

# Biologie et écologie de l'anguille européenne:

Avancées des connaissances,  
Plan de gestion européen  
Éléments de réflexion pour la Corse

Eric Feunteun

# 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,

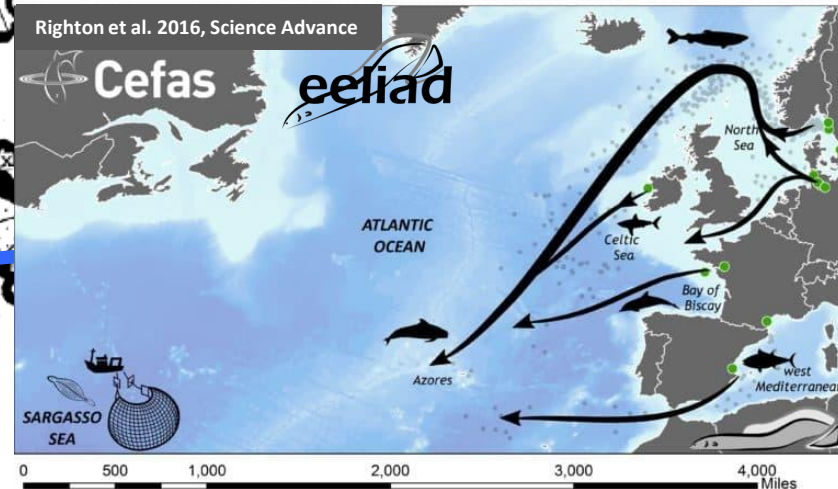
De 3 à >30 ans de croissance

**Stocks non 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 km<sup>2</sup>

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



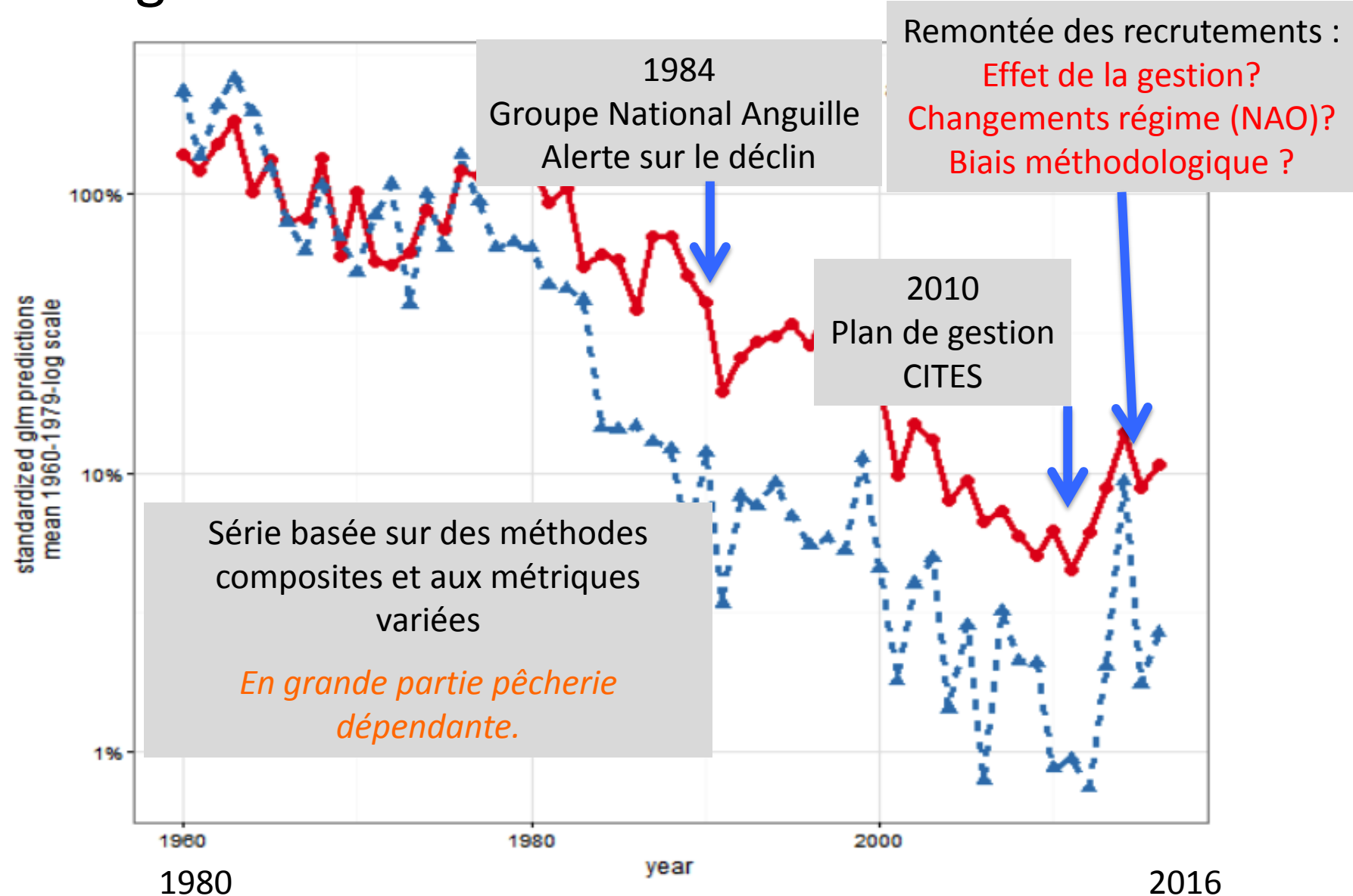
# Les pêcheurs professionnels sont des partenaires historiques indissociables de la connaissance et de la gestion des anguilles

- Migrations (Bultel et al. 2015, Righton et al. 2016, trancart et al., 2017)
  - Biogéographie des traits de vie, contamination (EELIAD)
- Recrutement et analyse des stocks (tous les travaux du CIEM),
- Effets des barrages sur la migration (Rhône, Dordogne, Loire).
- Gestion des ressources (lanceurs d'alerte, contrôle du braconnage), partenaires des plans de gestion européens et nationaux.



# 40 ans d'Evaluation des stocks?

## Signification de l'indice de recrutement



# 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
    - Pêche
    - Turbines hydroélectriques
    - Pollutions aiguës, anoxies
    - Prédation



Ecological Engineering 18 (2002) 575–591

ECOLOGICAL  
ENGINEERING  
[www.elsevier.com/locate/ecoleng](http://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?**

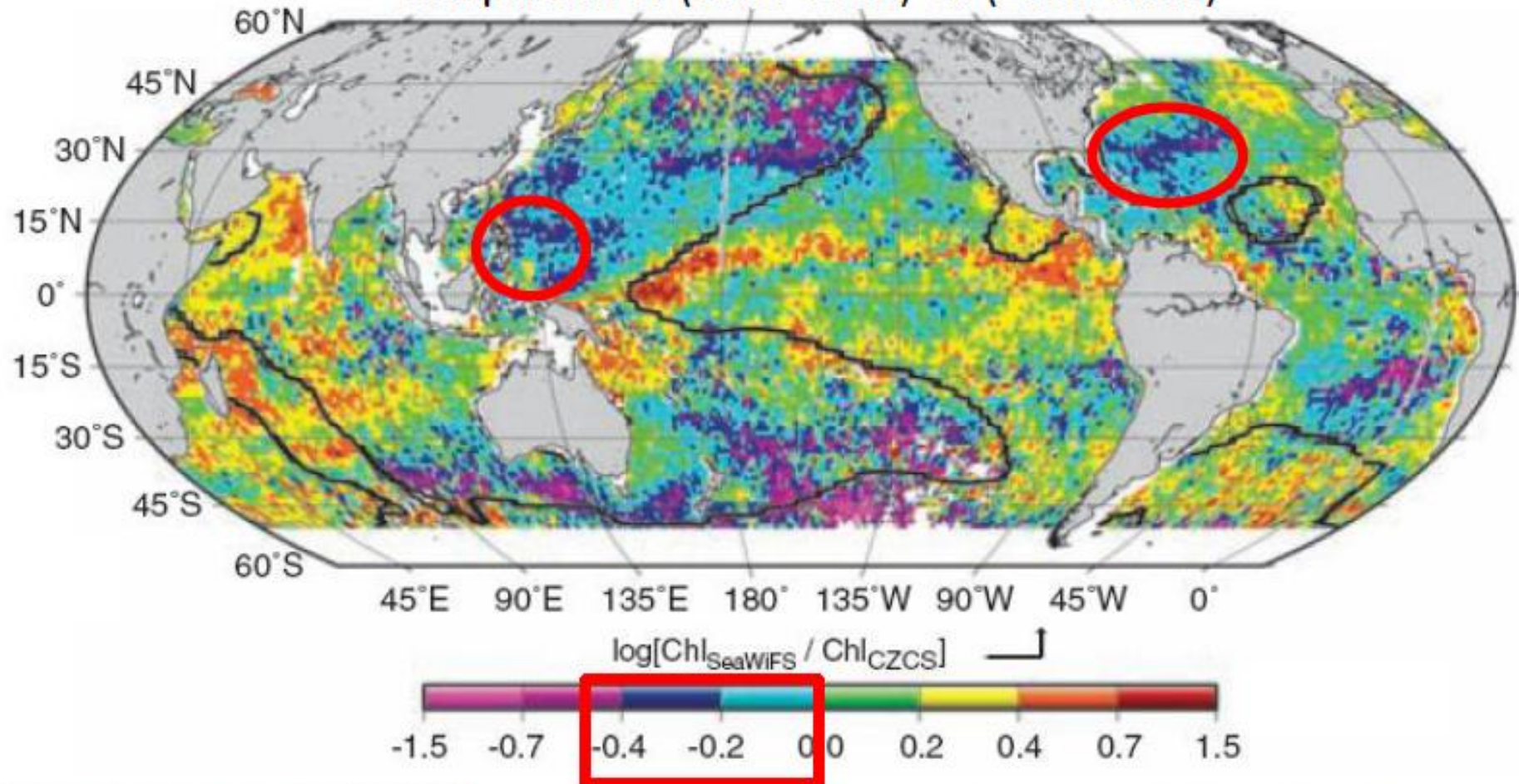
Michael J. Miller<sup>1</sup>\*, Eric Feunteun<sup>2</sup>, and Katsumi Tsukamoto<sup>1</sup>

**- Action Synergique  
- Hiérarchie des facteurs  
non consensuelle**



# Productivity Decrease in Subtropical Gyres Could Reduce Marine Snow

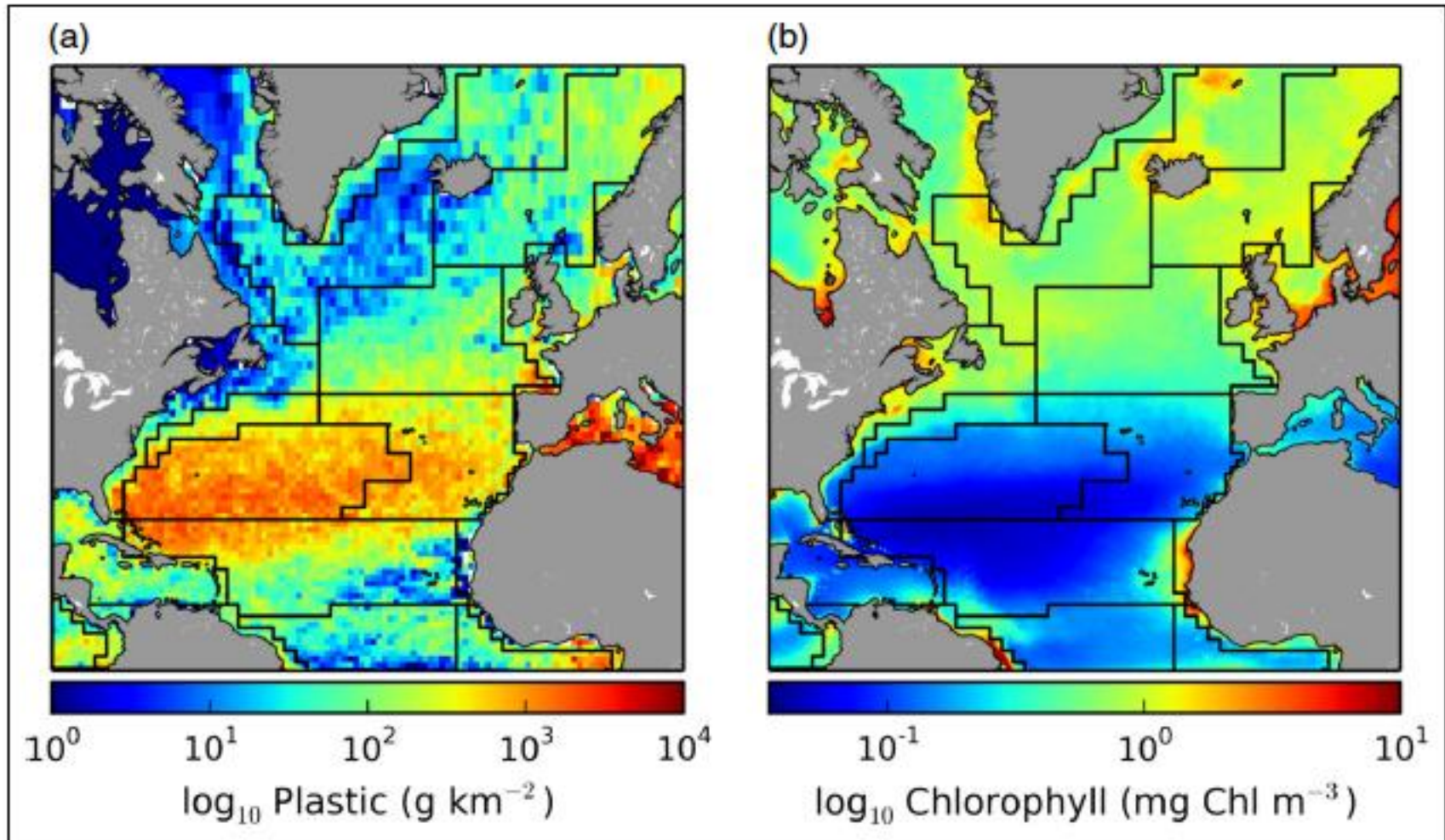
Comparison of (1979–1983) to (1998–2002)



Martinez et al. (2009)

Remote Sensing Study

# Do Microplastic create starvation and mortality of leptocephali?



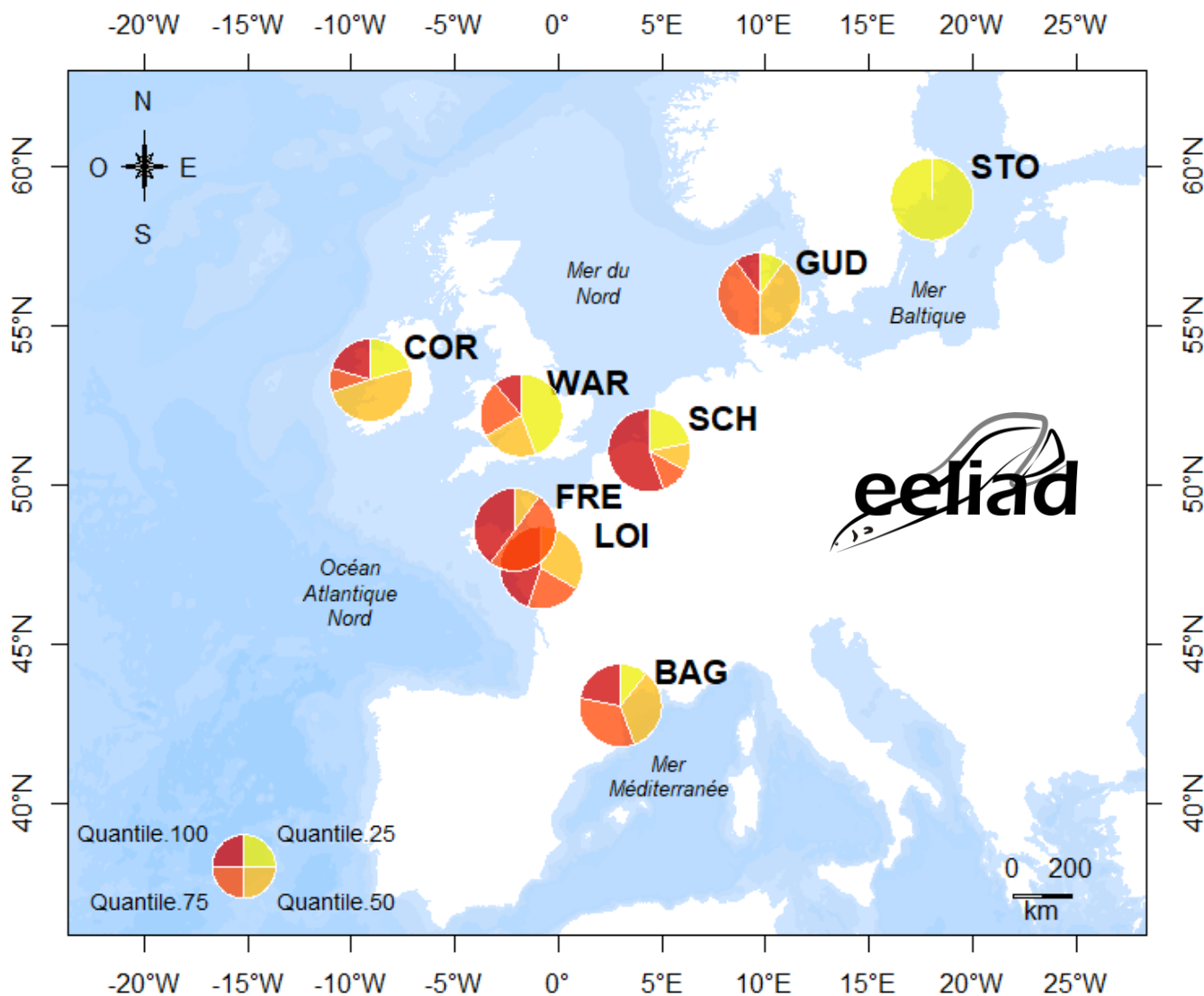
Clark et al. 2016 *Frontiers in Ecology and the Environment* · August 2016

DOI: 10.1002/fee.1297



# Contamination métallique et organique généralisée.

## Effets sur les traits de vie et le succès reproducteur



**Indice synthétique de qualité des anguilles (POPs, Métaux, Condition)**

Bourillon et al. 2018, Colloque GRISAM, Rouen



# Effets des barrages: ≠ 30 000 en France, 1 Million en Europe!

Jusqu'à 100 % de mortalité indirecte par barrage  
Exemple du Lac de Grand Lieu



**MUSÉUM**  
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

## QUAND LES SEUILS « TUENT » PLUS QUE LES TURBINES ...



Effet des barrages non-turbinants sur la  
dévalaison des anguilles argentées



TRANCART Thomas (1,2), DANET Valentin (2), FEUNTEUN Eric (1,2),  
MAZEL Virgile (4), CHARRIER Fabien (4), ACOU Anthony (2,3)

**GRISAM ANGUILE 2018**  
**27-28-29/03/18**

- (1) UMR 7208 BOREA, Sorbonne Université-MNHN-CNRS-UMPC-UniCaen-Univ Antilles Guadeloupe-IRD
- (2) MNHN CRESCO – Station marine de Dinard, 38 rue du Port Blanc, 35 800 Dinard
- (3) UMS 2006 PatriNat, MNHN-AFB-CNRS
- (4) Bureau d'études Fish-Pass, 18 Rue de la Plaine, ZA des 3 Prés, 35890 LAILLÉ

# Le paradigme actuel du Plan de gestion européen (n°1100/2007):

De nombreuses causes identifiées. Pourtant :  
**Efforts centrés sur la réduction de la pêche**

- Assurer l'échappement de 40 % des anguilles argentées un bassin versant dans des conditions originelles : **non atteint**.
- Réduire la mortalité par pêche de 60% (**fait**)
  - Limitation des licences (1224 pêcheurs en 2007, 547 en 2017)
  - Quotas (en fonction des captures de l'an-1)
  - Interdiction d'export extra communautaire d'anguilles < 12 hors UE (Casser le marché asiatique) : **dérégulation du braconnage**
- Restauration de la continuité écologique (**lents progrès**)
  - Accès à l'amont (**passes à poissons**)
  - Réduire la mortalité par les turbines de 80% (**Commence**)
  - Réduire obstacles chimiques (bouchons vaseux des estuaires, grandes villes,) : **Aucune action**
- Repeuplement (**Fait**)
  - Reserver 60% des captures de civelles pour le repeuplement

# Plan de gestion européen (n°1100/2007):

## Les autres causes ne sont pas ou peu traitées.

- Changement global! **Accords internationaux !!!!**
- Restauration des habitats en berne
  - 70 % des habitats favorables (zones humides) ont été détruits en 100 ans
- Limitation des contaminations métalliques et organiques (POPs), renvoyée à la DCE.
- Ecologie de la conservation des anguilles toujours balbutiante
  - Evaluation des stocks à l'échelle globale impossible
    - Sauf recrutement jusqu'en 2010 (effet des plans de gestion)
    - Estimations en France (Modèle EDA)
  - Effets des contaminants non compris (seuils?)
  - Aquaculture non maîtrisée (alimentation des leptocéphales).



# Pour comprendre il faut suivre:

Que dit le plan de gestion anguilles français?  
Quid de la Corse?



## **Plan de gestion anguille de la France**

Rapport de mise en œuvre – juin 2015

Article 9 du R (CE) n°1100/2007

# Réseau de stations Anguilles

| UGA                                                  | Stations<br>RCS      | Stations RSA         |                                    | Autres stations<br>prospectées<br>ponctuellement<br>entre 2010 et 2013 |
|------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                                      |                      | Complément au<br>RCS | En lien avec<br>Rivière Index      |                                                                        |
| Rhin-Meuse<br>(RMS)                                  | 107<br>(1 fois/2ans) | 0                    | 0                                  | 0                                                                      |
| Artois-Picardie<br>(ARP)                             | 50<br>(1 fois/2ans)  | 46<br>(1 fois/3ans)  | 15<br>(1 fois/3ans)                | 101                                                                    |
| Seine-Normandie<br>(SEN)                             | 216<br>(1 fois/2ans) | 22<br>(1 fois/an)    | 10<br>(1 fois/an)                  | 133                                                                    |
| Bretagne<br>(BRE)                                    | 92<br>(1 fois/2ans)  | 0                    | 32 (1 fois/an)<br>19 (1 fois/2ans) | 236                                                                    |
| Loire-Côtiens vendéens-<br>Sèvre niortaise<br>(LCVS) | 328<br>(1 fois/2ans) | 0                    | 32<br>(1 fois/3ans)                | 270                                                                    |
| Garonne-Dordogne-<br>Charente-Seudre-Leyre<br>(GDC)  | 260<br>(1 fois/2ans) | 57<br>(1 fois/3ans)  | 0                                  | 0                                                                      |
| Adour-Cours d'eau<br>côtiens<br>(ADR)                | 53<br>(1 fois/2ans)  | 45<br>(1 fois/3an)   | 11 + 4 (*)<br>(1 fois/an)          | 0                                                                      |
| Rhône-Méditerranée<br>(RMD)                          | 396<br>(1 fois/2ans) | 23<br>(1 fois/6ans)  | 2 (**)                             | 0                                                                      |
| Corse                                                | 22<br>(1 fois/2ans)  | 0                    | 0                                  | 0                                                                      |
| TOTAL                                                | 1524                 | 193                  | 125                                | 740                                                                    |
|                                                      |                      | 318                  |                                    |                                                                        |



# Rivières index européennes en France

Localisation des stations des rivières index

| MONITORING ANGUILE<br>RIVIERES INDEX          |                            |                                                 |                        | SUIVI DE LA MONTAISON                                      |                        |                           | SUIVI DE LA DEVALAISON        |                        |                           |
|-----------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------------|
| UGA                                           | Rivière                    | Type milieu                                     | Opérateur              | Station                                                    | Distance à la mer (km) | Début de série de données | Station                       | Distance à la mer (km) | Début de série de données |
| Rhin-Meuse (RMS)                              | Rhin                       | Bassin fluvial > 1000 km²                       | SAUMON-RHIN (EDF)      | Gambsheim                                                  | 700,0                  | 2006                      | Projet (Kembs) non finalisé   |                        |                           |
| Artois-Picardie (ARP)                         | Somme                      | Bassin fluvial > 1000 km²                       | FDAAPPMA 80            | Abbeville                                                  | 29,5                   | 2010                      | Anguillère de Cléry-sur-Somme | 142,0                  | 2010 Arrêt en 2013        |
|                                               |                            |                                                 |                        |                                                            |                        |                           | Anguillère de Eclusiers Vaux  | 128,0                  | 2013                      |
| Seine-Normandie (SEN)                         | Bresle                     | Bassin fluvial < 1000 km²                       | ONEMA                  | Eu                                                         | 4,0                    | 1994                      | Beauchamps (Lieu-Dieu)        | 17,0                   | 1982                      |
| Bretagne (BRE)                                | Frémur de Lancieux         | Bassin fluvial < 1000 km²                       | BGM - MNHN FISHPASS    | Bois Joli                                                  | 5,5                    | 1997                      | Pont-es-Omnes                 | 4,5                    | 1996                      |
|                                               | Vilaine                    | Bassin fluvial > 1000 km²                       | IAV                    | Arzal                                                      | 10,0                   | 1996                      | Arzal                         | 10,0                   | 2013                      |
| Loire-Côtiers vendéens-Sèvre niortaise (LCVS) | Sèvre Niortaise            | Bassin fluvial < 1000 km²<br>Marais atlantiques | PNR du Marais Poitevin | Enfreneaux (Portes des Cinq Abbés et du Contreboth de Vix) | 23,0                   | 1984                      | Moulin Bégerolles             | 83,5                   | 2013                      |
|                                               |                            |                                                 |                        |                                                            |                        |                           | Moulin Pissot                 | 80,5                   | 2014                      |
| Garonne-Dordogne-Charente-Seudre-Leyre (GDC)  | Dronne                     | Bassin fluvial < 1000 km²                       | EPIDOR (MIGADO)        | Montfourat                                                 | 93,0                   | suivi non encore réalisé  | Renamon                       | 181,0                  | 2012                      |
|                                               |                            |                                                 |                        |                                                            |                        |                           | Poltrot                       | 143,0                  | 2012                      |
|                                               |                            |                                                 |                        |                                                            |                        |                           | Montfourat                    | 93,0                   | 2012                      |
| Adour-Cours d'eau côtiers (ADR)               | Courant de Soustons        | Bassin fluvial < 1000 km²                       | MIGRADOUR              | Barrage de Soustons                                        | 6,0                    | 2012                      | Pêcherie de Soustons          | 6,0                    | 2012                      |
| Rhône-Méditerranée (RMD)                      | Etang de Vaccarès          | Lagune méditerranéenne                          | MRM (Tour du Valat)    | La Fourcade                                                | 0,2                    | 2004                      | Projet non finalisé           |                        |                           |
|                                               | Rhône                      | Bassin fluvial > 1000 km²                       | MRM (CNR)              | Beaucaire                                                  | 68,0                   | 2005                      | Projet non finalisé           |                        |                           |
| Corse                                         | Golo<br>Lagune de Viduolia | Bassin fluvial < 1000 km²                       |                        | Projets non finalisés                                      |                        |                           | Projets non finalisés         |                        |                           |



Dispositifs antérieurs au PGA



Dispositifs mis en place depuis le PGA



Projets non aboutis

# Estimation des stocks par le modèle EDA

(eel density analysis)



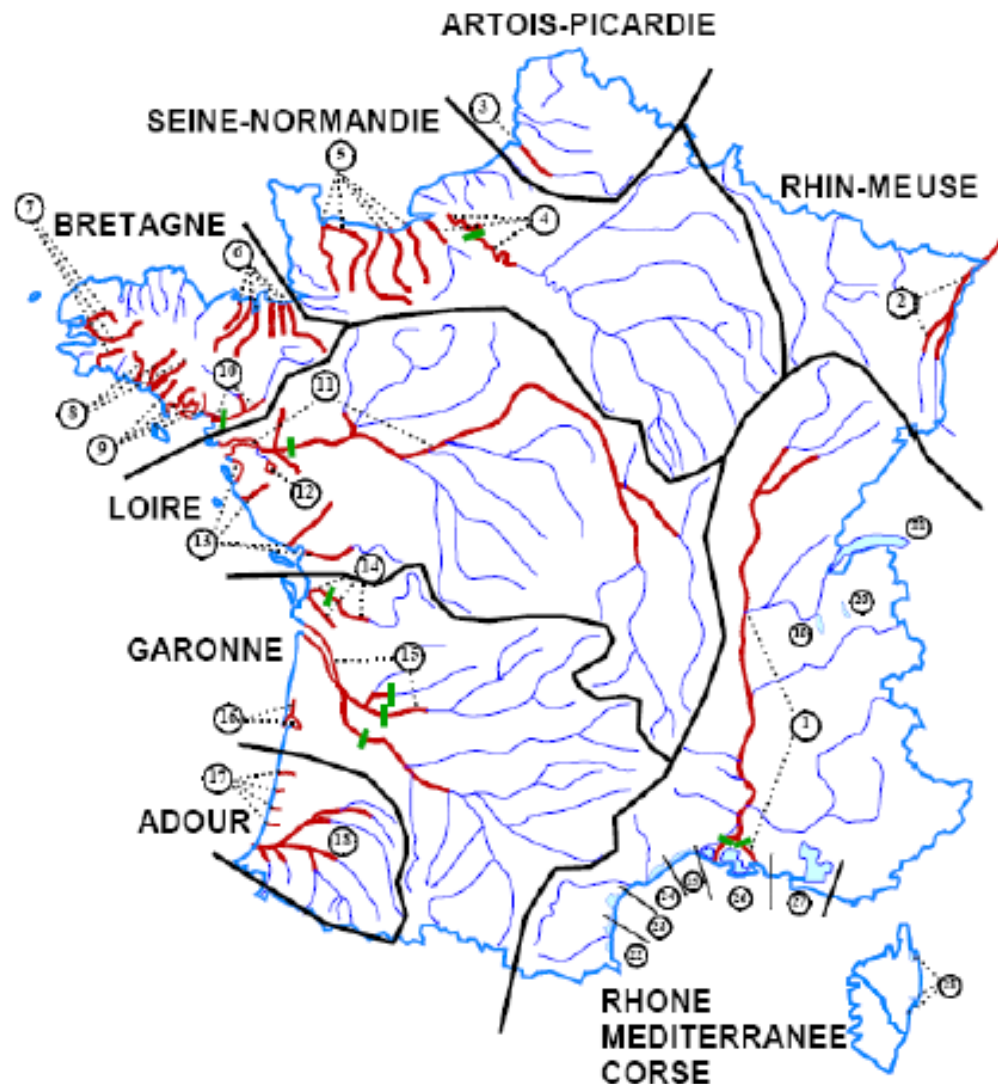
| UGA                | 2007             | 2008             | 2009             | 2010             | 2011             | 2012             |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Adour              | 88 106           | 96 491           | 80 351           | 77 832           | 71 700           | 69 795           |
| Artois-Picardie    | 55 592           | 61 095           | 50 735           | 49 193           | 45 369           | 43 680           |
| Bretagne           | 208 777          | 228 583          | 191 505          | 185 370          | 170 215          | 166 844          |
| Corse              | 44 568           | 49 284           | 41 939           | 40 633           | 37 078           | 36 171           |
| Garonne            | 531 289          | 579 163          | 474 045          | 465 676          | 427 275          | 421 263          |
| Loire              | 479 187          | 522 846          | 425 177          | 419 591          | 385 044          | 377 550          |
| Meuse              | 6 038            | 6 618            | 4 692            | 5 140            | 4 669            | 4 332            |
| Rhin               | 10 548           | 11 559           | 7 846            | 8 975            | 8 070            | 7 459            |
| Rhône-Méditerranée | 405 776          | 444 498          | 369 952          | 361 044          | 330 728          | 325 039          |
| Seine-Normandie    | 476 585          | 520 112          | 421 752          | 419 186          | 383 384          | 376 614          |
| <b>France</b>      | <b>2 306 466</b> | <b>2 520 249</b> | <b>2 067 995</b> | <b>2 032 639</b> | <b>1 863 533</b> | <b>1 828 747</b> |

Tableau 1 : Répartition par UGA du nombre d'anguilles argentées potentielles prédites par EDA entre 2007 et 2012.





# Mortalité par pêche



| UGA   | Stock d'anguilles jaunes en place estimé par EDA 2.2 sur les secteurs SNPE (moyenne 2004-2008) en tonnes |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RMS   | 5,4                                                                                                      |
| SEN   | 86,1                                                                                                     |
| BRE   | 44,2                                                                                                     |
| LCVS  | 768,6                                                                                                    |
| GDC   | 838,4                                                                                                    |
| ADR   | 90,9                                                                                                     |
| RMD   | 520,4                                                                                                    |
| TOTAL | 2354,0                                                                                                   |

# Autres mortalités

- Destruction habitats
- Barrages (montaison mais dévalaison mal prise en compte)
  - Inventaire national des obstacles à la migration (ROE)
- Inventaire des zones humides
  - Quantité, Qualité?
  - 70% détruites en europe depuis le début du 20<sup>ème</sup>)
- Contaminations ?

# Actions PGA en Corse, situation en 2015

- Continuité écologique
  - 53 seuils identifiés dont 33 en zone d'action prioritaire (ZAP)
  - 7 ouvrages, action engagée dont 6 en ZAP
  - 18 actions engagées (scénarios, concertation)
  - 8 RAS dont 5 en ZAP
- Autres?

# Ce qui pourrait/devrait être fait en Corse

**Connaître** la contribution de la Corse au stock européen.

**Evaluer** l'effet de la gestion sur les populations d'anguilles

| UGA Rhône Méditerranée | Région PACA | Région LR    | Total en kg   |
|------------------------|-------------|--------------|---------------|
| 2011                   | 0           | 16 044       | 16 044        |
| 2012                   | 0           | 17 281       | 17 281        |
| 2013                   | 1 727       | 17 488       | 19 215        |
| 2014                   | 3 713       | 25 606       | 29 319        |
|                        |             | <b>Total</b> | <b>81 859</b> |

Tableau 38 : Opérations de relâchés 2011 à 2014



En rouge la géolocalisation finale des remontées des balises  
En blanc, les lagunes d'origine



**Du boulot pour la Corse**



**Merci pour elles!  
Merci pour nous!**

# Significance of the series: is the decline that global?

