



**Les enjeux de restauration des habitats de
l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*)**

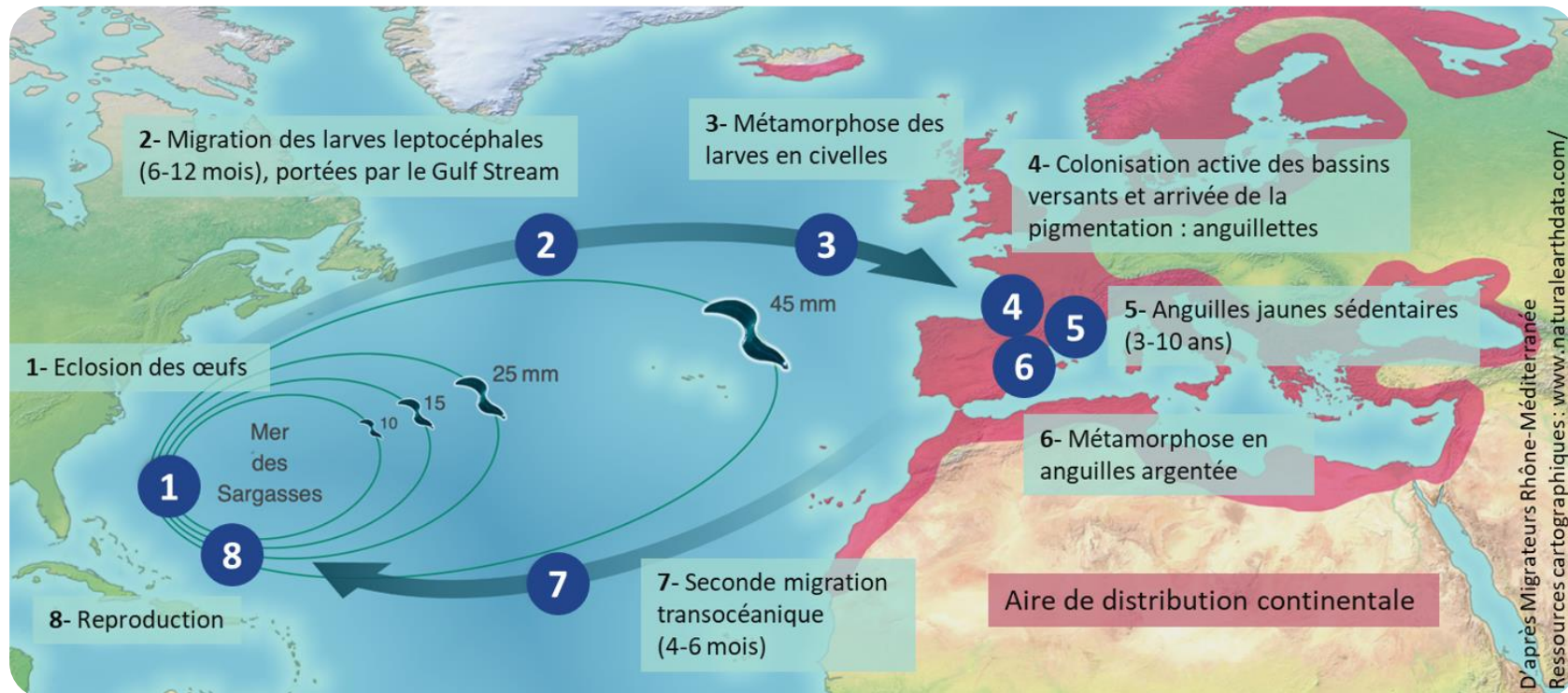
Manuel MUNTONI

Plan de la présentation

- ➔ Généralités et cycle de vie
- ➔ Etat de conservation
- ➔ Que savons nous en estuaire de Seine sur cette espèce ?
- ➔ Problématiques et leviers de restauration de ses habitats dans l'estuaire de la Seine



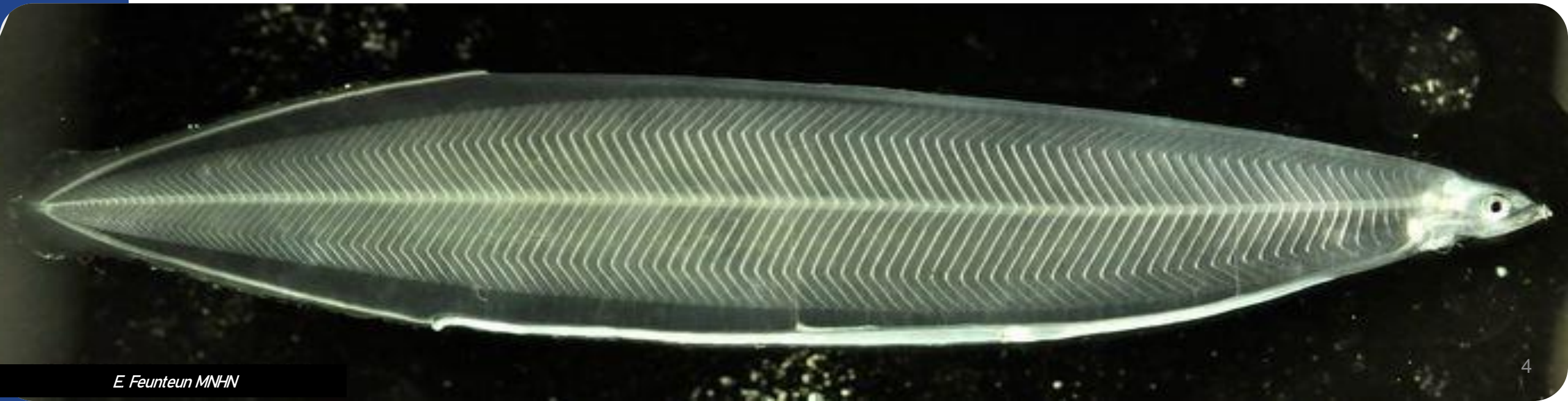
L'anguille européenne, une espèce emblématique et mystérieuse



- ➔ Espèce apparue il y a approx 3 M d'années par différenciation avec l'anguille américaine (*A. rostrata*) (Jacobsen et al. 2014)
- ➔ Cycle de vie très complexe biparti entre la mer et les continents
- ➔ Migrateurs parmi les plus performants (plus de 10 000 km parcourus depuis leur naissance)

L'anguille européenne, une espèce emblématique et mystérieuse

- ➔ Reproduction (quelque part) dans les profondeurs de la Mer des Sargasses
- ➔ Aucun événement reproductif n'a jamais été reporté, ni aucun œuf jamais trouvé
- ➔ Les larves leptocéphales présentent des tailles plus importantes au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la mer des Sargasses
- ➔ Les leptocéphales voyagent approx 1 an avant d'arriver sur les côtes et pénétrer dans les estuaires sous forme de civelles (mais la modélisation nous dit qu'elles devraient mettre 2 à 3 ans...)

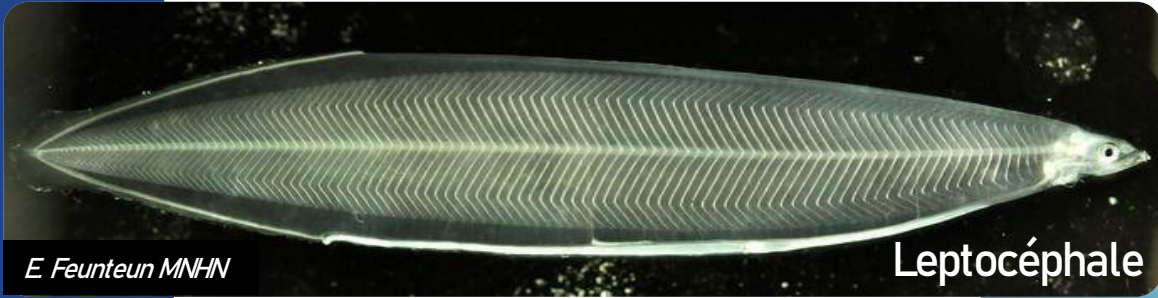


L'anguille européenne, une espèce emblématique et mystérieuse



- ➔ Espèce apparue il y a approx 3 M d'années par différenciation avec l'anguille américaine (*A. rostrata*) (Jacobsen et al. 2014)
- ➔ Cycle de vie très complexe biparti entre la mer et les continents
- ➔ Migrateurs parmi le plus performants (plus de 10 000 km parcourus depuis leur naissance)

L'anguille européenne : une espèce « plastique »



E. Feunteun MNHN

Leptocéphale



M. Muntoni

Civelle (*glass eel*)



E. Feunteun MNHN

Stade argenté (*silver eel*)



Anguilette (*elver*)

M. Muntoni

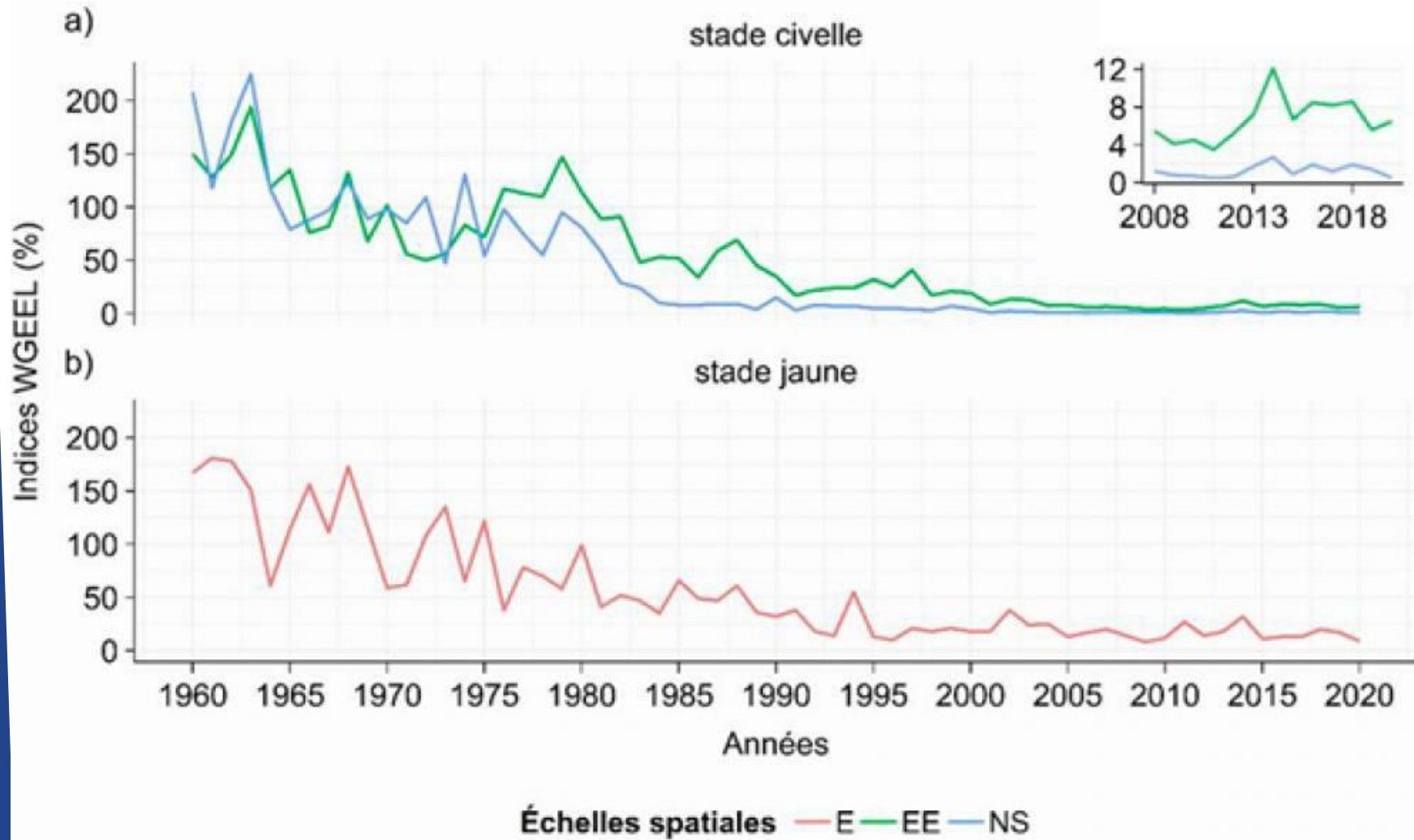


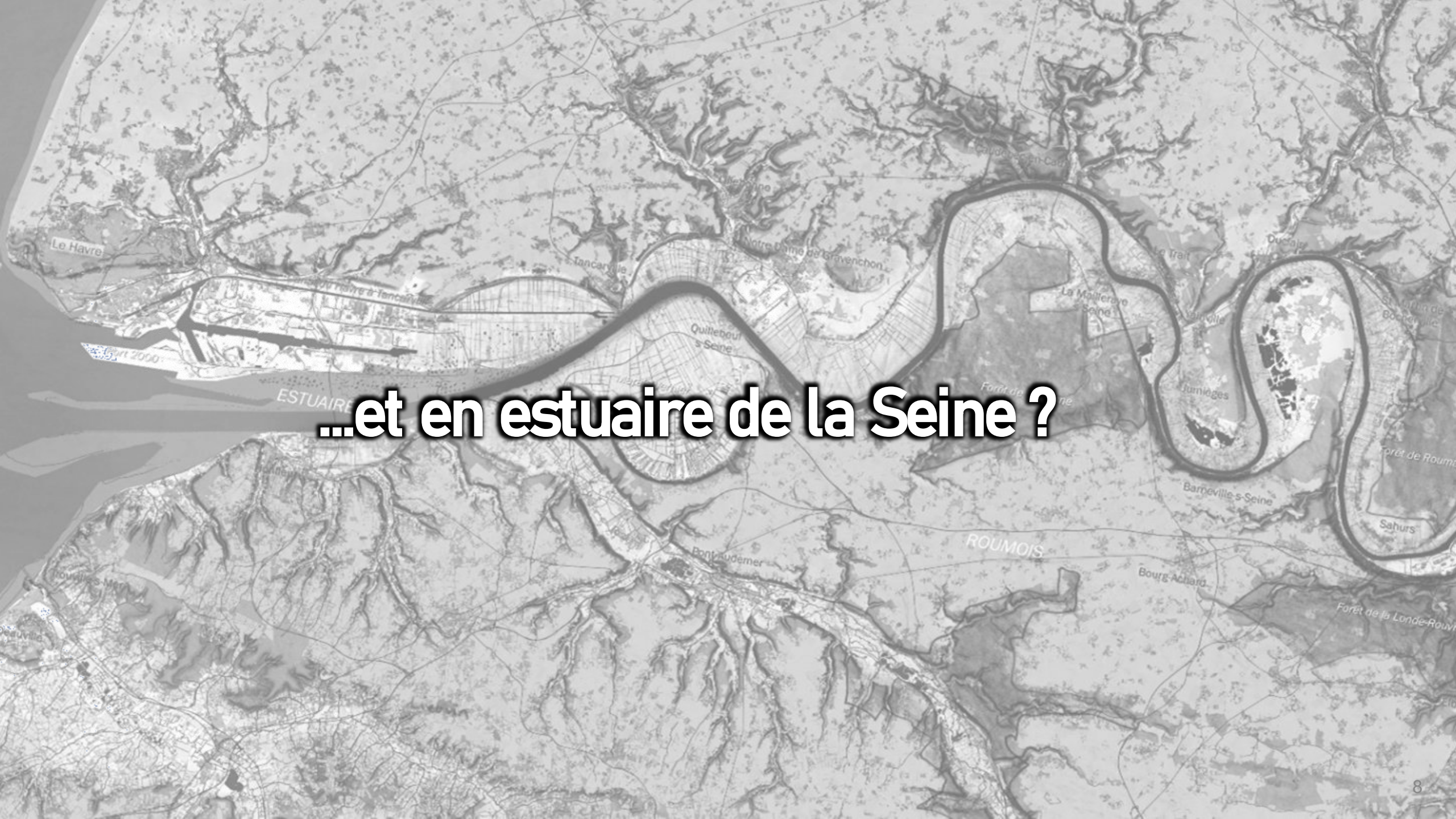
Stade jaune (*yellow eel*)

L'anguille européenne, une espèce menacée d'extinction



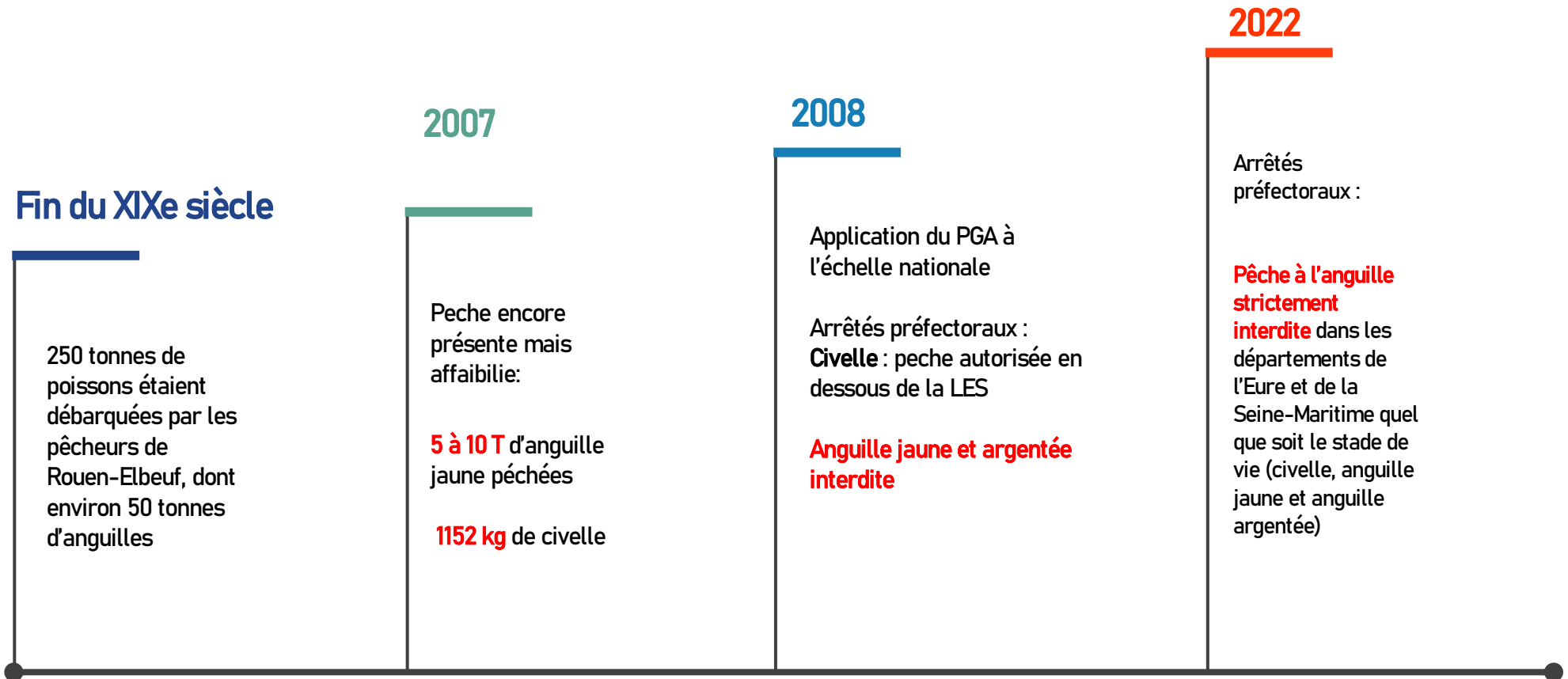
NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX





...et en estuaire de la Seine ?

Anguille en Seine, d'une pêcherie florissante à l'interdiction de capture



Estuaire de Seine : un enjeu majeur pour la gestion de l'anguille

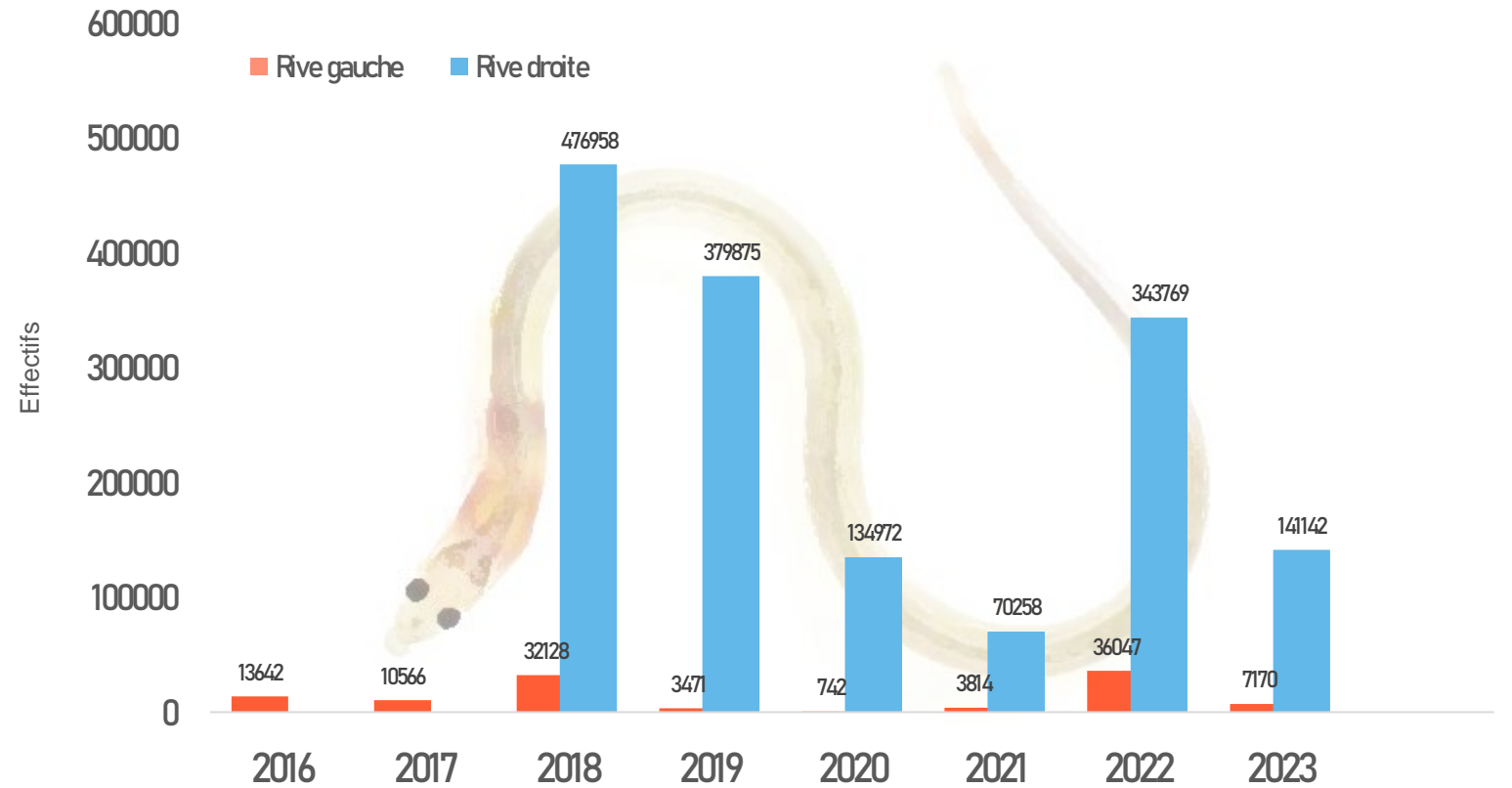
La production de géniteurs dans le bassin de la Seine correspond à **25% de la production française** (données de modélisation EDA 2.2) (CEREMA, 2016)

L'estuaire de Seine représente pour l'anguille

- ➔ un couloir de migration (montaison et devalaison)
- ➔ un espace de croissance privilégié



L'estuaire comme couloir de migration vers le bassin: témoignage d'un barrage



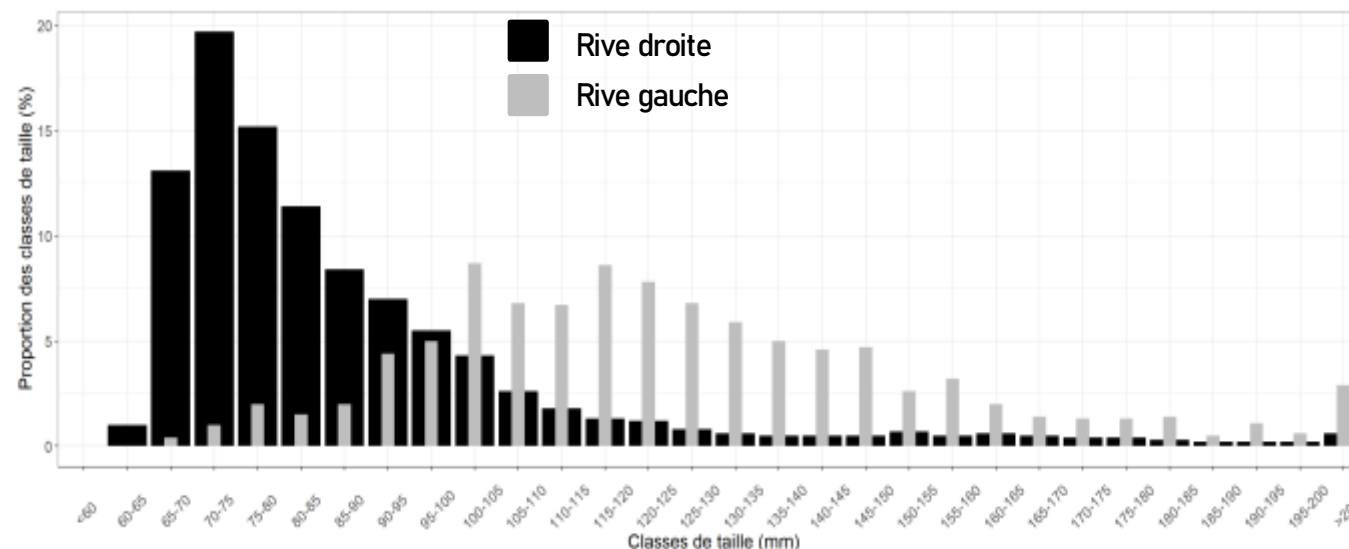
L'estuaire comme couloir de migration vers le bassin: témoignage d'un barrage

La passe en **rive droite** présente des valeurs **plus élevées**

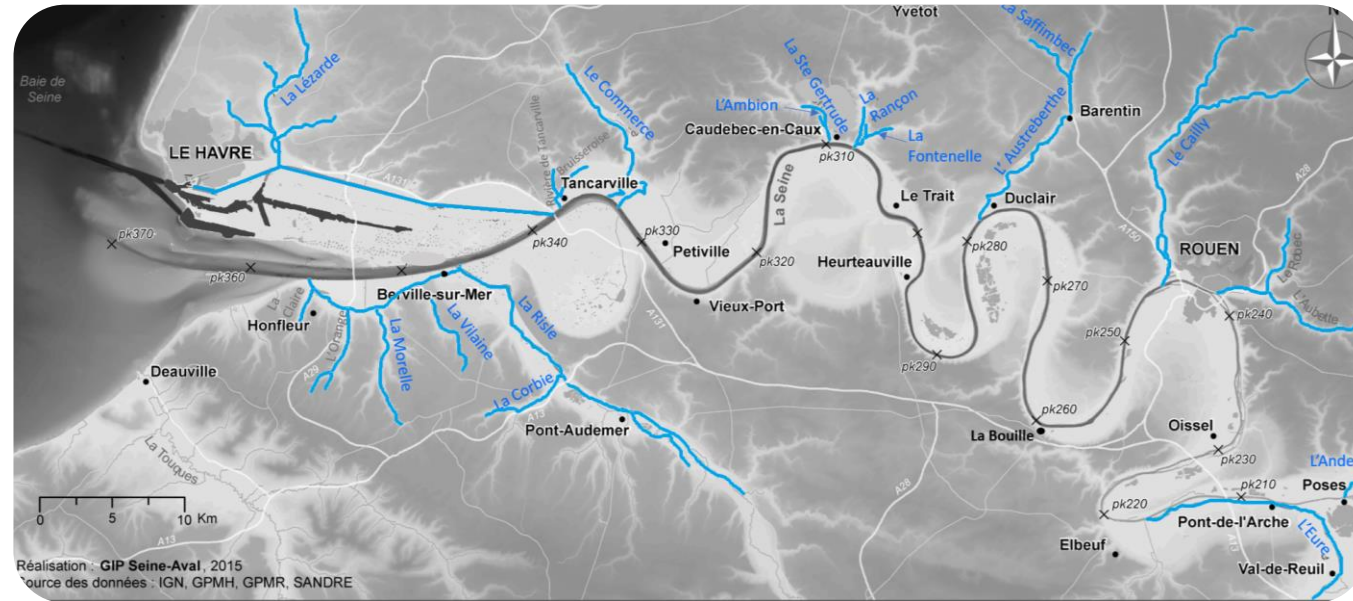
- Facteurs hydro qui impactent la performance de la passe RG
 - Palplanches lisses et forts courants qui empêchent la remontée (absence de surfaces rugueuses pour monter à contrecourant)
 - Turbinage usine hydroélectrique et influence sur l'accessibilité à la rampe

Différences marquées dans la distribution des classes de tailles (Seinormigr, Brasseur., 2022)

- Rive gauche seulement **20%** des anguilles sont de l'année
- Rive droite **85%** des anguilles sont de l'année



L'estuaire comme couloir de migration vers le bassin : les affluents



- ➡ **Effectifs** moyens sont **faibles** à l'exception de la Vilaine, la Fontenelle et l'Austreberthe (> 20 ind./station)
- ➡ **~40%** du linéaire de cours d'eau est colonisé et les individus de l'année n'accèdent qu'à seulement **23%** en moyenne
- ➡ Les anguilles jaunes sont les plus représentées : taille comprise entre **150 et 300mm** sont **majoritaires**
- ➡ Tendence globale à la **baisse** de l'abondance des futurs **géniteurs**



Anguille en estuaire de Seine : accueil et croissance

Les anguilles semblent coloniser tous les habitats de l'estuaire (lit mineur, mosaïque latérale, filandres, marais, réseau de fossés...) (Duhamel., 2012)

Tous les stades de vie continentaux sont présents dans l'estuaire (Morin., 2010)

Dans le lit mineur...

➡ **Diminution de l'abondance d'anguille d'aval en amont** (Duhamel et al., 2005, 2006)

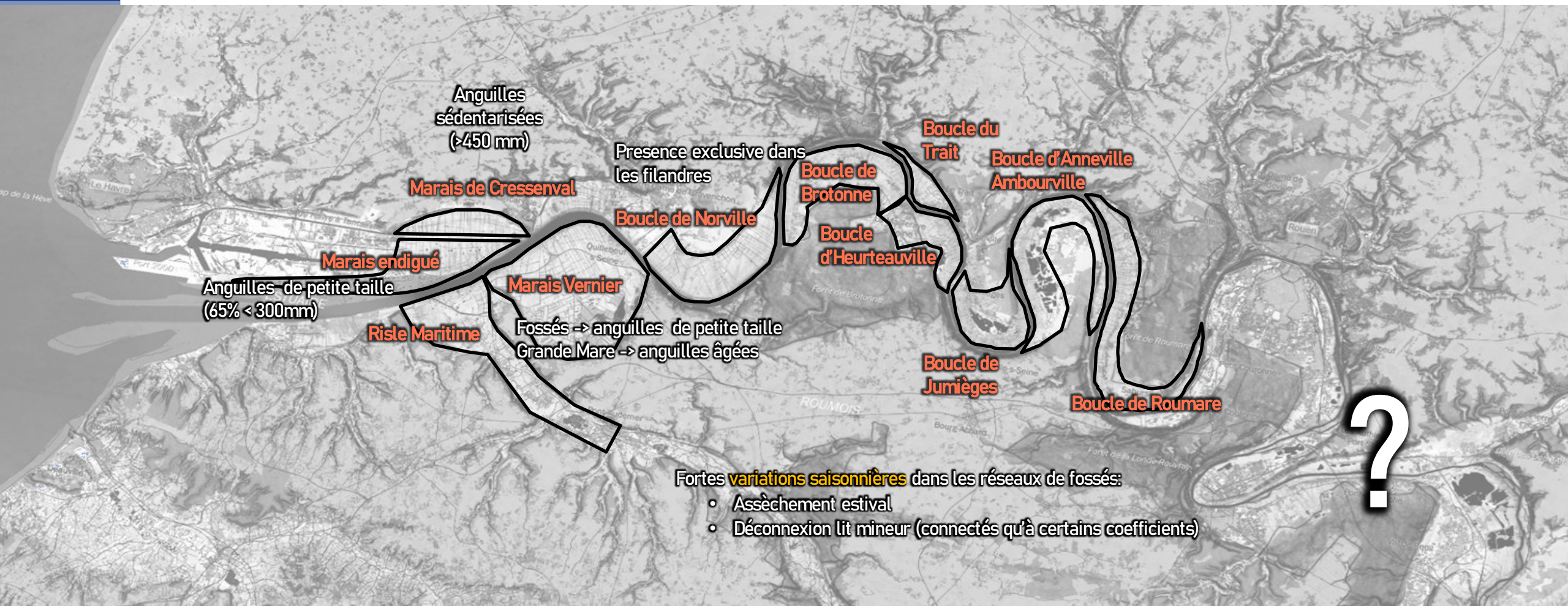
- Abondance globalement faible en hiver (Duhamel.,2005)
- Printemps / Été : 2 zones plus peuplées (Embouchure – Duclair et Aval Rouen) (Duhamel.,2005)
- Relation positive taille – profondeur (méthodes de pêche différentes)
- Vasière Nord : déclin significatif depuis le début des années 2000 et absent en 2015



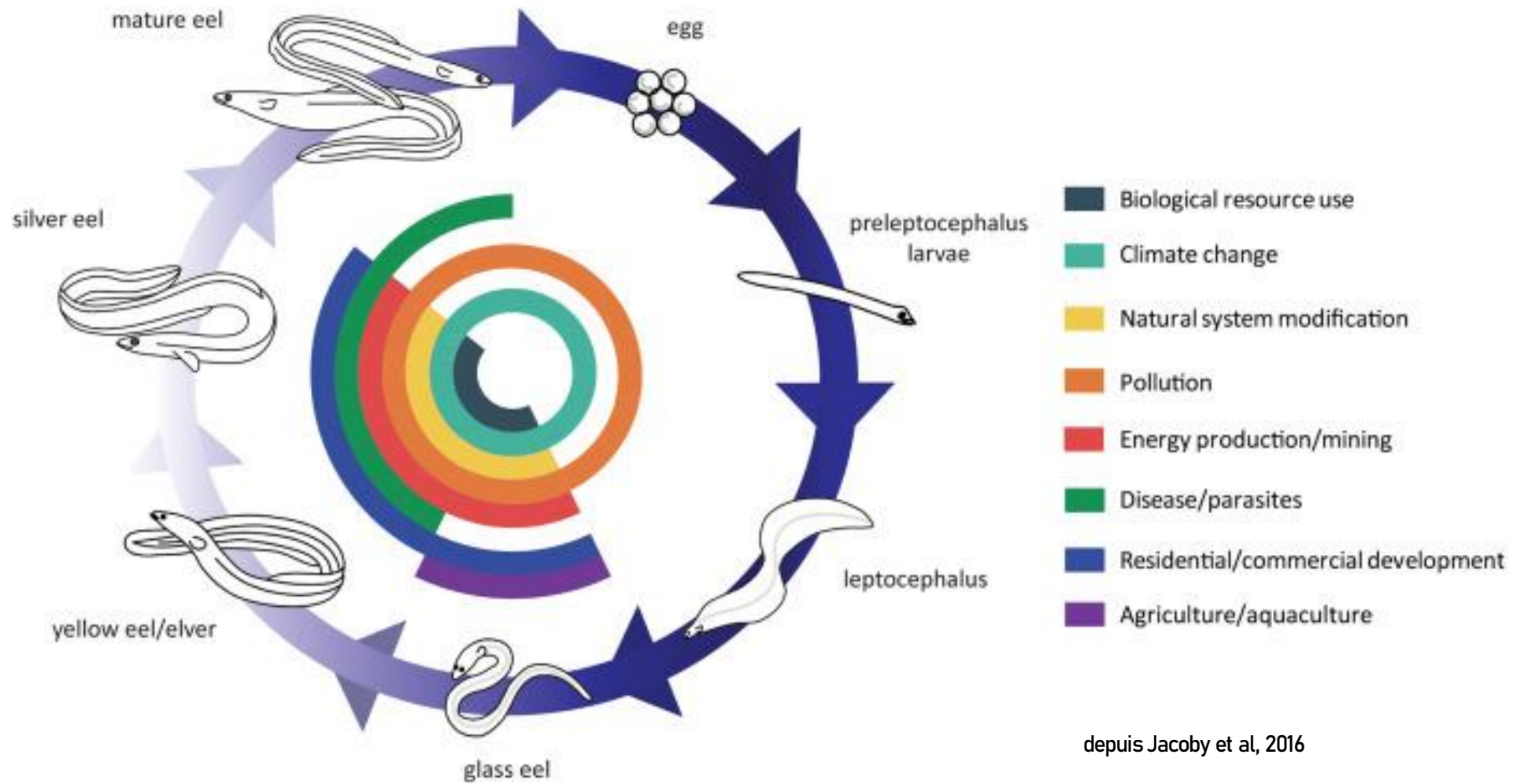
Anguille en estuaire de Seine : accueil et croissance

Dans le lit majeur il existe une diversité importante d'habitats...

...mais les infos disponibles (éparses et hétérogènes) montrent un **potentiel d'accueil** différent selon les secteurs



Anguille européenne: une vie sous pression



Anguille en estuaire de Seine : les menaces « locales »

Discontinuités écologiques (sur le plan transversal) et déconnexion progressive entre lit mineur et lit majeur

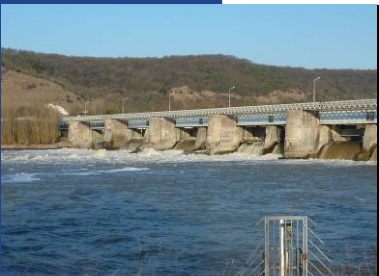
- Artificialisation des berges
- Obstacles à l'écoulement

Disponibilité d'habitats

- Artificialisation des habitats
- Perte de la mosaïque latérale, de zones humides (ex. assèchement des marais et/ou des réseaux hydro)
- Problèmes liés à la gestion des niveaux d'eau

Qualité d'habitats

- Contaminants pouvant affecter la fitness
- Parasites introduits (*Anguillicola crassus*)



Anguille en estuaire de Seine : les menaces « locales »

Discontinuités écologiques (sur le plan transversal) et déconnexion progressive entre lit mineur et lit majeur

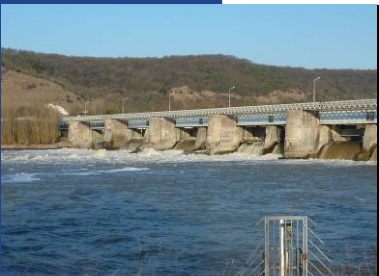
- Artificialisation des berges
- Obstacles à l'écoulement

Disponibilité d'habitats

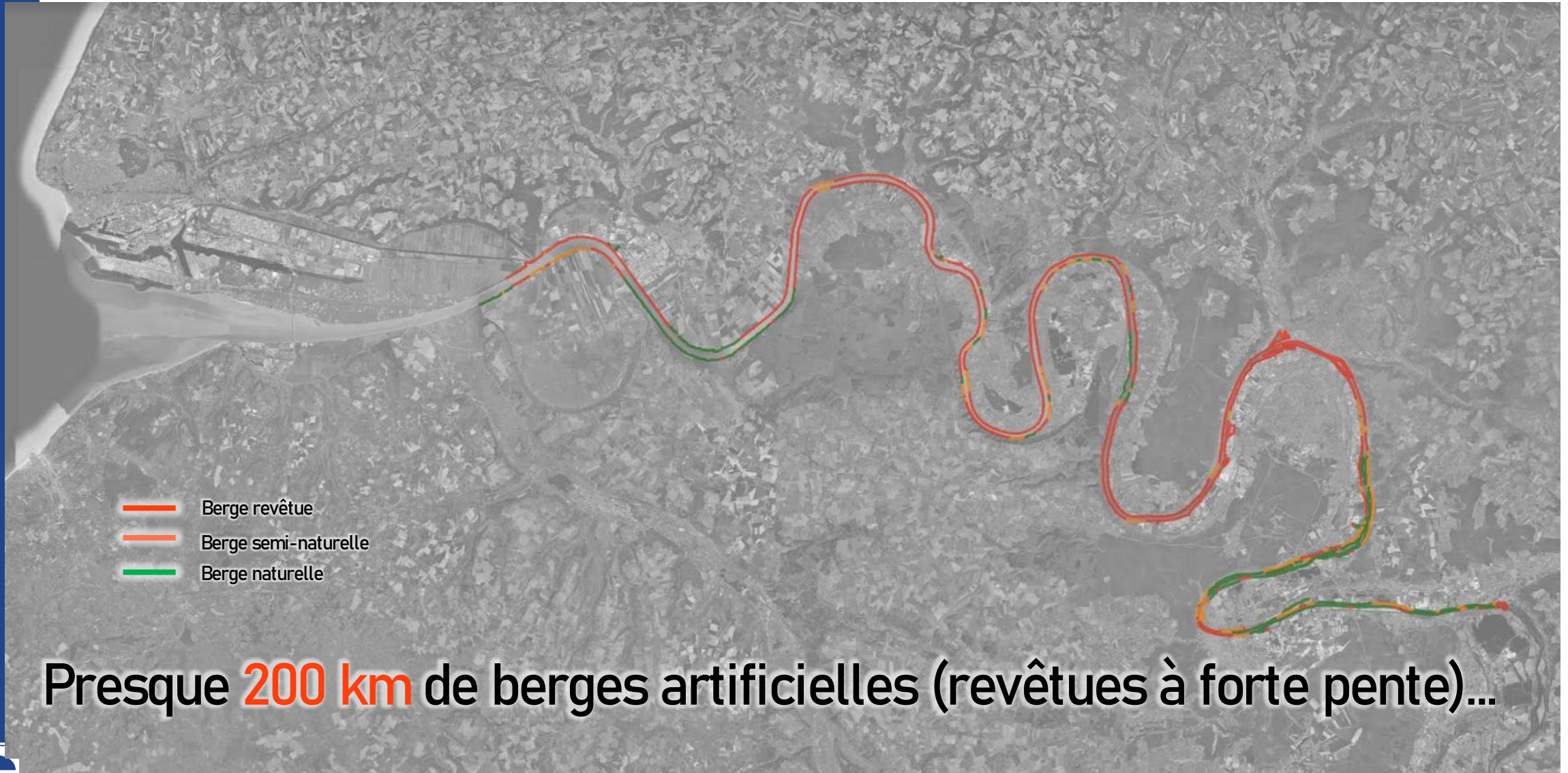
- Artificialisation des habitats
- Perte de la mosaïque latérale, de zones humides (ex. assèchement des marais et/ou des réseaux hydro)
- Problèmes liés à la gestion des niveaux d'eau

Qualité d'habitats

- Contaminants pouvant affecter la fitness
- Parasites introduits (*Anguillicola crassus*)



Discontinuités écologiques : déconnexion du lit mineur et du lit majeur



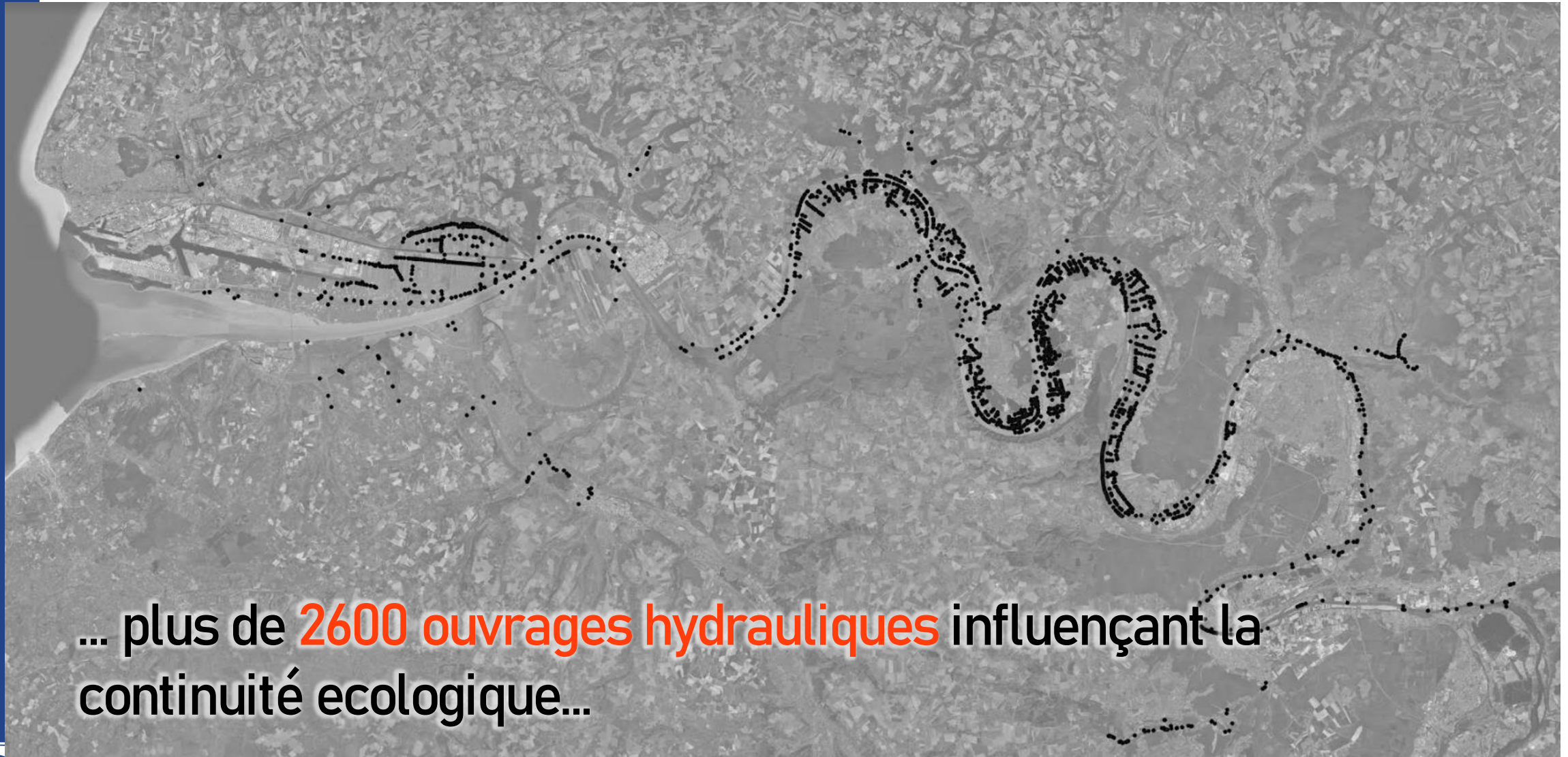
Discontinuités écologiques : discontinuités dans le réseau hydraulique



...un réseau de fossés de plus de **2000 km** à l'échelle de la plaine...



Discontinuités écologiques : discontinuités dans le réseau hydraulique



... plus de **2600 ouvrages hydrauliques** influençant la continuité écologique...



Anguille en estuaire de Seine : les menaces « locales »

Discontinuités écologiques (sur le plan transversal) et déconnexion progressive entre lit mineur et lit majeur

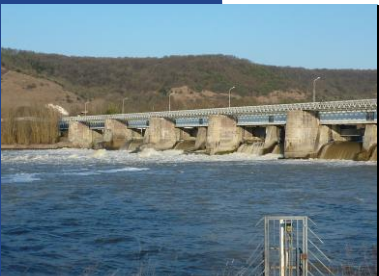
- Artificialisation des berges
- Obstacles à l'écoulement

Disponibilité d'habitats

- Artificialisation des habitats
- Perte de la mosaïque latérale, de zones humides (ex. assèchement des marais et/ou des réseaux hydro)
- Problèmes liés à la gestion des niveaux d'eau

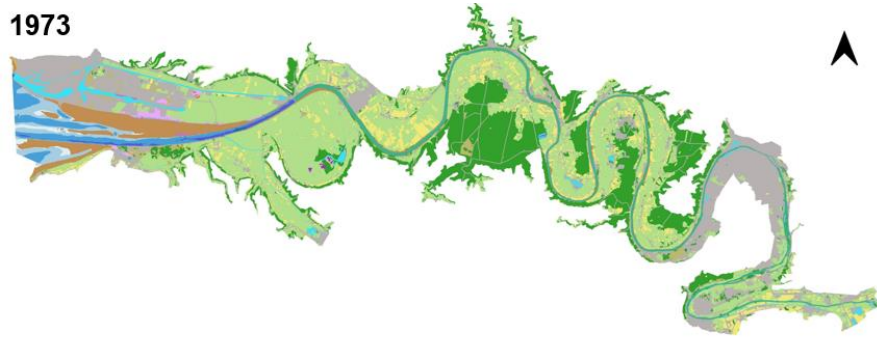
Qualité d'habitats

- Contaminants pouvant affecter la fitness
- Parasites introduits (*Anguillicola crassus*)

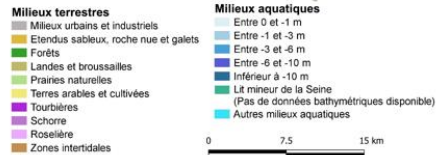
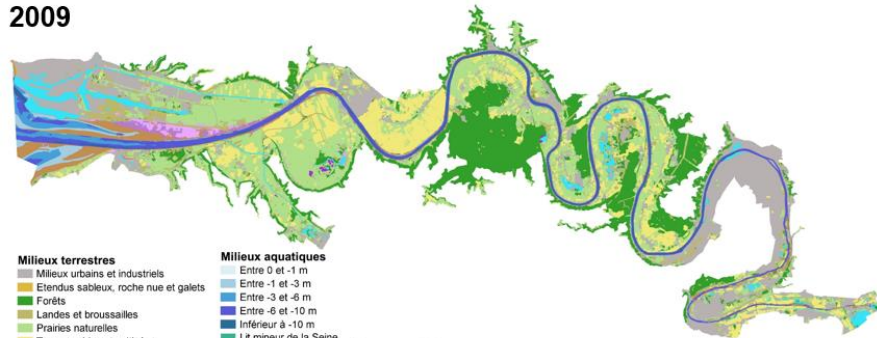


Disparition d'habitats propices : le cas des ZH en estuaire de la Seine

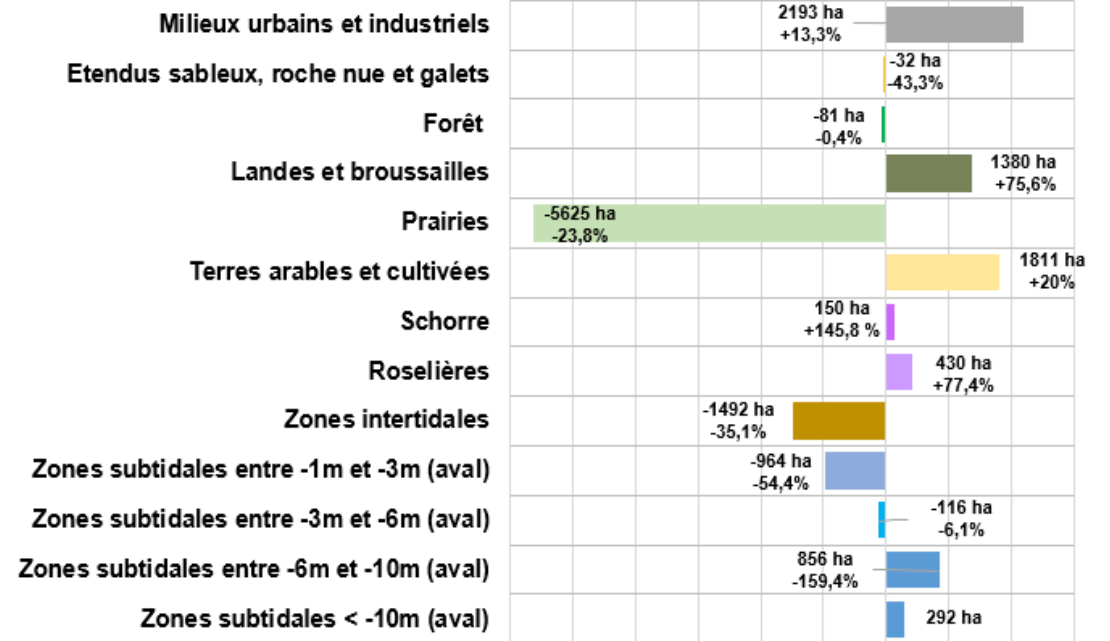
1973



2009



hectares
-6000 -5000 -4000 -3000 -2000 -1000 0 1000 2000 3000



...plus de **5500 ha** de ZH disparues

Anguille en estuaire de Seine : les menaces « locales »

Discontinuités écologiques (sur le plan transversal) et déconnexion progressive entre lit mineur et lit majeur

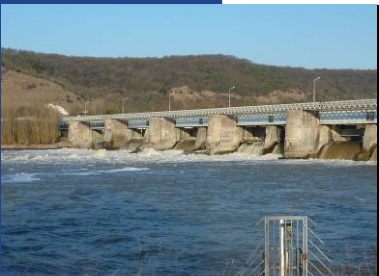
- Artificialisation des berges
- Obstacles à l'écoulement

Disponibilité d'habitats

- Artificialisation des habitats
- Perte de la mosaïque latérale, de zones humides (ex. assèchement des marais et/ou des réseaux hydro)
- Problèmes liés à la gestion des niveaux d'eau

Qualité d'habitats

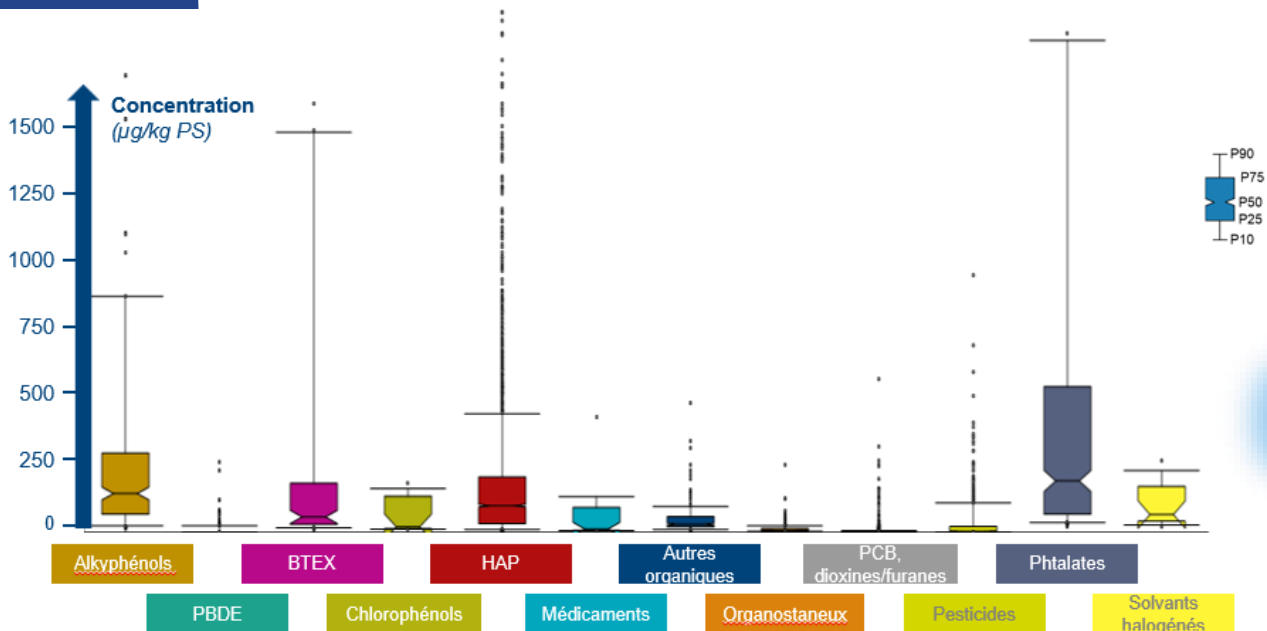
- Contaminants pouvant affecter la fitness
- Parasites introduits (*Anguillicola crassus*)



Qualité du milieu : présence de contaminants chimiques

Plus de 250 substances détectées dans les sédiments :
Des polluants historiques et d'intérêt émergent

Espèce fortement accumulatrice



Qualité du milieu : présence de contaminants chimiques

Exemple des PCBs

Cours d'eau	Anguille
Amont Poses	0% (n=11)
Poses - Rouen	0% (n=16)
Rouen - La Bouille	0% (n=15)
La Bouille - Tancarville	6% (n=16)
Tancarville - embouchure	0% (n=15)
Port de Rouen	20% (n=5)
Port du Havre	0% (n=14)

Respect teneur maximale admissible PCB
[0%]
]0% - 25%]
]25% - 50%]
]50% - 75%]
]75% - 100%]
[100%]

Source : Fisson et al., 2016

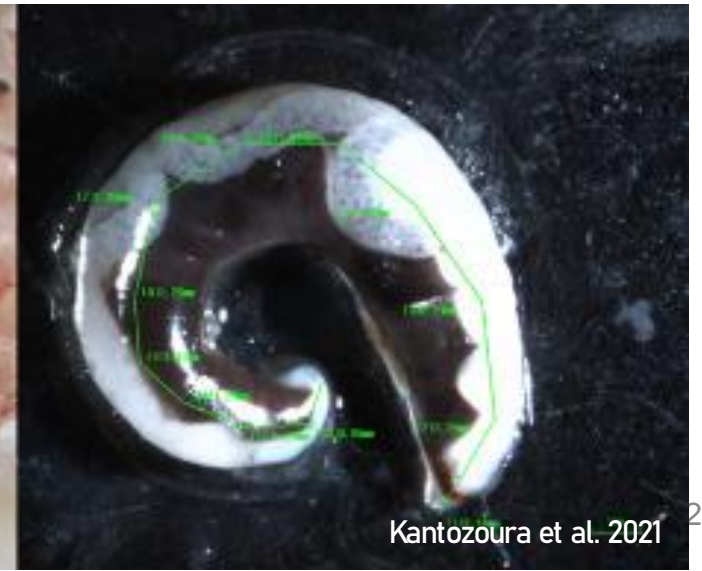
- ➔ **Effets chroniques** : Stress, lésions tissulaires, des effets sur l'osmorégulation, altération du comportement, perturbation hormonale et effets génotoxiques
- ➔ **Déclenchement précoce de l'argenture**
- ➔ **Dérèglement de la temporalité de la devalaison**
 - ➔ anticipation et stock énergétique insuffisant pour la traversée
 - ➔ retard dans la dévalaison car elle aurait besoin de stocker davantage d'énergie
- ➔ **Maturation des gonades impactée** par les contaminants mobilisés lors de la migration

Qualité du milieu : présence de parasites

Taux d'infestation des anguilles par le parasite *Anguillicola crassus* était de **63%** en 2008 (117 ind) et de **49%** en 2009 (Duhamel et al., 2009)

Valeurs d'infestation parmi les **plus élevées au niveau de l'aire de répartition** de l'anguille européenne !

Informations éparses pour comprendre l'évolution de l'état de santé des anguilles par rapport aux parasitoses



Anguille en estuaire de la Seine : leviers d'actions



L'estuaire de la Seine fait partie des **zones d'actions prioritaires** du PGA et fait partie de **l'unité de gestion (UGA) Seine-Normandie**

Objectif : **RECONSTITUTION DES STOCKS D'ANGUILLE**

Assurer l'échappement de 40% des géniteurs vers l'océan

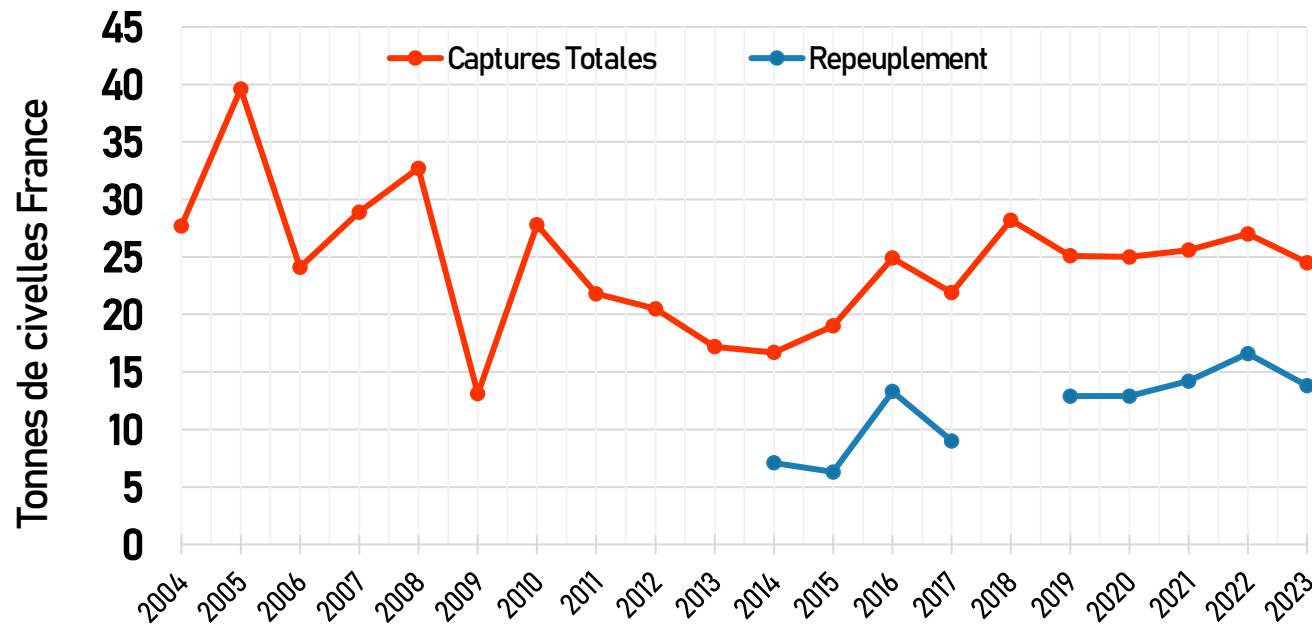
Réduire la mortalité

Trois axes d'actions identifiés pour l'UGA Seine-Normandie :

- i) Repeuplement
- ii) Rétablissement de la libre circulation
- iii) Programmes de suivi



Repeuplement : réservation des civelles pour les alevinages

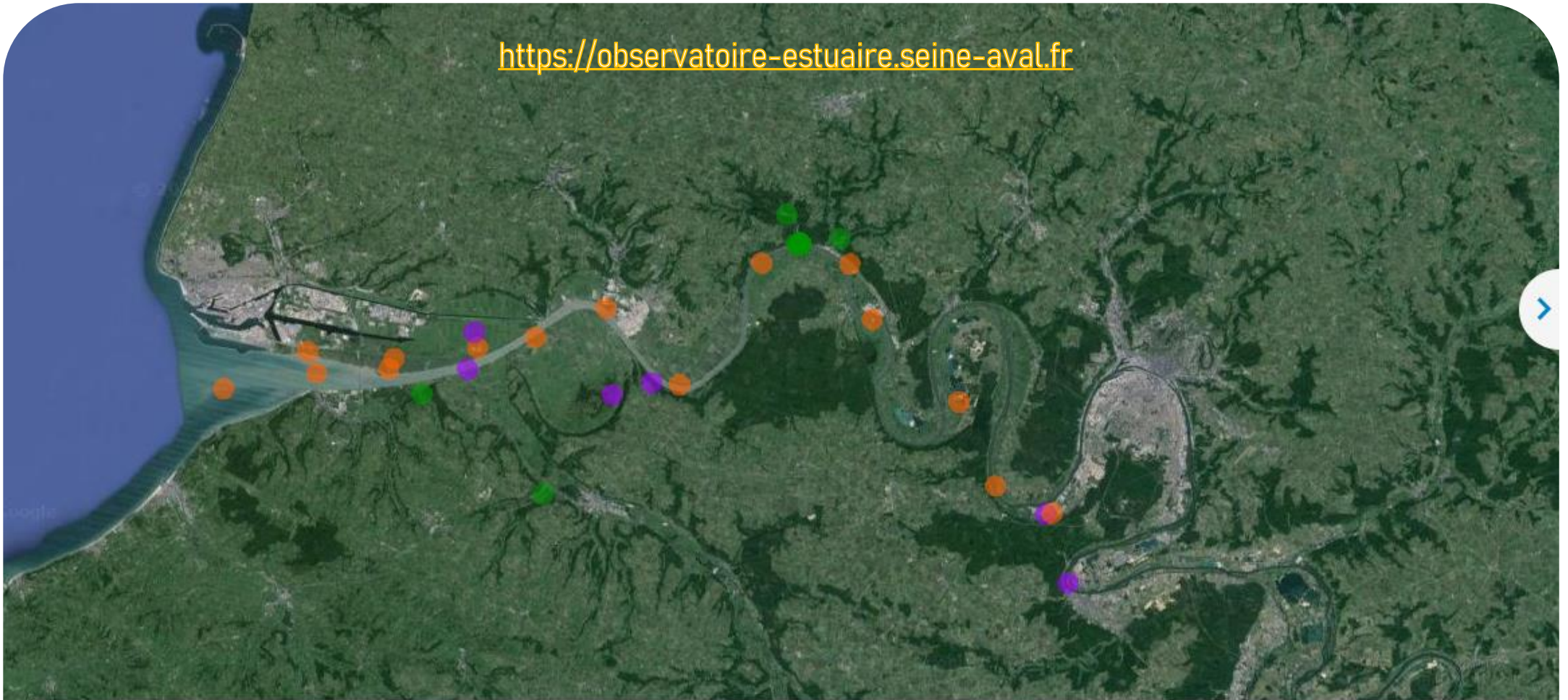


Anguille, politique et marché : depuis le Brexit, la France exporte des civelles pour alimenter différents projets de repeuplement à l'échelle européenne (ex ~1M individus en 2022 pour la Suède, ~ 2M pour la Finlande, ~2M pour l'Hollande, Danemark...etc) ou pour l'aquaculture (ex. 300K individus pour la Suède)

... If imported glass eel numbers remain this low in the future, this could have serious implications for inland silver eel production, as currently most inland silver eel originate from restocking

Rétablissement de la continuité piscicole en estuaire de Seine

<https://observatoire-estuaire.seine-aval.fr>



Mesures de restauration écologique (1990-2021) : contexte de réalisation

< 2021 v >

- Initiative volontaire
7 mesures
- Mise en conformité réglementaire des cours d'eau (RCE)
9 mesures
- Mesure réglementaire ERC (compensation, accompagnement)
18 mesures

Rétablissement de la continuité piscicole en estuaire de Seine

<https://observatoire->

Augmentation des densités d'anguilles

Risle
Corbie
Sainte Gertrude
Vilaine
Ambion
Fontanelle
...
et d'autres à venir
(ex. Cailly)

HAPPY NEW EEL!



Enjeux de la restauration des habitats pour l'anguille

Rétablissement des continuités écologiques, suppression des obstacles et aménagement de passes à poissons sur le plan longitudinal...

...**et transversal** (effacement et rationalisation des digues)
Diversification des berges et réduction du linéaire artificiel

Restauration de la capacité d'accueil de la vallée

- Restauration de la mosaïque latérale et espace de mobilité du fleuve
- Réhabilitation de zones aquatiques (réactivation des annexes hydrauliques non fonctionnelles, maintien niveau d'eaux dans le RH)
- Restauration de zones humides (ex. marais)
- Amélioration de la qualité chimique des habitats



Enjeux de la restauration des habitats pour l'anguille

Espèce « parapluie »

De par son cycle de vie et sa grande capacité de colonisation sur des habitats très différents, protéger l'anguille signifie protéger et restaurer la diversité et la complexité des écosystèmes qu'elle fréquente

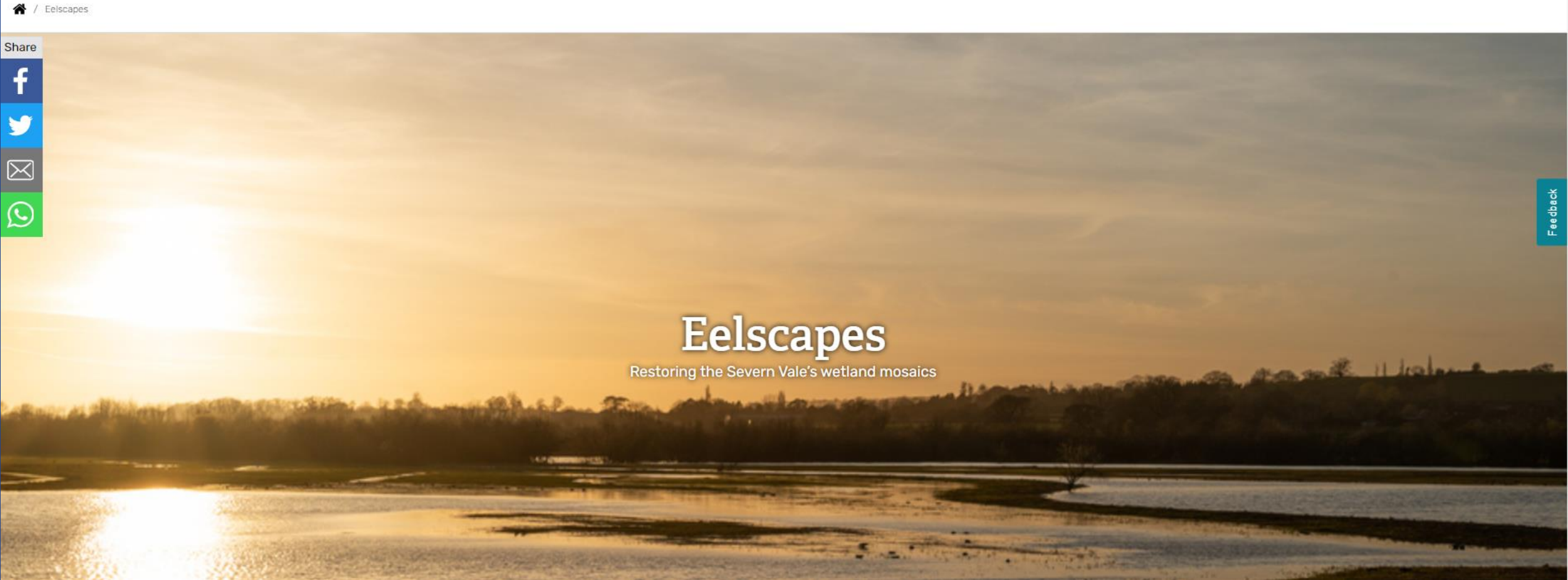
- ➔ Opportunité pour restaurer le fonctionnement des zones humides et aquatiques à travers des approches holistiques
- ➔ Adaptation au changement climatique (ex. recréation des mosaïques latérales et des ZEEE ou de ZEC)

Le savais-tu?

La pêche à la vermée est une technique de pêche à la ligne sans hameçon et un parapluie !



Enjeux de la restauration des habitats pour l'anguille



Enjeux de la restauration des habitats pour l'anguille

Follow us [f](#) [t](#) [i](#) [v](#) [in](#)

[News](#) [Blogs](#) [Jobs](#) [Contact us](#) [Q](#)



[Who we are](#) [What we do](#) [What's on](#) [Learn](#)

[GET INVOLVED](#)

[DONATE](#)

[MEMBERSHIP](#)

[SHOP](#)

[Home](#) / [Eelscapes](#)

Share



Intérêt d'impulser des stratégies de gestion holistiques intégrant patrimonialité, fonctionnement écologique et économique (SE)

Feedback

Eelscapes

Restoring the Severn Vale's wetland mosaics

REEL : un programme de recherche proposé à l'issue de la synthèse

- Premier bilan sur l'anguille à l'échelle de l'estuaire
- Mobilisation des rapports disponibles
- Travail partagé et co-construit avec les acteurs du territoire
- **Identification des manques de connaissance à l'échelle de l'estuaire et du cycle de vie de l'anguille**



<https://www.seine-aval.fr/projet/reel/>

- Recrutement des civelles et dispersion
- Production d'anguille argentées
- Utilisation des habitats latéraux
- Ecologie de l'anguille dans l'estuaire
- Impact de la pollution et du parasitisme
- Changement climatique
- ...



→ Réflexion sur la mise en place de suivis (observatoire)

	Cours d'eau principaux	Affluents	Habitats latéraux
Répartition Spatiale des anguilles dans l'estuaire			
Civelle (taux de recrutement)	Red	Yellow	Red
Anguille jaune	Yellow	Green	Red
Anguille argentée (production de géniteur)	Red	Green	Red
Utilisation des habitats			
Ecologie des anguilles au sein de l'estuaire			
Taille	Red	Green	Green
Age	Red	Red	Red
Croissance	Red	Red	Red
Régime alimentaire	Red	Red	Red
Age à l'argenture	Red	Red	Red
Sex-ratio	Red	Red	Red
Stade de développement	Red	Red	Red
L'effet des Pressions			
Pêche	Green	Green	Green
Parasitisme	Yellow	Red	Red
Prédation	Red	Red	Red
Obstacles			
<i>Longitudinaux</i>	Green	Green	
<i>Latéraux</i>			Green
Perte d'habitat			
<i>Berges</i>	Green	Green	
<i>Niveau d'eau</i>		Green	Green
<i>Assèchement</i>		Green	Green
Qualité des habitats			
<i>Dragage</i>	Red		
<i>Oxygène</i>	Yellow	Yellow	Yellow
<i>Pollution</i>	Red	Red	Red
Changement climatique	Red	Red	Red

Merci pour votre attention

**La parole est à vous :
questions, échanges...**





La contamination
chimique des
sédiments

05 février 2024



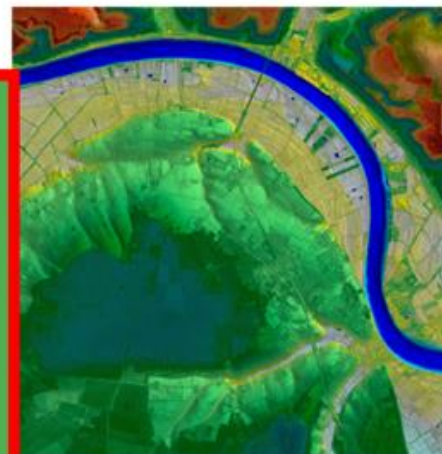
08 avril 2024

Les enjeux de
restauration des
habitats de l'anguille



La pollution
plastique

10 juin 2024



octobre 2024

Des outils pour le
diagnostic des
berges

