosphore)</p>	<p>-Traitement des données acquises ; - Reproduction du fonctionnement de la lagune : situation repère</p>	<p>- Déterminer un Flux Maximal Admissible ; - Tester des scénarios de gestion en tenant compte du FMA : redonner une saisonnalité des apports</p>
De septembre 2020 à mai 2022	De mai 2022 à mars 2023	De mai 2022 à mars 2023



→ *Elargir ces études à plus de sites, notamment en vue d'une priorisation des actions à l'échelle Rhône Méditerranée*

Complément en cours sur les apports par les résurgences en étang

3) Qualité des habitats



3.3 Evaluer la qualité des anguilles

Qualité des anguilles

La « qualité » des anguilles en milieu continental désigne ici un proxy de la capacité des anguilles à survivre, migrer et se reproduire (descendance viable)

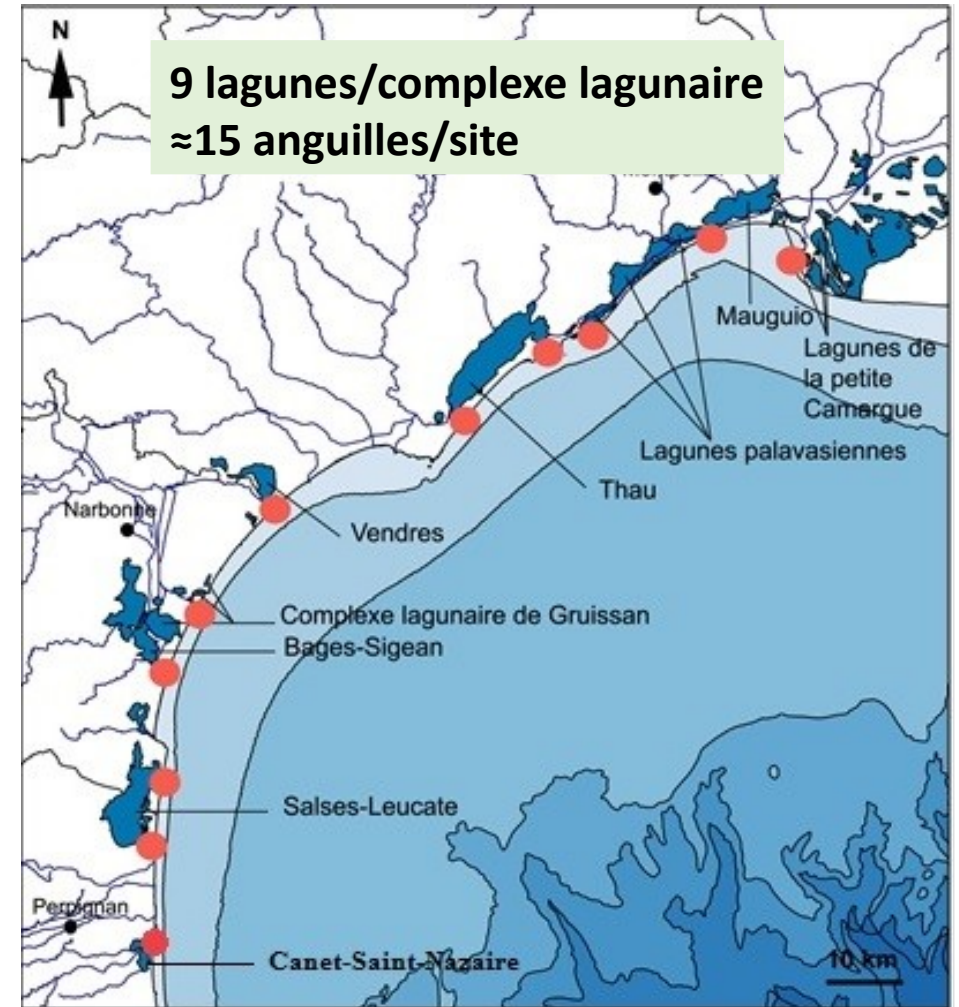
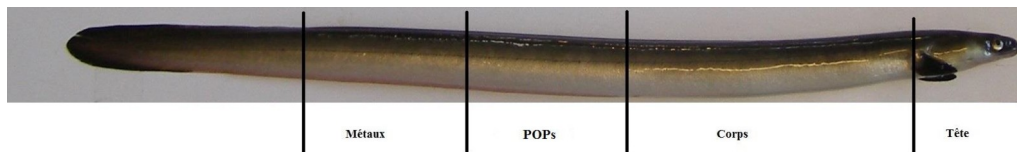
2 études menées : 2011 et 2016 (que Occitanie)

Objectif : avoir un point zéro de la qualité des anguilles argentées qui partent des lagunes et suivre cette qualité dans le temps (tous les 5 ans)

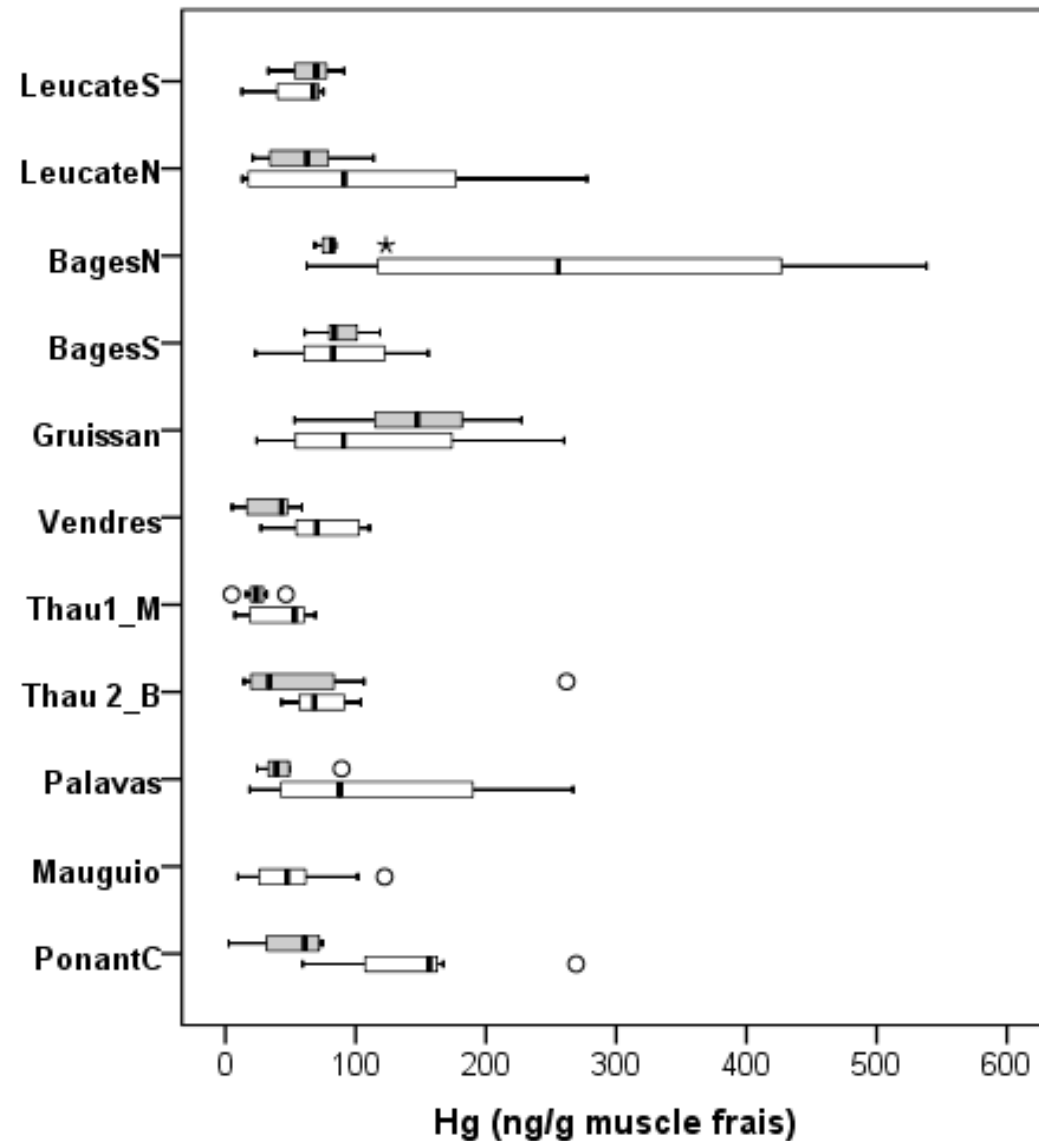
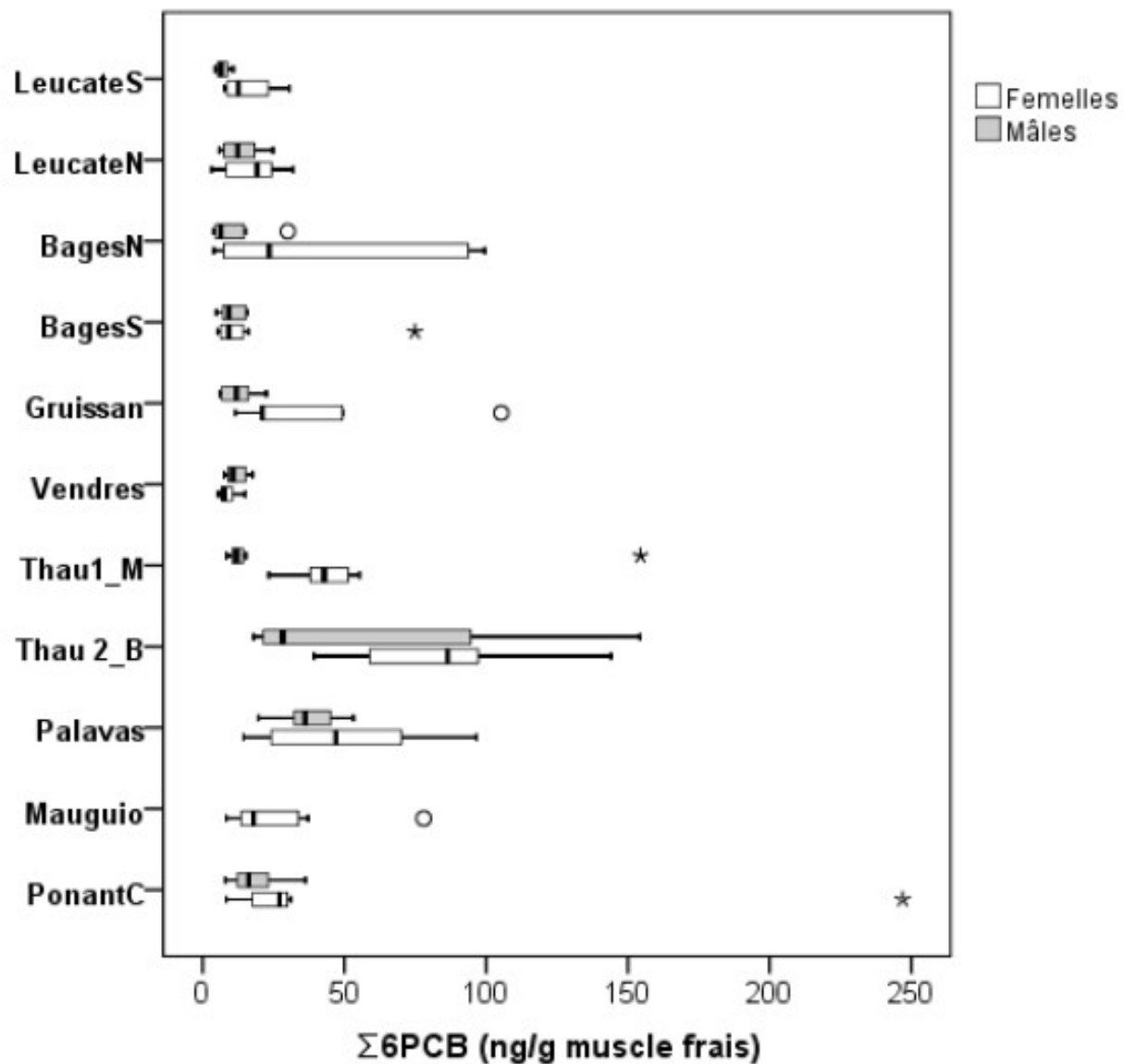
Mis en place grâce aux relâchers d'anguilles réalisés en Occitanie

Analyse de la qualité :

- **taux de lipides** musculaires
- **Polluants organiques persistants** : Σ 6PCBs, pesticides organochlorés (Σ DDTs) et PBDEs
- **Métaux** (dont cadmium, plomb, mercure)
- Pathogènes d'origine exotique : parasite de la vessie gazeuse *Anguillicola crassus*, parasite des branchies *Pseudodactlogyrus spp.* et le virus **EVEX**.

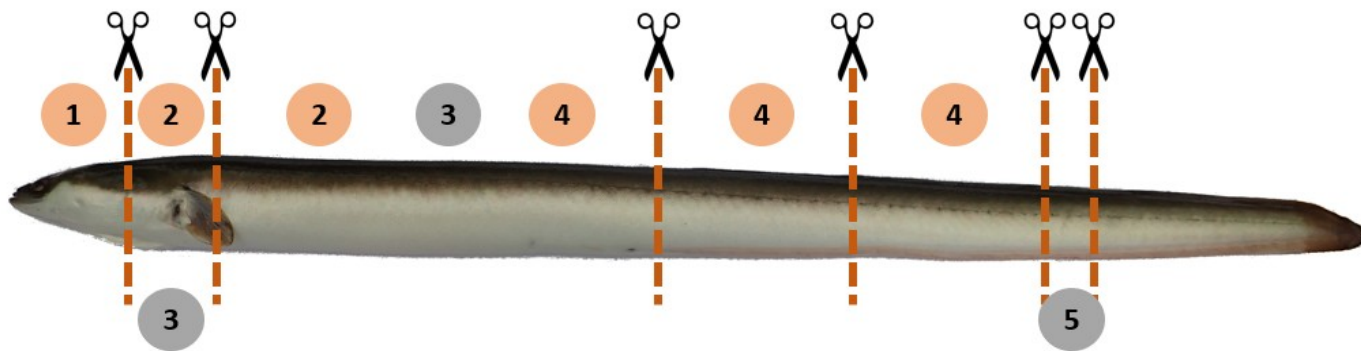


Exemples contaminants chimiques (2011) :

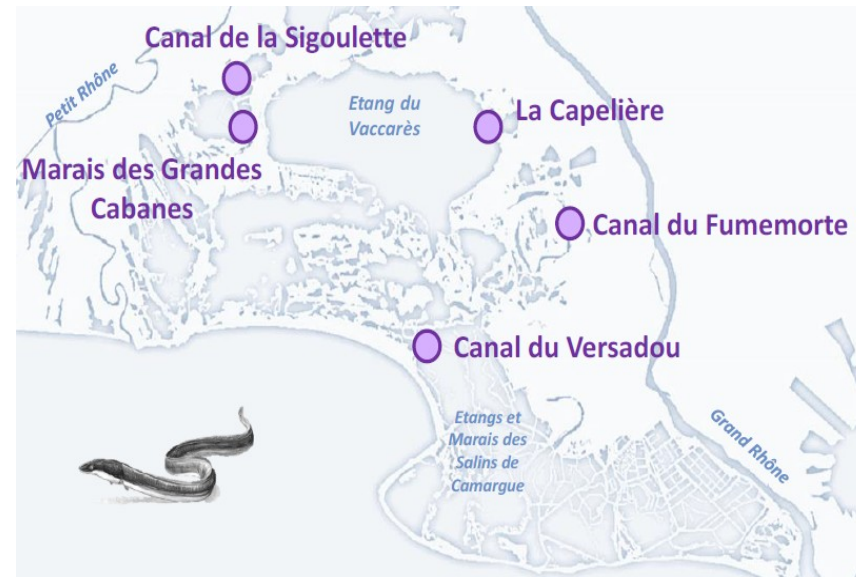


CAMARGUE

Thèse d'Amélie Hoste – Croissance intra-lagunaire Fin 2024




- 1 Etude de l'âge et de la microchimie (*otolithes*) → Anguilles jaunes + argentées
- 2 Etude épidémiologie (*branchies; vessie natatoire*) → Anguilles argentées (une partie)
- 3 Etude cancérologique (*branchies; estomac; intestin; rein; peau; muscle; rate; foie*) → Anguilles jaunes + argentées
- 4 Etude écotoxicologique (*foie; muscle*) → Anguilles argentées (une partie)
- 5 Etude génétique (*peau + muscle*) → Anguilles argentées (une partie)



→ Poursuivre la veille temporelle de l'évolution des contaminants sur chaque lagune
→ Faire le lien avec les actions menées pour l'amélioration des habitats





Conclusions

- De multiples outils déployés de manière standardisée → Vision d'ensemble sur la localité, accessibilité et qualité des habitats
MAIS travail à fournir pour rendre les bases de données compatibles
- Caractérisation de la connectivité : présence et gestion d'ouvrages (ROE – BDOE), échanges hydrobiologiques (approche UHC, fiches lagune) → Travail à finaliser.
Pour aller plus loin : indices à la fois de la fragmentation de la continuité écologique et l'accessibilité à des habitats de qualité
- Vérifier le lien entre contamination de l'anguille et qualité des habitats (OBSLAG – DCE) → Encourager les mesures de restauration pour une bonne qualité des masses d'eau (approche flux admissibles).

Liens utiles

- https://www.eaurmc.fr/jcms/pro_110031/fr/journee-technique-lagunes-mediterraneennes
- SDAGE 22-27 : Pressions à l'origine du risque et Programme de mesures :
<https://rhone-mediterranee.eaufrance.fr/gestion-de-leau/sdage-2022-2027-elaboration/donnees-techniques-de-referance-du-sdage-2022-2027>
- Derniers rapports de surveillance :
 - le rapport DCE Ifremer : <https://doi.org/10.13155/93161>
 - le rapport DCE Tour du Valat :
<https://we.tl/t-8DisKabzQd>
 - le rapport IFREMER sur les macrophytes :
<https://doi.org/10.13155/93222>
 - le rapport DCE Stareso sur le benthos de substrats meubles :
<https://we.tl/t-3eQeaOmkLC>
 - les rapports OBSLAG (eutrophisation et pesticides) :
<https://archimer.ifremer.fr/doc/00696/80768/>
<https://archimer.ifremer.fr/doc/00795/90672/>