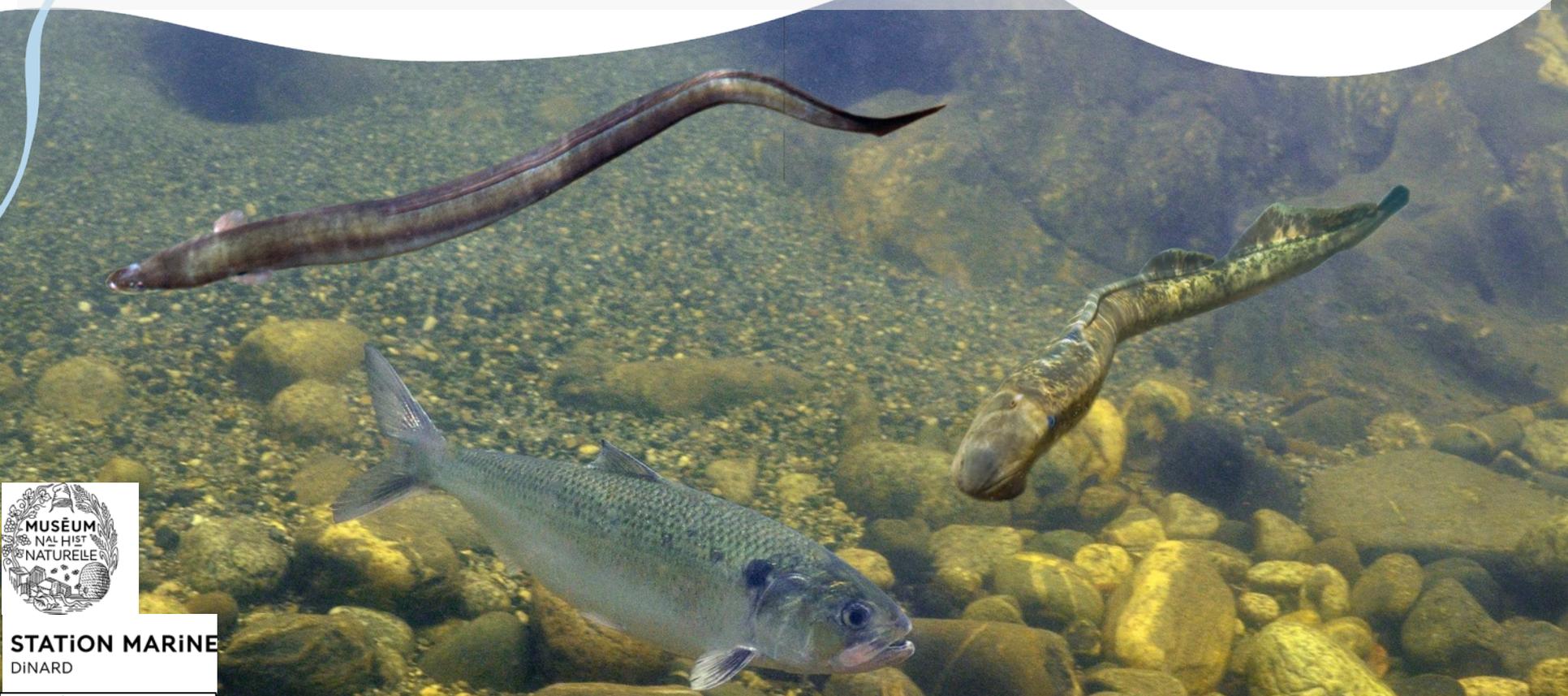


Evolution temporelle de la population d'anguilles de Loire

20 années de recherches collaboratives pêcheurs-chercheurs

Eric Feunteun, Bastien Bourillon, Trancart T., Teichert N., Virag L., Acou A.

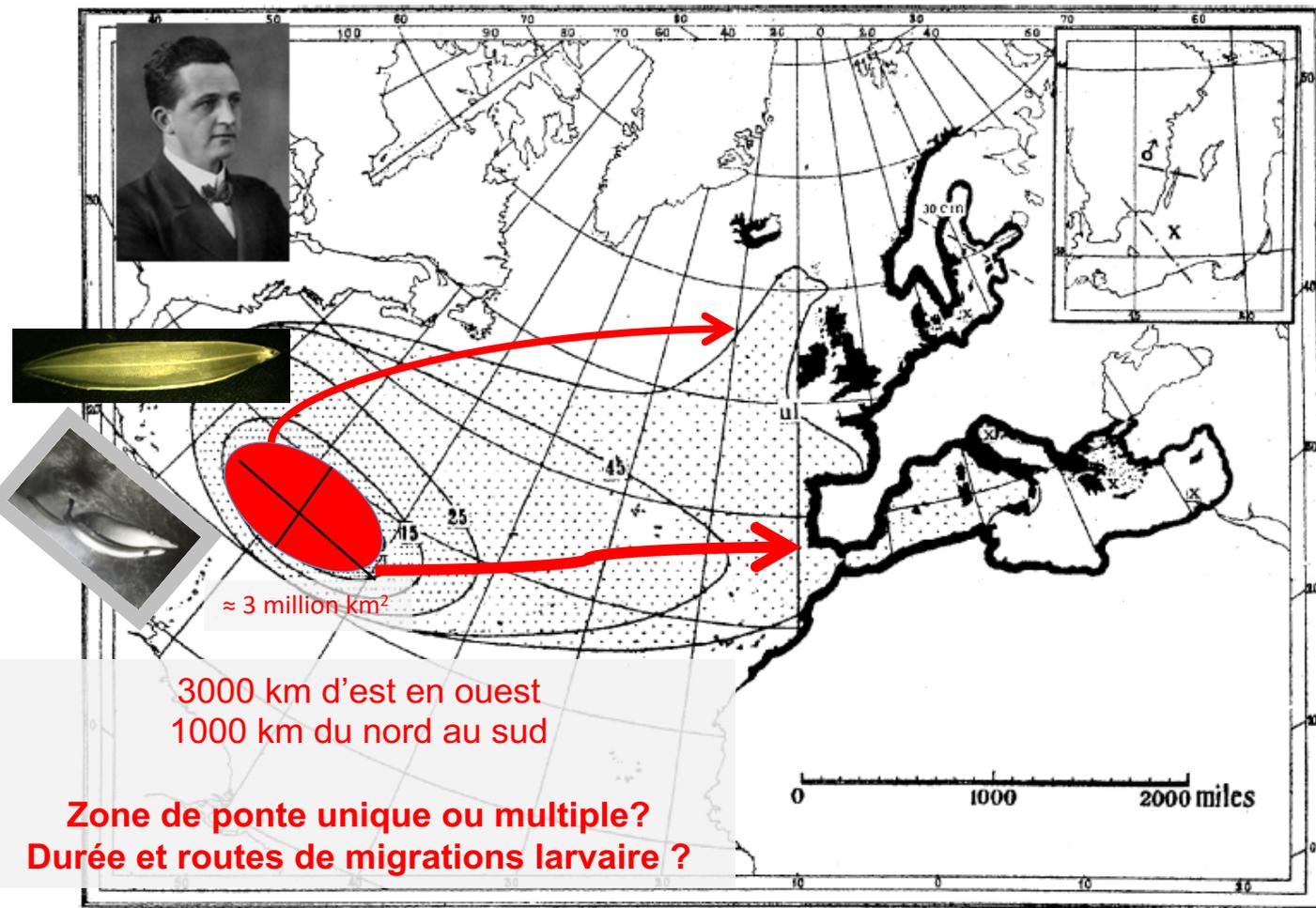
Bodin M., Boisneau P., Macé D. - Pêcheurs de Loire



STATION MARINE
DINARD



Le cycle biologique de l'anguille européenne: résolument extraordinaire mais toujours mal connu



Nature, 1922

Le cycle biologique de l'anguille européenne: résolument extraordinaire mais toujours mal connu

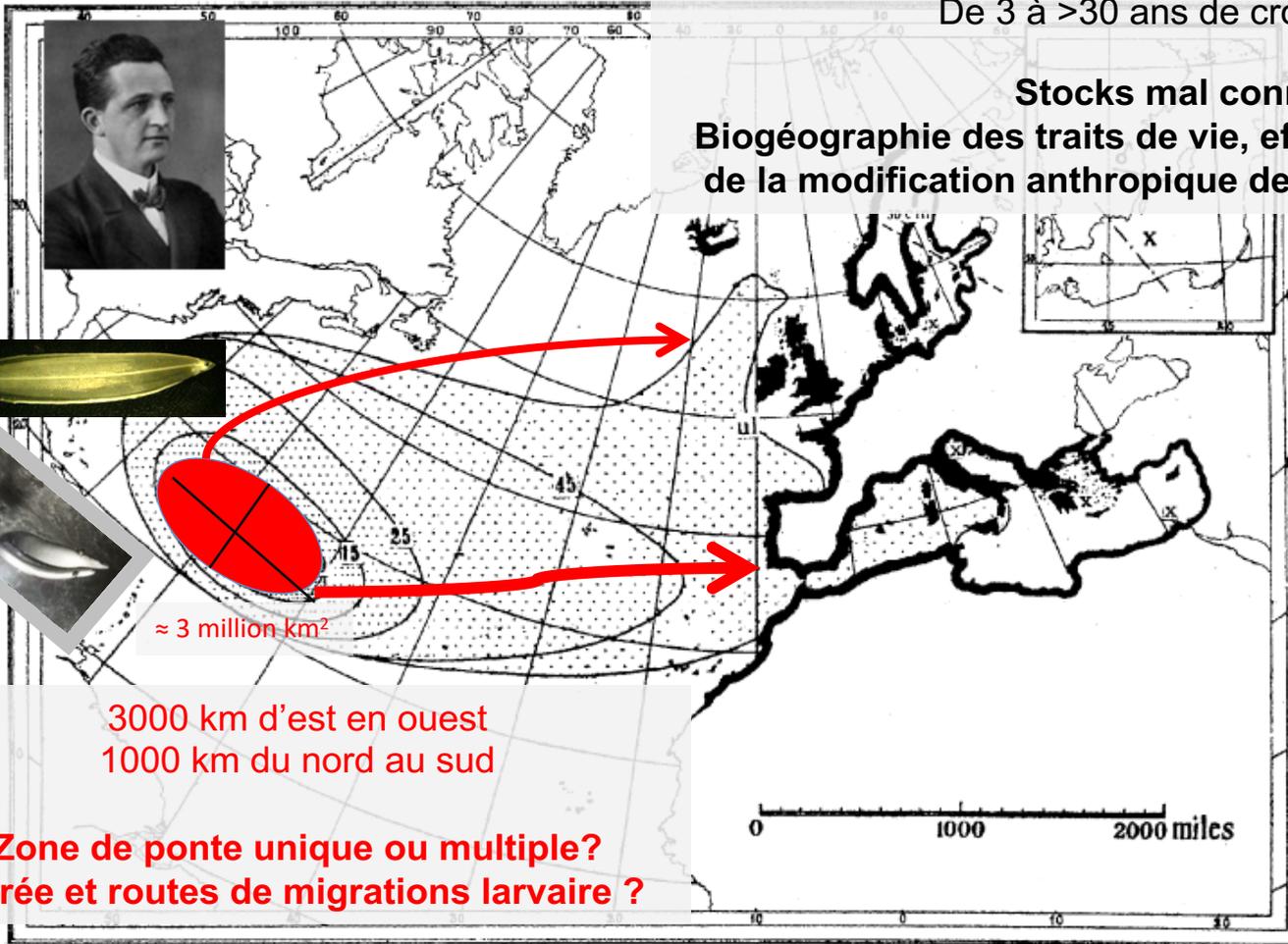
De 20° à 70° N

Des zones côtières aux ruisseaux des sources,

De 3 à >30 ans de croissance

Stocks mal connus

**Biogéographie des traits de vie, effet des contaminants,
de la modification anthropique de de l'environnement?**



**Zone de ponte unique ou multiple?
Durée et routes de migrations larvaire ?**

Nature, 1922

Le cycle biologique de l'anguille européenne: résolument extraordinaire mais toujours mal connu

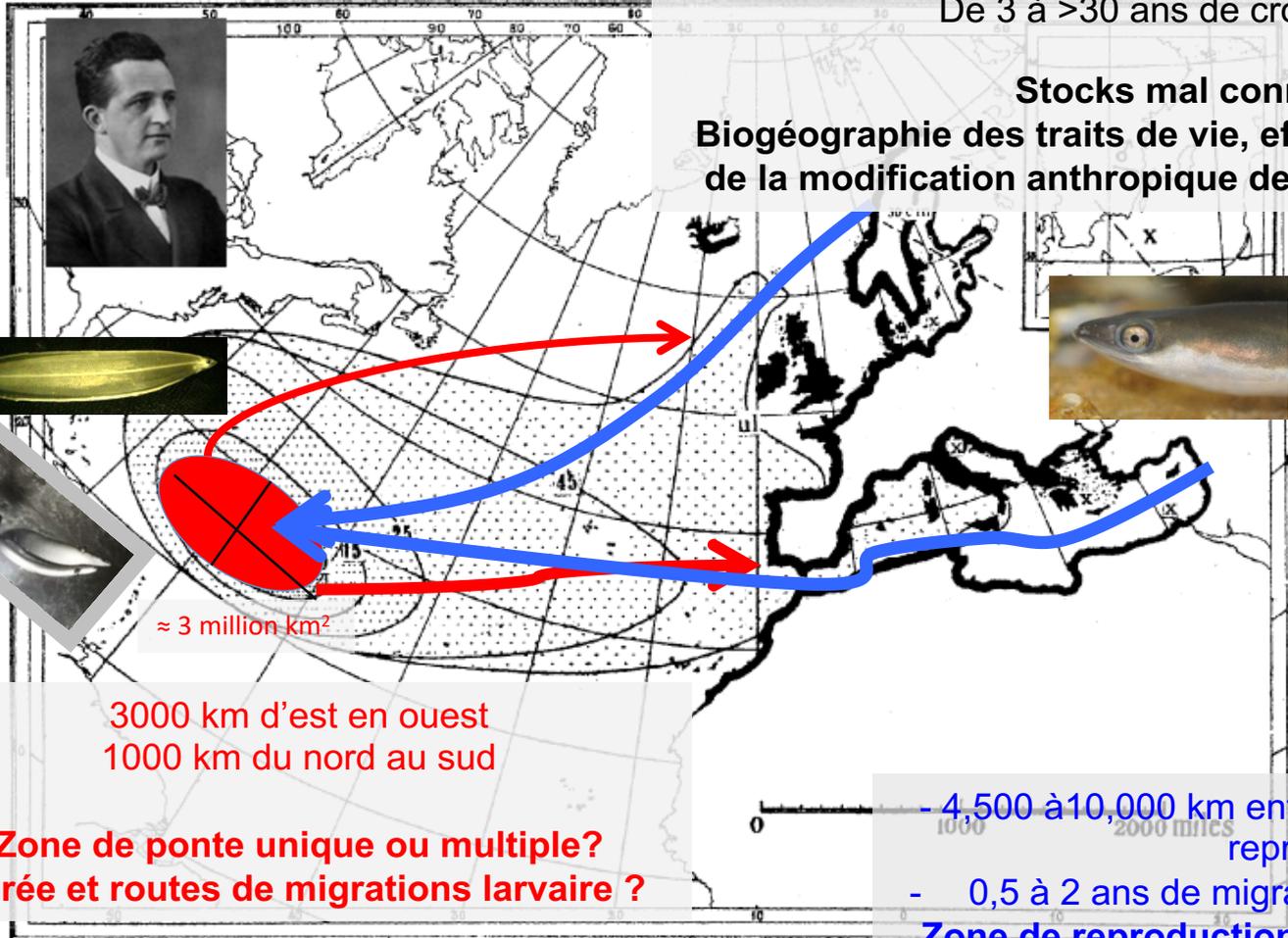
De 20° à 70° N

Des zones côtières aux ruisseaux des sources,

De 3 à >30 ans de croissance

Stocks mal connus

**Biogéographie des traits de vie, effet des contaminants,
de la modification anthropique de de l'environnement?**



≈ 3 million km²

3000 km d'est en ouest
1000 km du nord au sud

**Zone de ponte unique ou multiple?
Durée et routes de migrations larvaire ?**

- 4 500 à 10 000 km entre les zones de ponte et de reproduction

- 0,5 à 2 ans de migration marine de reproduction

Zone de reproduction? Routes de migration de reproduction? Mécanismes d'orientation?

Nature, 1922

Le cycle biologique de l'anguille européenne: résolument extraordinaire mais toujours mal connu

De 20° à 70° N

Des zones côtières aux ruisseaux des sources,

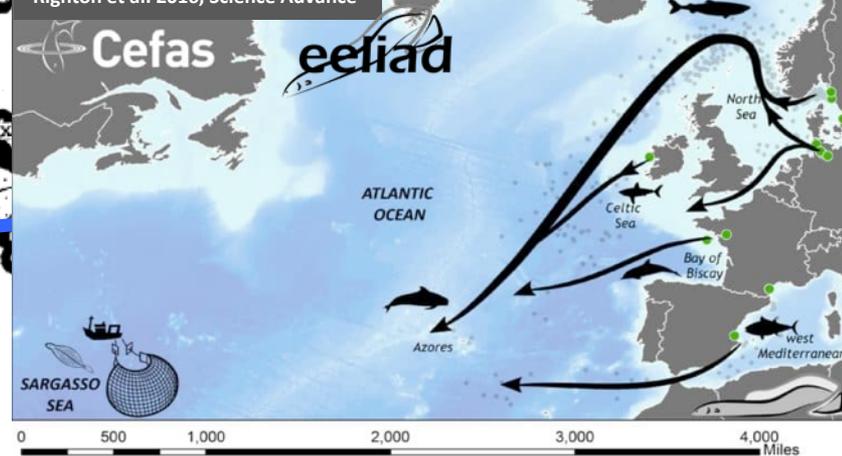
De 3 à >30 ans de croissance

Stocks mal connus

Biogéographie des traits de vie, effet des contaminants, de la modification anthropique de de l'environnement?

Eel migration routes to the spawning area in the Sargasso Sea

Righton et al. 2016, Science Advance



Une population panmictique à large distribution...
La gestion est une responsabilité commune, intercontinentale

≈ 3 million km²

3000 km d'est en ouest
1000 km du nord au sud

Zone de ponte unique ou multiple?
Durée et routes de migrations larvaire ?

- 4 500 à 10,000 km entre les zones de ponte et de reproduction

- 0,5 à 2 ans de migration marine de reproduction
Zone de reproduction? Routes de migration de reproduction? Mécanismes d'orientation?

Nature, 1922

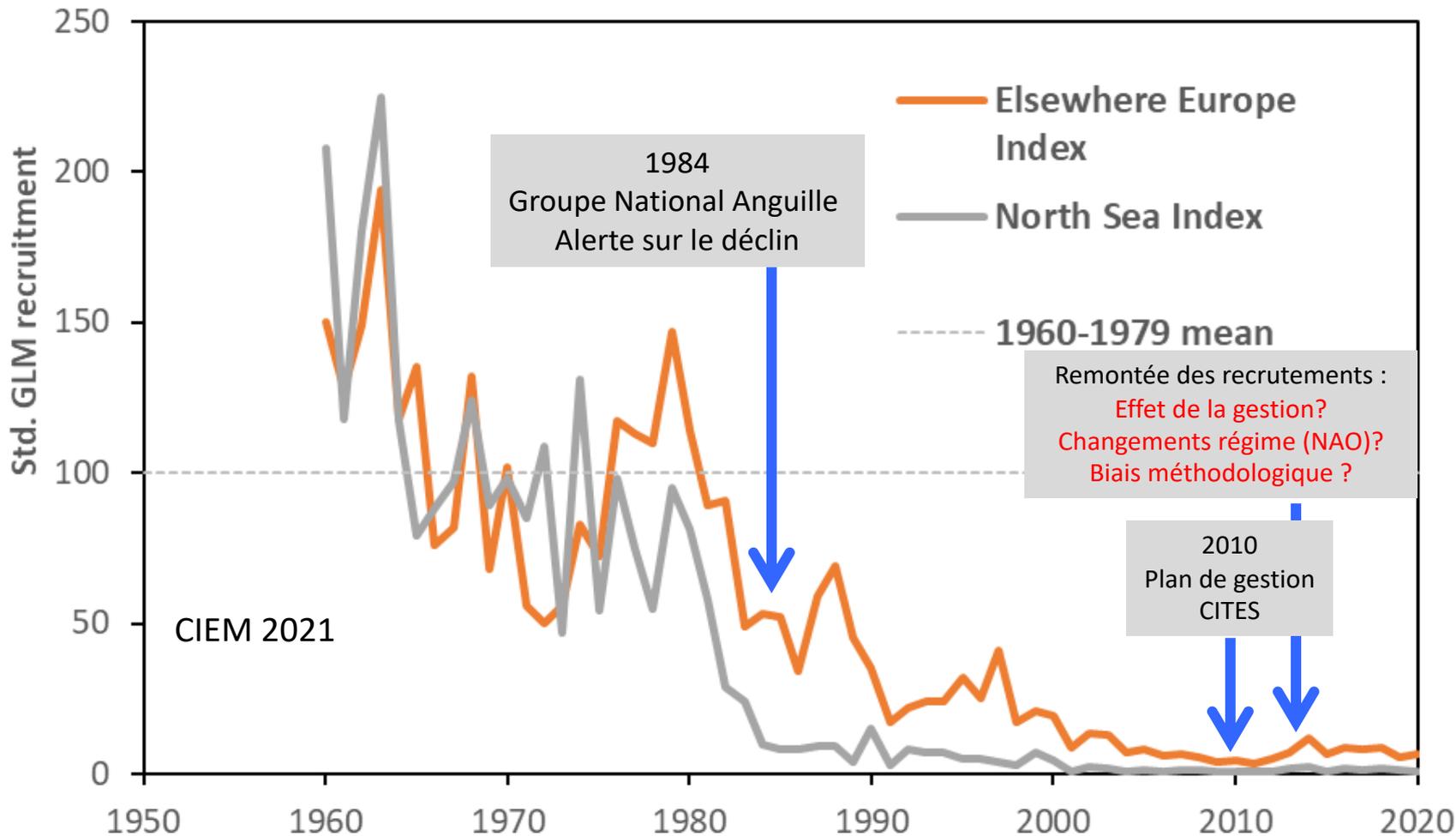


L'anguille, une espèce en danger critique d'extinction

Série basée sur des méthodes composites et aux métriques variées

En grande partie pêcherie dépendante.

Glass eel recruitment indices



30 ans d'écologie de la conservation

Identifier les causes du déclin: toutes anthropiques!

- Changement global
 - Océans
 - Continents
 - Invasions biologiques (*A. crassus*,...)
 - Contaminations métalliques et organiques
 - Eutrophisation
- Causes régionales & locales
 - Mortalité indirectes
 - Destruction des zones humides
 - Continuité écologique
 - Mortalités directes
 - Barrages hydroélectriques ou non
 - Pêche
 - Prédation
 - Pollutions aiguës, anoxies



Ecological Engineering 18 (2002) 575–591

ECOLOGICAL
ENGINEERING
www.elsevier.com/locate/ecoleng

Management and restoration of European eel population
(*Anguilla anguilla*): An impossible bargain

Eric Feunteun *

ICES Journal of
Marine Science



ICES Journal of Marine Science (2016), 73(1), 43–56. doi:10.1093/icesjms/fsv063

Contribution to the Symposium: 'International Eel Symposium 2014'
Food for Thought

Did a “perfect storm” of oceanic changes and continental anthropogenic impacts cause northern hemisphere anguillid recruitment reductions?

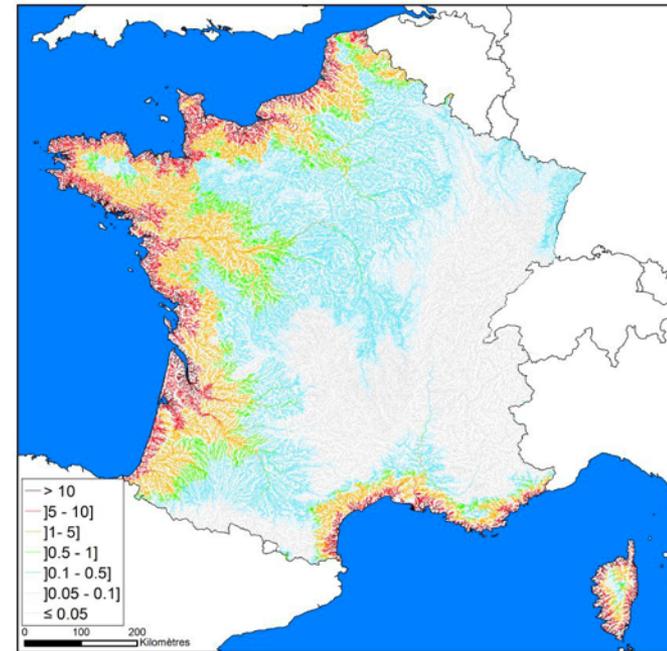
Michael J. Miller^{1*}, Eric Feunteun², and Katsumi Tsukamoto¹

- Action Synergique
- Hiérarchie des facteurs
non consensuelle



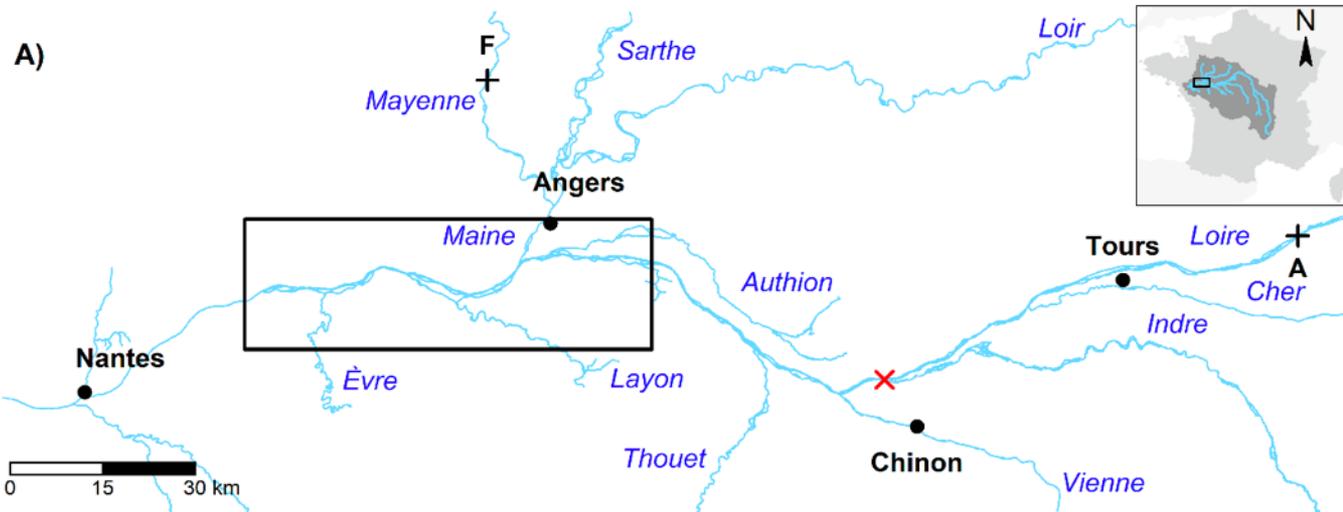
Une réglementation nationale et européenne (promulguée en 2007, mise en œuvre en 2010)

- Echappement de 40% des biomasses d'anguilles argentées que le bassin devrait produire dans des conditions originelles (avant déclin)
 - En quantité et en qualité.
- Nécessite de connaître les recrutements, les stocks en place et la production de géniteurs
- Suivre les évolutions des caractéristiques des populations à l'échelle de bassins versants.
 - Rivières index. (de petite taille).
 - Modèle EDA (réseau pêche électrique)
- Grands bassins versants non suivis
 - Moins facilement applicable pour les cours d'eau profonds et les grands plans d'eau.

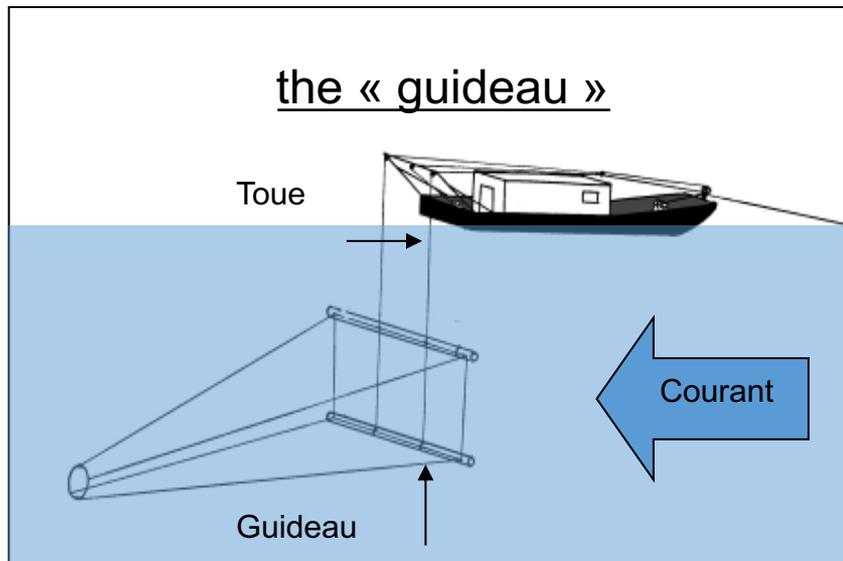


Mobiliser le savoir faire et les connaissances empiriques des pêcheurs pour les grands écosystèmes, Le cas de la Loire

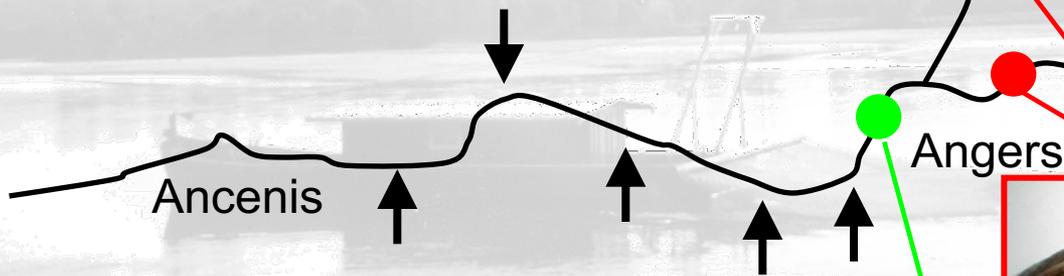
Caractériser la population d'anguilles de Loire avec les pêcheurs au guideau



- 8-12 pêcheries (80-150 km de l'estuaire)
- Période de pêche : 1^{er} Oct. → 15 Fév.



Capture Marquage Recapture



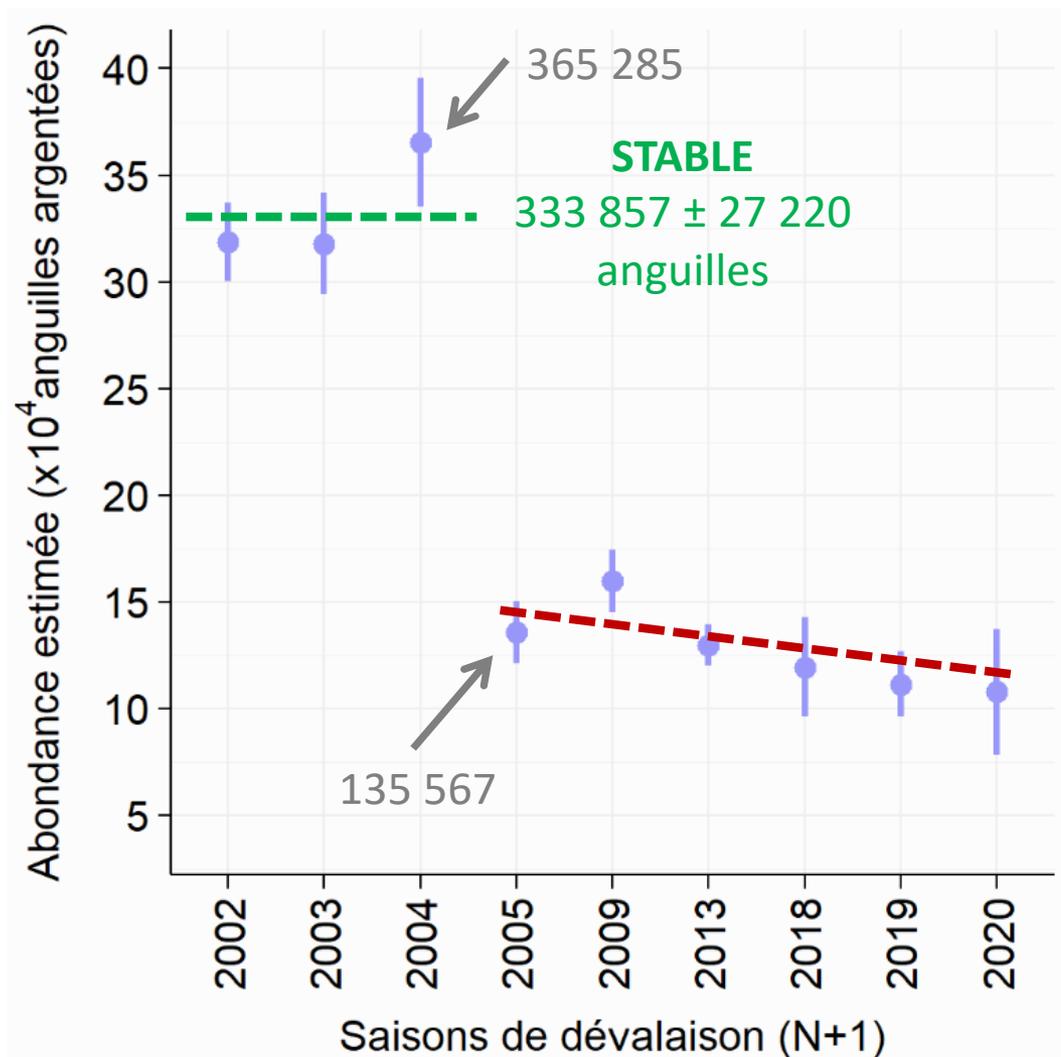
● ● ■ 2/3 sites de marquage (codes couleur)

■ ■ ■ ■ ■ 2 à 6 sessions par an

↑ ■ 5-7 sites de recapture

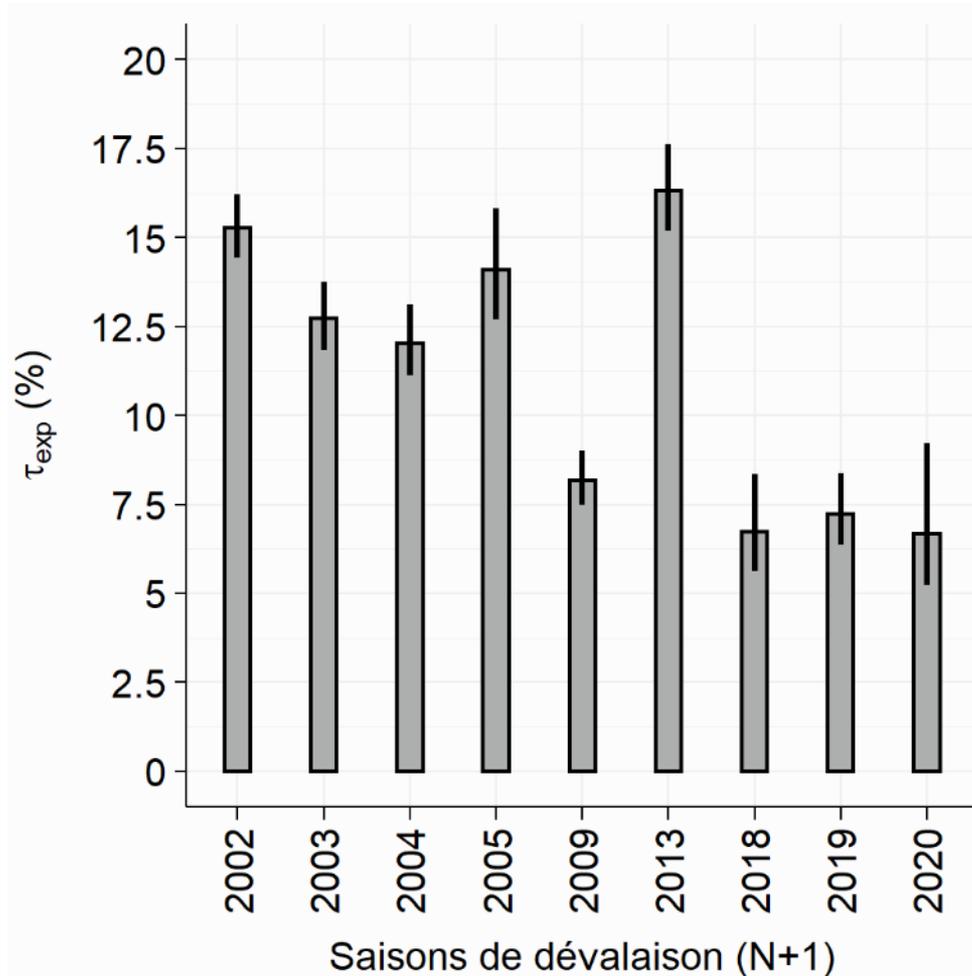


Une baisse brutale en 2005



Un taux d'exploitation en baisse

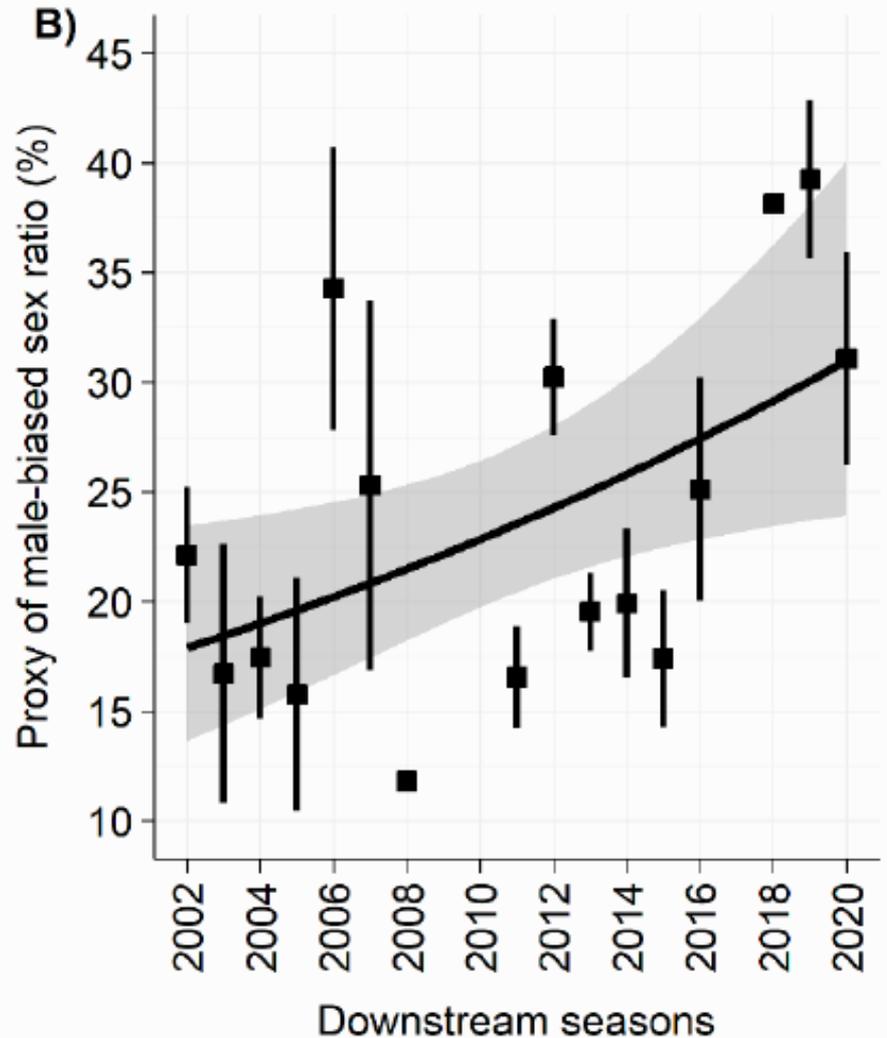
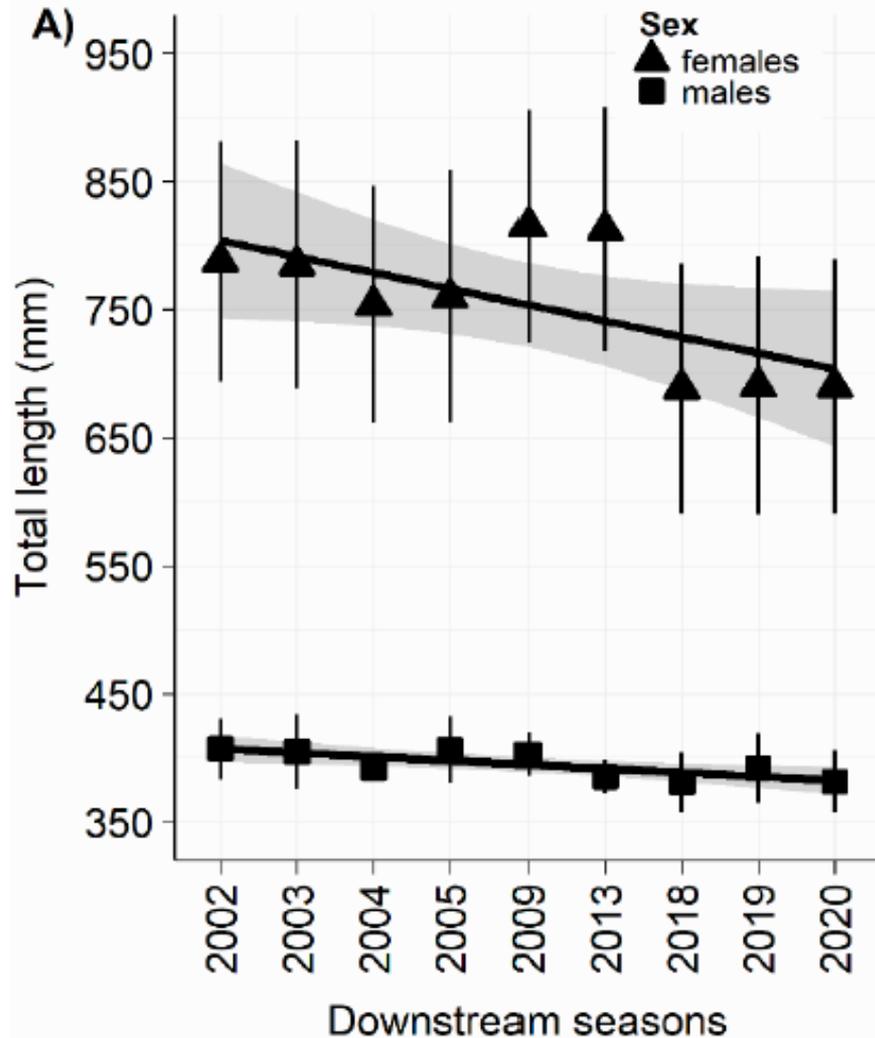
Taux exploitation (%) = (nombre anguilles prélevées / estimation du flux) * 100



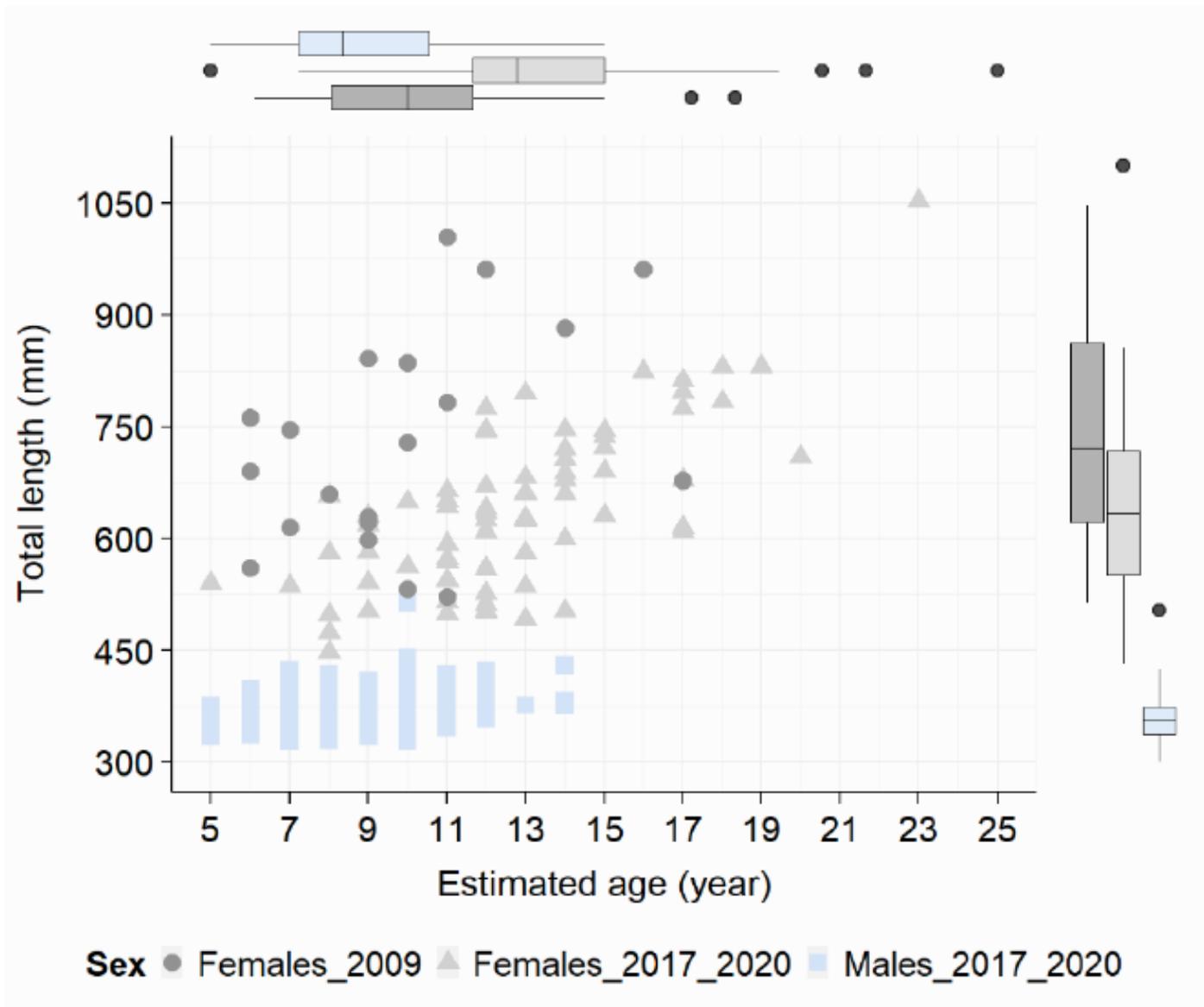
EN DIMINUTION

*test de corrélation
linéaire de Pearson,
 $N = 9, F = 6,7, R^2 =$
 $0,4, P = 0,04$*

Doublement de la proportion des mâles une perte de 10 cm de la taille moyenne des femelles



Augmentation de 2.4 ans de l'âge des femelles



Tendances de la population...

- Diminution de la taille des femelles depuis 2001 (perte de 20 cm = forte perte de fécondité)
- Augmentation de 3-4 ans de l'âge des femelles (difficulté pour la croissance)
- Perte d'embonpoint
- Augmentation de la proportion de mâles

**Quelles hypothèses
pourraient expliquer
ce changement ?**

Augmentation de la densité qui privilégie la détermination sexuelle mâle ?
(supposerait une reprise du recrutement)

Contaminations par les polluants organiques et les éléments traces ?
Dans ce cas, il faut partir plus vite... en tant que mâle ou femelle de petite
taille...

Les contaminations conduisent à une croissance plus lente...

Situation à l'échelle européenne.



2008-9

8 bassins versants (BV)

75 femelles argentées

swSTO *Stockholm (9)*

deGUD *Gudenå (10)*

beSCH *Scheldt (9)*

irCOR *Corrib (10)*

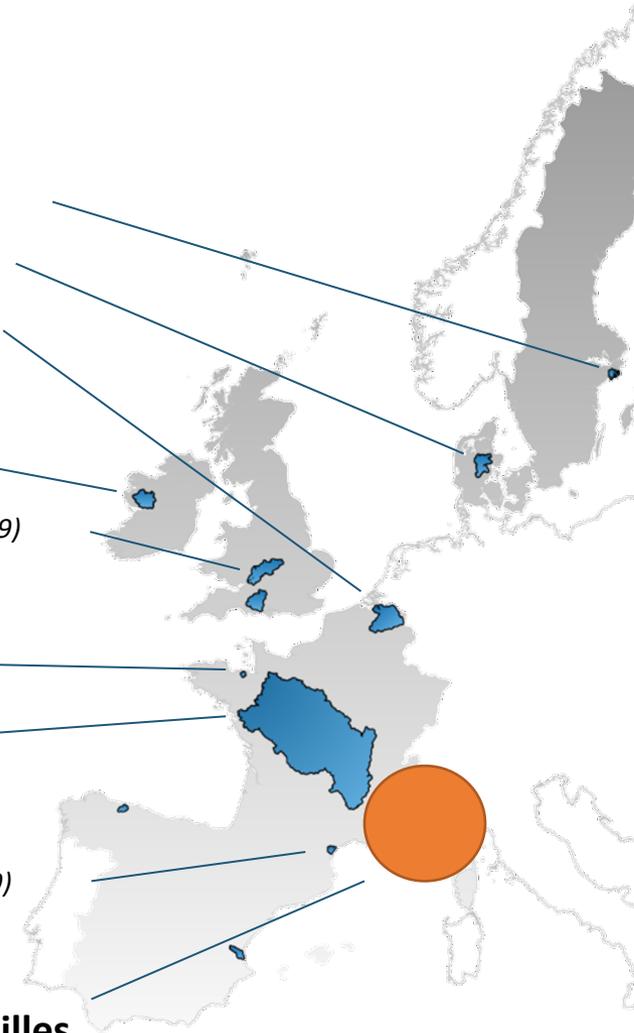
ukWAR *Warwickshire (9)*

frFRE *Frémur (10)*

frLOI *Loire (9)*

frBAG *Bages-Sigean (9)*

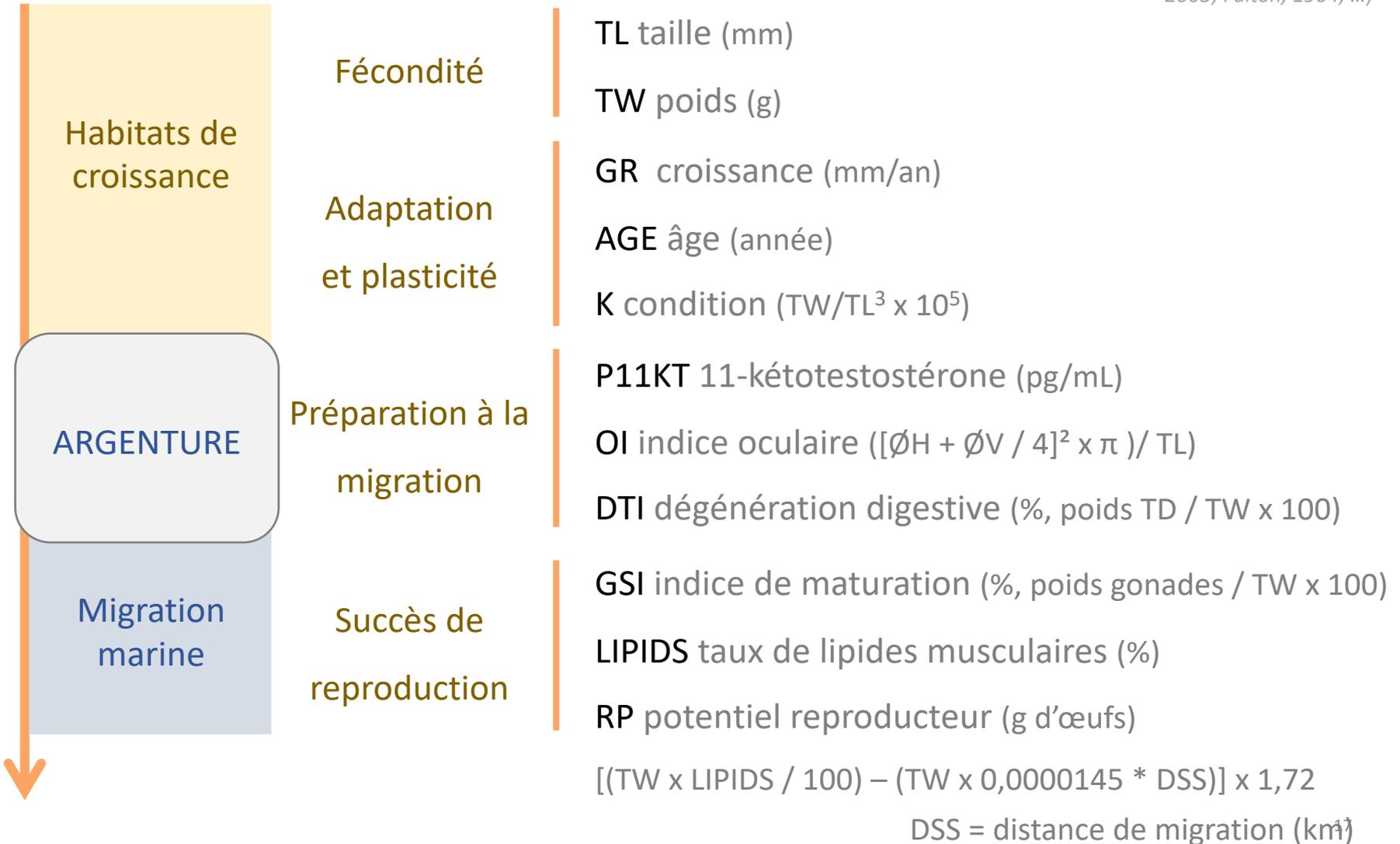
**Rhône... Pas de
pêcheur pro anguilles
argentées.**



Analyse des traits de vie

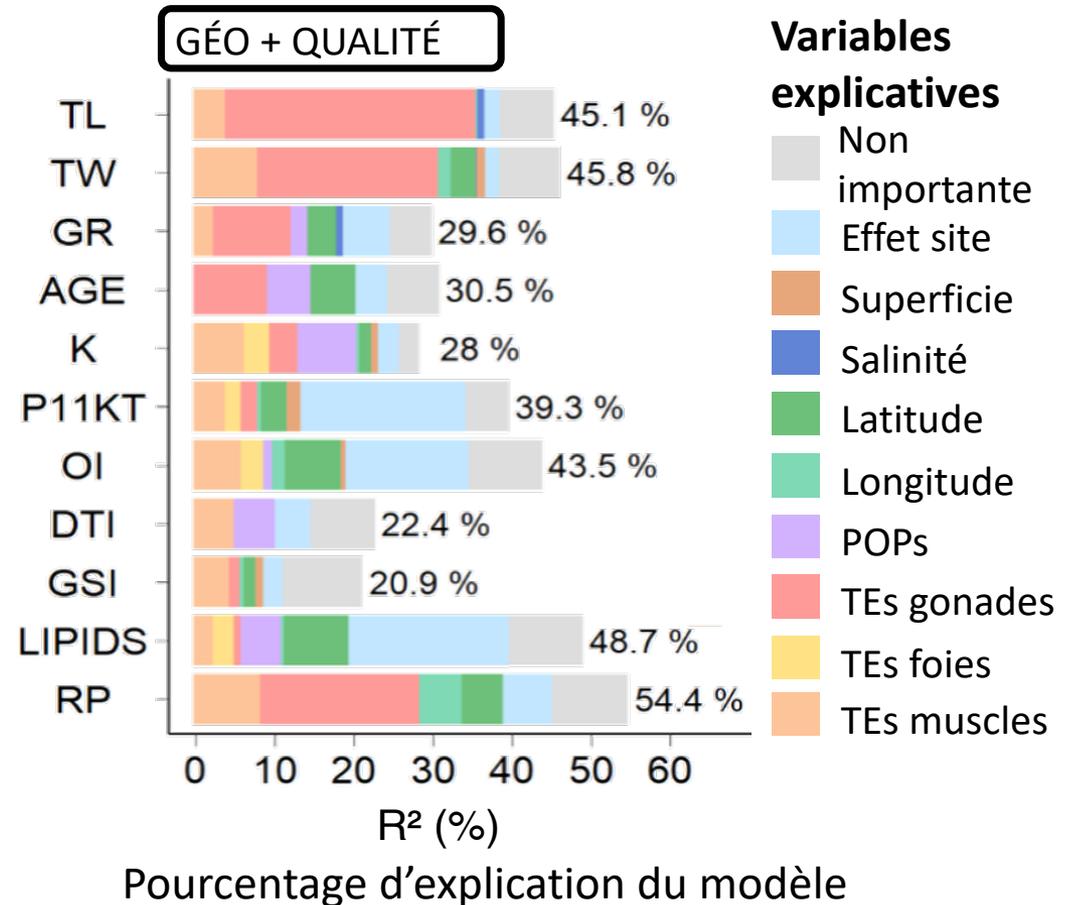
11 traits d'histoire de vie (THV)

(Pankhurst, 1982; Durif et al., 2005; Fulton, 1904, ...)



Explication de la variabilité des traits de vie des anguilles européennes dominée par les polluants

- Modèle robuste (21 à 55% de la variabilité des traits de vie.)...
- Effets du site important
- Effets contaminants > effets environnementaux
- Effets Éléments traces > POPs



Modélisation des effets de la contamination sur la fécondité

- En moyenne les anguilles contaminées mesurent 20 cm de moins que les anguilles non contaminées.
- Cela correspond à une perte de fécondité. De de 50 %
- Cela représente un manque à gagner de 400 T de civelles !!!
- Les quotas de pêche sont compris entre 50 et 60 T par an en France

Conclusion

- Des progrès significatifs ont été obtenus par une coopération entre les pêcheurs professionnels et les scientifiques.
- Analyse quantitative et qualitative des caractéristiques des flux d'anguilles argentées dans les grands fleuves et la Baltique
- Analyse de l'évolution des traits de vie en réponse aux contaminations par les polluants organiques
- Mais aussi (non présenté) effet des barrages sur la migration
- Analyse des comportements de migration en mer.
- Contribution aux plans de gestion nationaux et locaux...

Transposition du savoir faire des pêcheurs pour connaître les flux d'anguilles argentées sur le

Rhône



Merci !

