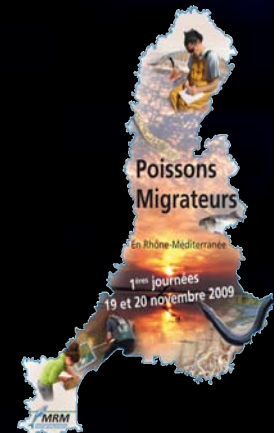


**Le repeuplement d'anguilles,  
historique, pertinence,  
efficacité et résultats  
préliminaires d'une expérience  
de repeuplement au Marais du  
Vigueirat.**

Crivelli, A.J., Lebel, I., Masset, G.,  
Bevacqua, D., Melia, P., M. Gatto & G.  
De Leo.



# Plan de gestion Anguille de l'Union européenne

L'article 7.1 du règlement E(CE) n°1100/2007 du Conseil des ministres du 18 septembre 2007, publié au Journal officiel de l'Union européenne du 22 septembre 2007, instituant des mesures de reconstitution du stock d'anguilles européennes stipule que si un Etat membre autorise la pêche d'anguilles d'une longueur inférieure à 12 cm (...), il doit réserver 35% des captures d'anguilles de moins de 12 cm pour des opérations de repeuplement dans les eaux intérieures de l'Union européenne en 2009. Ce taux sera progressivement porté à 60% en 2013.

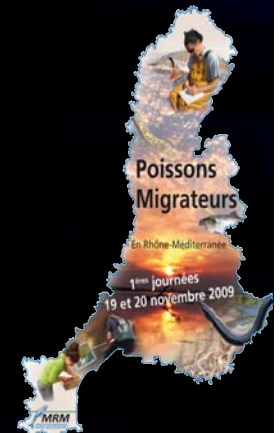
**L'objectif ultime d'une telle mesure de gestion est d'augmenter le taux d'échappement des anguilles argentées**



**Pourquoi un tel objectif? Une des hypothèses retenues sur le déclin de l'anguille est qu'il n'y a plus assez d'anguilles argentées qui se reproduisent aux Sargasses. De cette hypothèse découlent deux concepts:**

La mortalité des civelles colonisant les milieux continentaux est densité dépendante et donc d'allouer une partie des civelles à des fins de repeuplement devrait augmenter le nombre d'anguilles argentées (de préférence des femelles) se rendant aux Sargasses.

La « qualité » des anguilles argentées est primordiale pour une migration génésique et une reproduction aux Sargasses avec succès

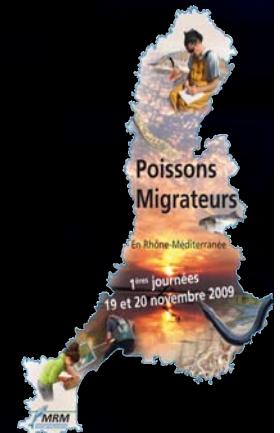


# Le repeuplement d'anguilles

Historique

Pertinence

Efficacité



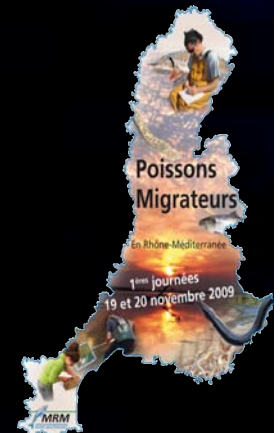
# Historique

Depuis le début du 20<sup>e</sup> siècle

Où ? Principalement dans les lacs et plus rarement dans les rivières de l'Europe du nord (Allemagne, Estonie, Grande – Bretagne, Lituanie, Pologne, Suède,) Dans le sud, seulement en Italie et en Espagne

Pourquoi ? Pour favoriser les pêcheries des sites où l'on observe un recrutement naturel déficient, donc pas un objectif de conservation de l'espèce, mais un objectif productiviste.

Comment? Au début essentiellement avec des civelles, puis avec des anguillettes. A partir du début des années 1990, forte diminution de l'utilisation des civelles (prix, quantité) au profit des anguillettes.



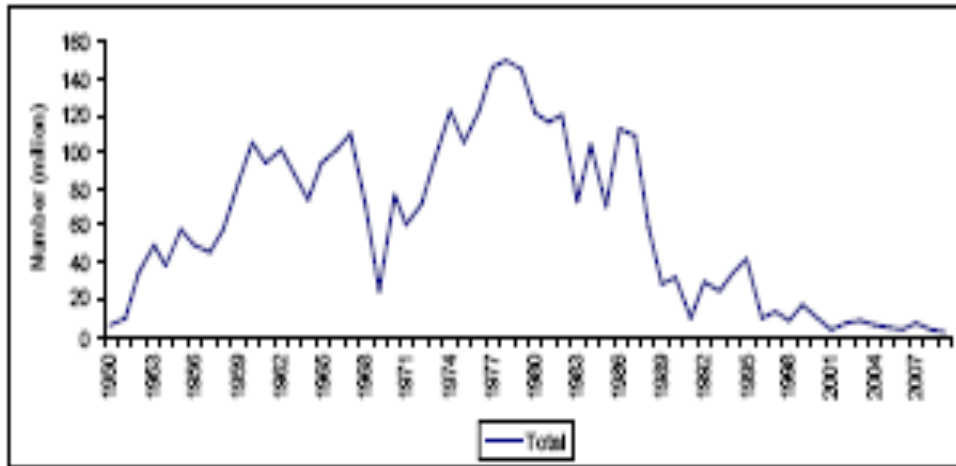


Figure 2.9. Stocking of glass eel in Europe (Germany, Lithuania, Netherlands, Denmark, Poland, Sweden, Northern Ireland, Belgium, Finland, Estonia, Latvia and Spain), in millions re-stocked.

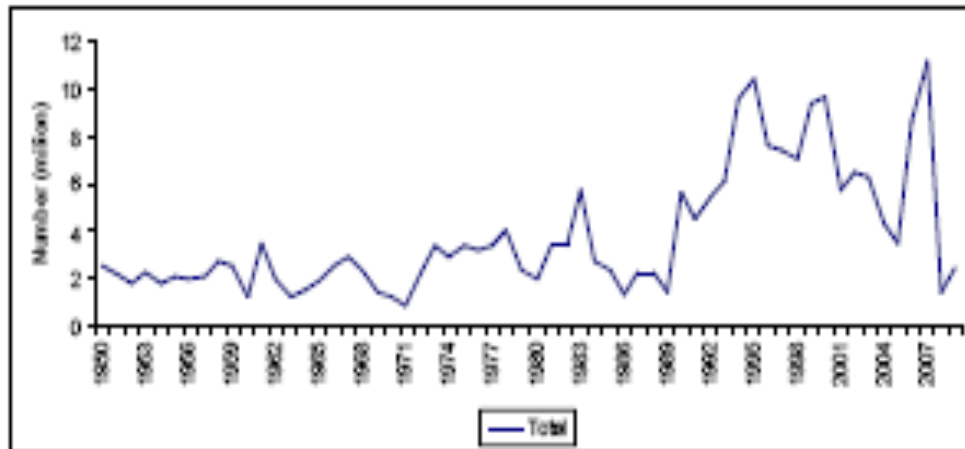


Figure 2.10. Stocking of young yellow eel in Europe (Germany, Lithuania, Netherlands, Denmark, Poland, Sweden, Belgium, Finland, Estonia, Latvia and Spain), in millions stocked

Source: WGEEL Report 2009

Avec quel succès?  
 Dans les lacs, un  
 taux de survie des  
 civelles jusqu'à des  
 anguilles  
 exploitables entre  
 20 et 30%, dans les  
 rivières entre 10 et  
 35% au maximum.

Sur le plan  
 économique,  
 compliqué (prix  
 des civelles) et  
 succès douteux.

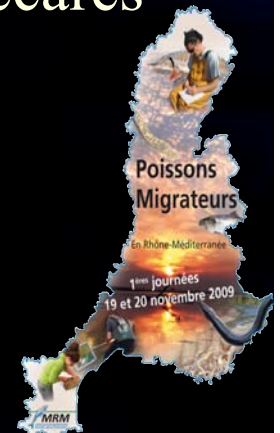


# Pertinence

La mortalité civelles-anguillettes est densité dépendance, c'est-à-dire, que lorsque la capacité du milieu concerné est atteinte, le nombre d'anguillettes produites reste stable quel que soit le nombre de civelles colonisant ce milieu et il est préférable de prélever le surplus de civelles pour des repeuplements

Il n'existe pas à l'heure actuelle de consensus au sein du GRISAM sur l'existence d'une mortalité densité dépendance dans la plupart des estuaires français. Par contre, en eau douce, une telle relation a été montrée sur le Loch Neagh en Irlande du Nord (200 civelles/ha) et pour une vingtaine de lacs polonais (275anguillettes/ha). En Camargue, nous avons montré que la capacité du système Vaccarès est d'environ 1000 civelles/ha.

Aujourd'hui, les captures de civelles en Europe représente entre 10 et 80 tonnes, alors que les besoins en repeuplement sont estimés à 600 tonnes.



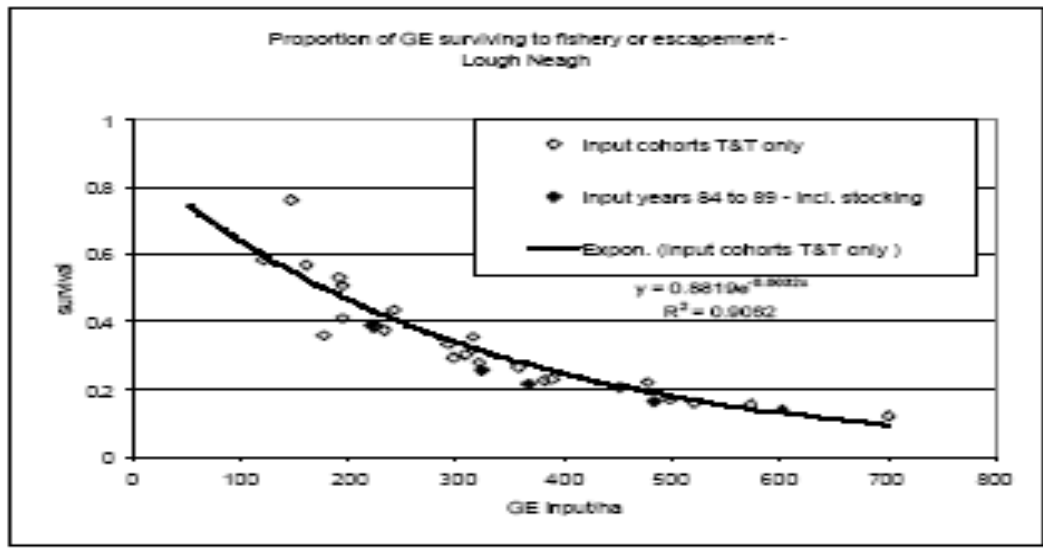


Figure 4.2: Modelled eel output of L. Neagh (total number of eel) expressed per input density

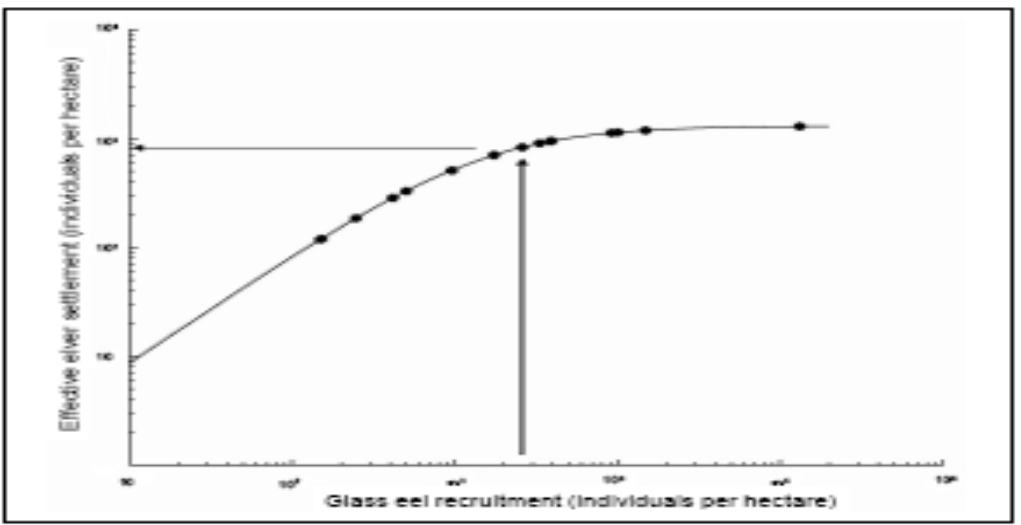


Figure 4.5: Modelled density dependent relationship describing carrying capacity of Camargue lagoons for glass eel settlement, redrawn from Bevacqua *et al.* 2009. Recruitment in individuals per hectare, settlement maximum 10<sup>4</sup> ind./ha.

Source  
WGEEL  
Report 2009

A noter: vu le faible niveau d'abondance des civelles le long de nos côtes aujourd'hui, il est de plus en plus rare d'atteindre le seuil de densité dépendance

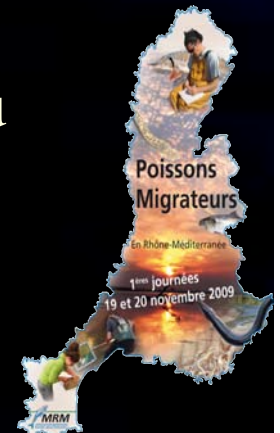


# Pertinence

Les milieux capables de recevoir ces civelles de repeuplement sont-ils si nombreux?

Selon le GRISAM, les sites sélectionnés doivent permettre d'assurer une bonne croissance, une bonne survie et surtout un échappement optimal vers la zone de reproduction d'anguilles argentées avec une forte proportion de femelles.

La réponse est clairement non. Notamment, le dernier point, l'échappement optimal est le plus problématique du fait de tous les obstacles recensés sur les cours d'eau (seuil, barrages etc)



# Pertinence

**Ces sites de repeuplement vont-ils produire des anguilles argentées de bonne qualité?**

**Comment définir la « qualité » des anguilles argentées? Trois critères sont retenus:**

La contamination par des polluants chimiques doit être limitée

Leur vessie gazeuse (natatoire) doit être fonctionnelle

Leurs réserves énergétiques doivent être suffisantes



# Pertinence

La contamination par des polluants chimiques doit être limitée

Selon le GRISAM, les sites de lâchers de civelles doivent être des sites exempts de pollution chimique ou métallique connue, en particulier concernant les PCB et les métaux lourds dont les effets particulièrement néfastes sur le développement embryonnaire ou le stockage des lipides sont avérés

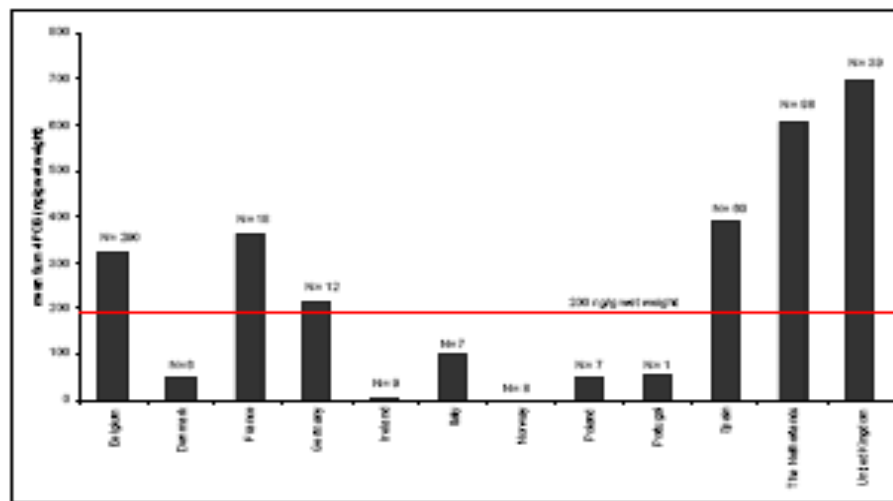


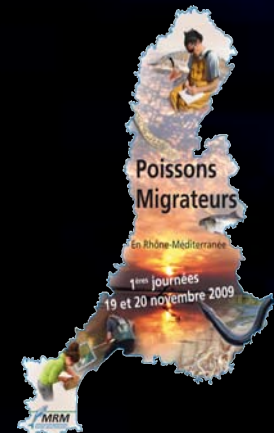
Figure 5.2: Sum of PCB 118, 138, 153 and 180 in eels from several countries in Europe compared to the PCB threshold value of every contamination in whiting above which impairment of reproductive success is likely to occur. Data extracted from the European Eel Quality Database. Number of sites (N) is indicated.



# Pertinence

Leur vessie gazeuse (natatoire) doit être fonctionnelle

Le parasite *Anguillicola crassus*, introduit, hématophage réside dans la vessie natatoire qu'il peut endommager jusqu'à un point où celle-ci ne sera plus fonctionnelle. En Camargue, 20% des anguilles argentées n'ont plus de vessie fonctionnelle! En-dehors des milieux salés, ce parasite est partout, dans la nature aucun moyen d'y échapper.

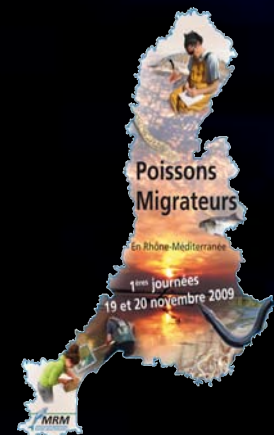


# Pertinence

Leurs réserves énergétiques doivent être suffisantes

Les anguilles argentées ne se nourrissent plus et réalisent leur migration vers les Sargasses (6000 km) et leur reproduction en mobilisant leurs réserves de graisses. Ensuite, elles meurent. Par conséquent le taux de lipides au départ de la migration est très important: 20.7% de lipides serait nécessaire pour la migration et la reproduction.

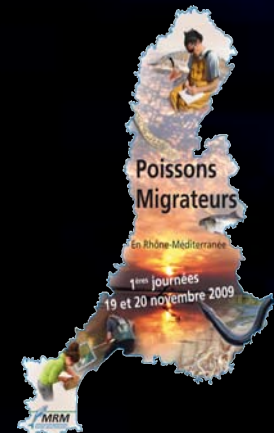
Il semblerait que dans certain pays (Belgique et Pays-Bas) le taux de lipides soit passé en dessous des 20% et pourrait réduire d'autant la reproduction, les femelles arrivant aux Sargasses n'ayant plus de réserves de graisse pour produire leurs œufs.



# Efficacité

« There is clearly insufficient quantitative data from targeted studies of the performance of stocked eel in open wild environments, and more would help considerably in formulating advice on if, when, where and how much to stock ». WGEELReport 2009

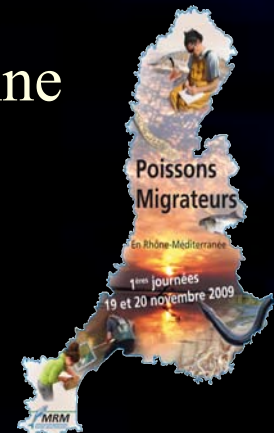
« There is a lack of information on the outcome of previous stocking exercises in terms survival of stocked material through to eventual escapement of silver eels ». WGEEL Report 2009



# Conclusions

La pertinence et l'efficacité de cette mesure de repeuplement requise par l'Union européenne reposent sur très peu de résultats avérés et son application devrait faire l'objet d'une grande prudence.

C'est pourquoi, nous avons engagé en octobre 2007 une expérimentation de repeuplement d'anguilles sur le domaine du Vigueirat, appartenant au Conservatoire du Littoral. Ce projet a pour objectif d'évaluer la pertinence et l'efficacité de repeuplements de civelles dans un marais d'eau douce pour produire des anguilles argentées de bonne qualité.



# Une expérience en milieu naturel



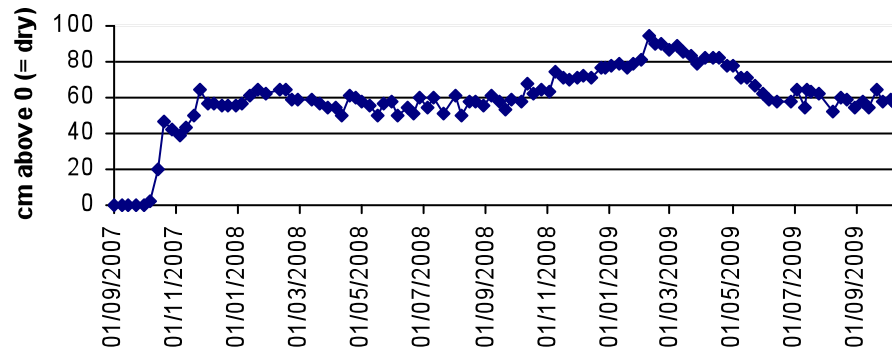
Entre 4 et  
10 ans



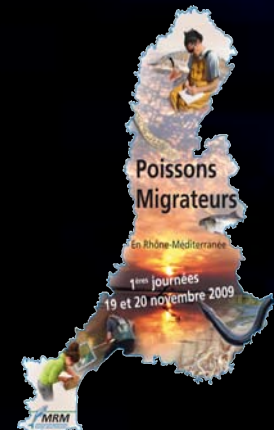
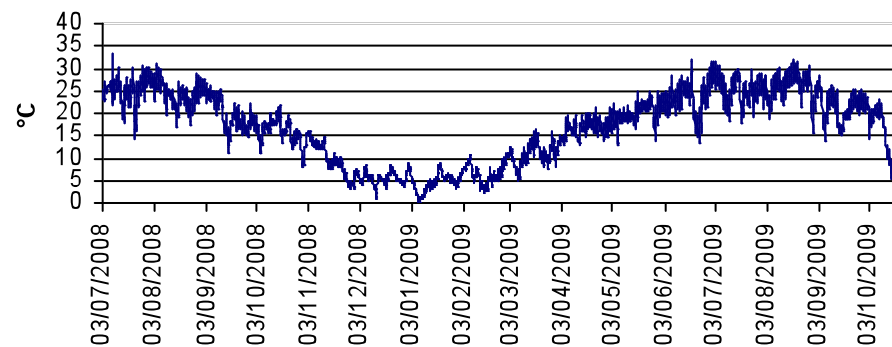
# Le milieu



Water level



Température de l'eau



# **l'objectif de l'étude est d'évaluer :**

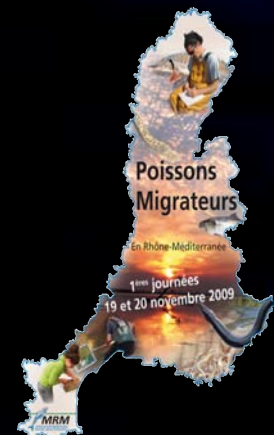
La croissance des individus introduits

La survie des individus introduits

Le sexe ratio des individus introduits

Le nombre de géniteurs produits (anguilles argentées)  
par individus introduits

La qualité des géniteurs produits



# Octobre 2007



Deux lots d'anguillettes (200-290 mm) provenant du Vaccarès (saumâtre; N = 390) et d'un canal de drainage à la Fourcade (eau douce; N=297)

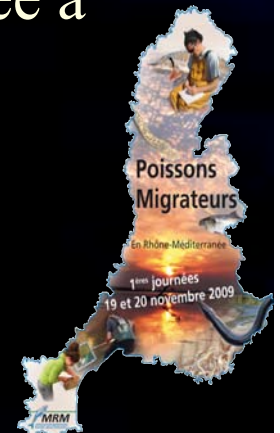
Un lot d'anguille jaune au dessus de 300 mm du Vaccarès

# Janvier 2008

Un lot de 9358 civelles provenant de la passe piège installée à la Fourcade en Camargue

# Février 2009

Un lot de 9257 civelles provenant de la passe piège installée à la Fourcade en Camargue



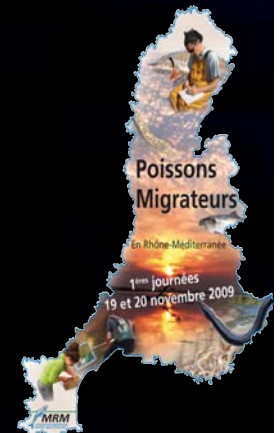
# L'échantillonnage effectué chaque année:

Deux fois par an : au printemps et à l'automne

Dix jours consécutifs de pêche

Avec 6 capéchades (6mm), 5 capéchades  
à alevins (1mm) et 9 verveux (6mm)

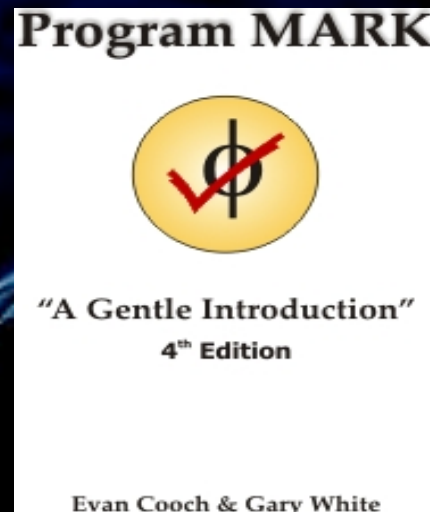
Toute anguille qui devient argentée migrante est  
retirée du système et est congelée pour analyses  
ultérieures



# Le traitement des anguilles capturées

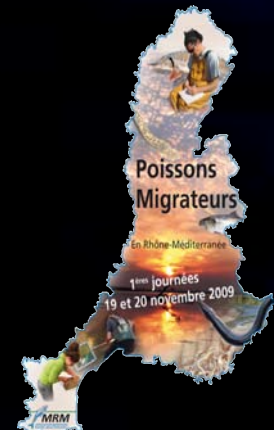


- ▶ Permet de calculer l'indice d'argenture selon EELREP (2005)



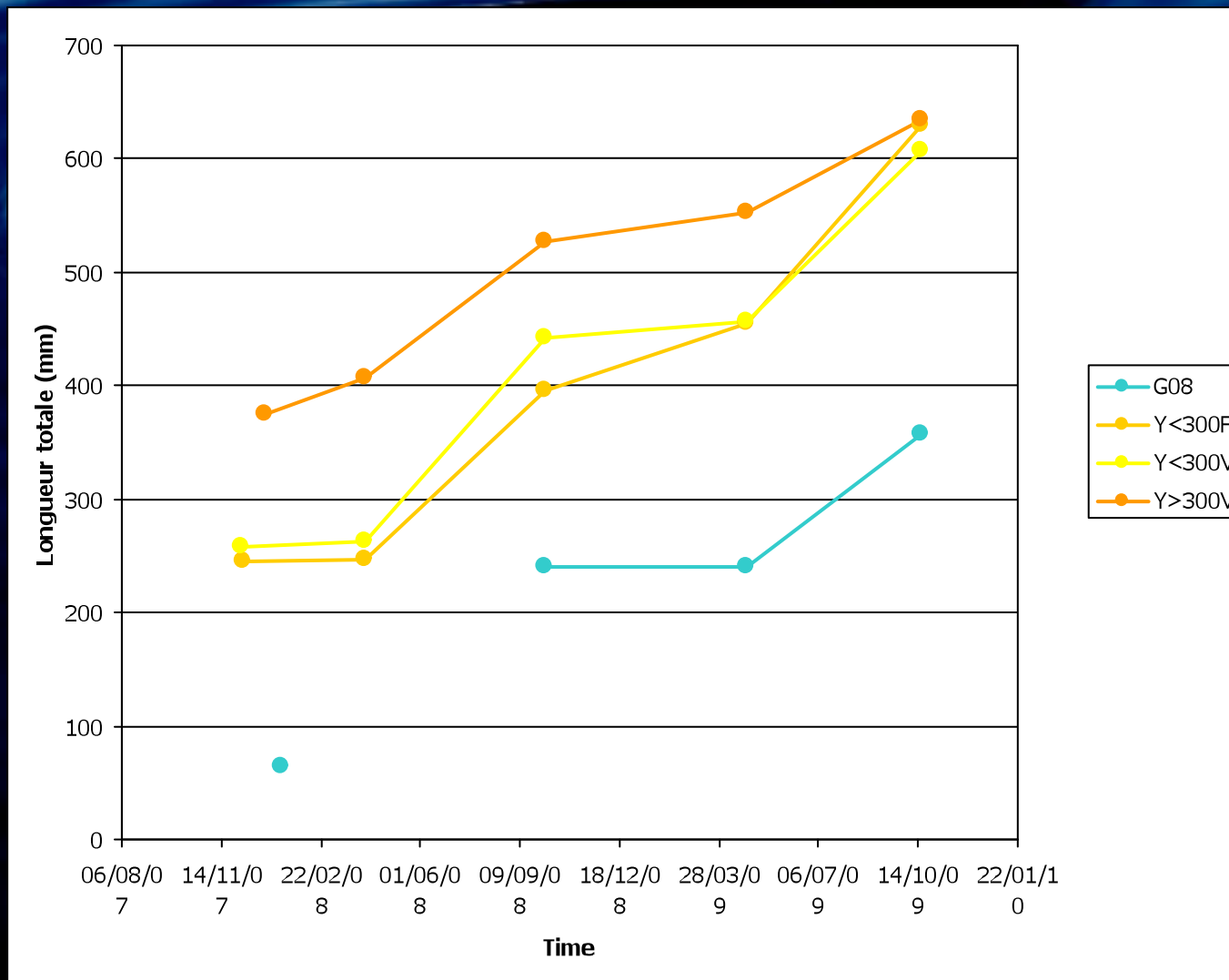
Taux de survie

▶ 01110101



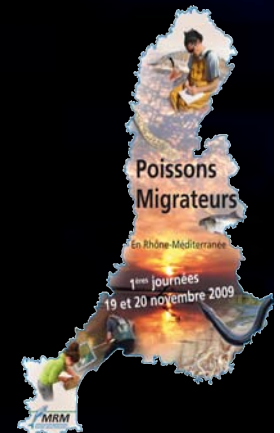
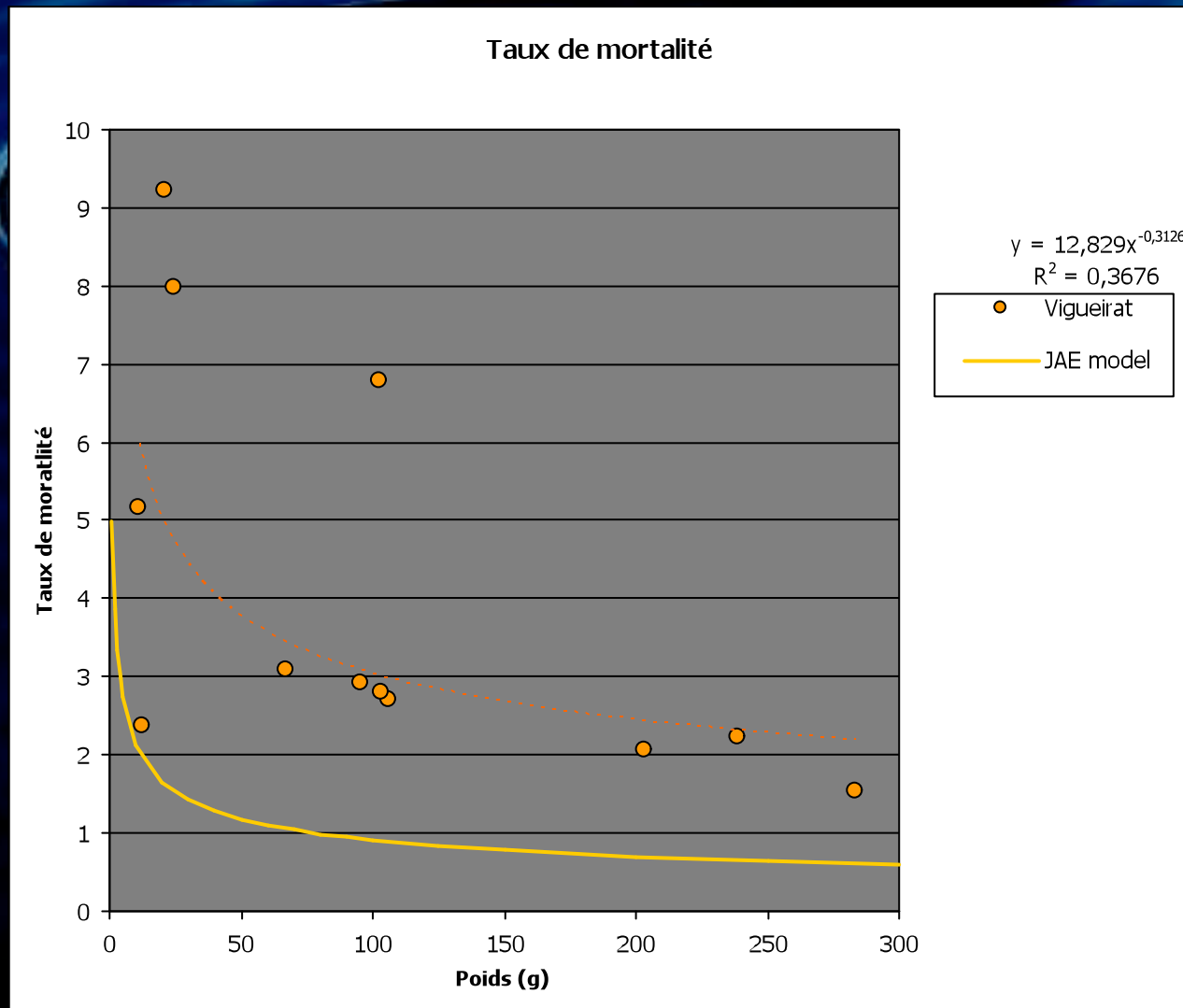
# Premiers résultats

## La croissance



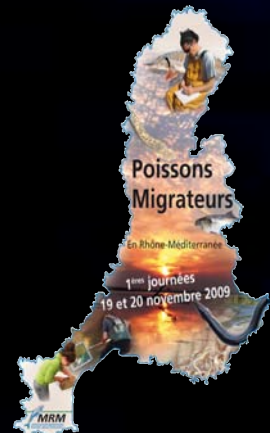
# Premiers résultats

## La survie



**A l'avenir:**

**Prélèvement des géniteurs  
produits pour analyse de l'âge,  
des parasites, des PCBs et du  
taux de lipides**





**Dipartimento di Scienze Ambientali**  
**Università degli studi di Parma, Italy**  
*Daniele Bevacqua & Giulio De Leo*



**Dipartimento di Elettronica e Informazione**  
**Politecnico di Milano, Italy**  
*Paco Melià & Marino Gatto*



**Association Les Amis des Marais du**  
**Vigueirat, 13104, Mas Thibert,**  
**France . Grégoire Masset et son**  
*équipe*



**Association Migrateurs Rhône-Méditerranée**  
*Isabelle Lebel et son équipe*



**Station Biologique de la Tour du Valat,**  
**Le Sambuc, Arles, France**  
*Alain J. Crivelli & Pascal Contournet*

