

# L'autophagie chez la civelle d'anguille Européenne: Relation avec la migration estuarienne

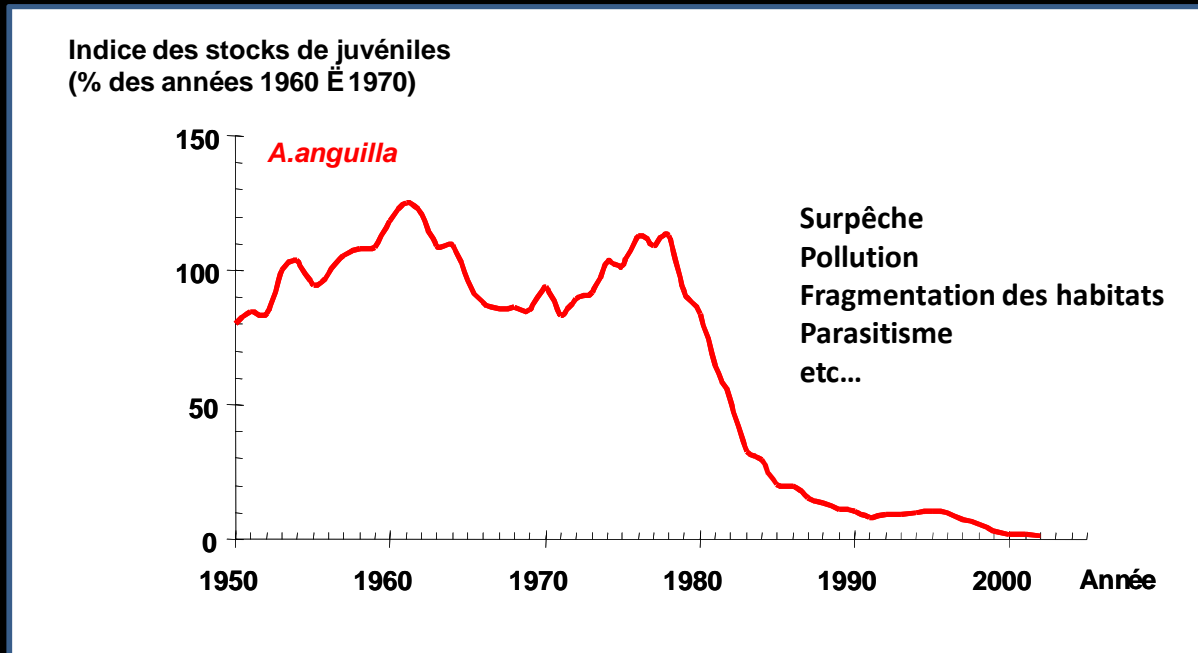
Du BQR à l'ANR...



Valérie Bolliet (UMR ECOBIOP)  
Iban Seiliez (UR NuMeA)

*MIRA, le 12 Nov 2015*

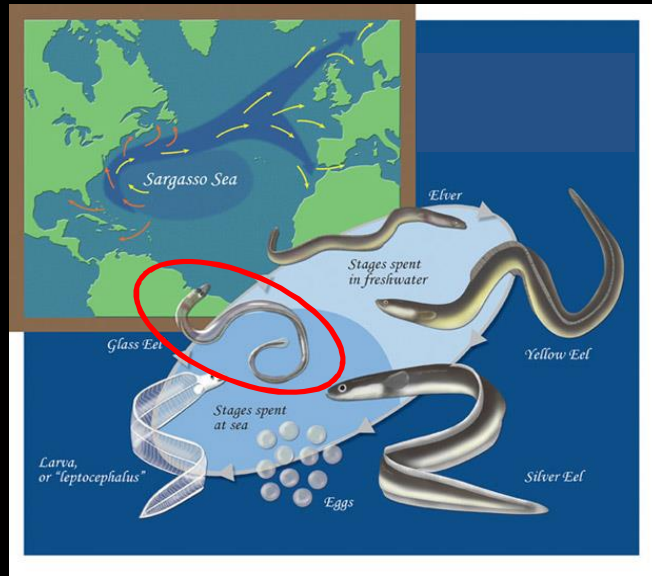
# Des stocks en déclin



Espèce placée sur la liste rouge des espèces en danger critique d'extinction et considérée en dehors de ses limites biologiques de sécurité.

# Un cycle de vie complexe

Poisson amphihalin thalassotoque



Toutes les **civelles** n'ont pas la même propension à migrer et certaines vont se sédentariser dans les zones côtières et les estuaires

Or, le comportement de sédentarisation/migration peut avoir des conséquences importantes sur le sex-ratio et l'évolution de la population.



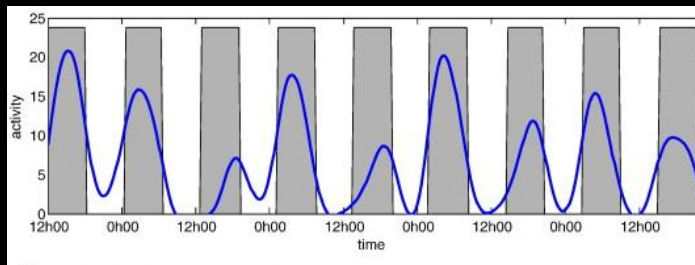
**Nécessité de comprendre le déterminisme de cette migration estuarienne !**

## Le déterminisme de la migration estuarienne est étroitement lié à l'utilisation des réserves énergétiques



A leur arrivée sur nos côtes, les civelles **cessent de s'alimenter** et restent à jeun jusqu'à atteindre les zones de croissance en rivière.

L'accomplissement de cette migration estuarienne dépend donc de leur capacité à mobiliser leurs propres réserves et la mise en place de mécanismes de mobilisation des réserves énergétiques.



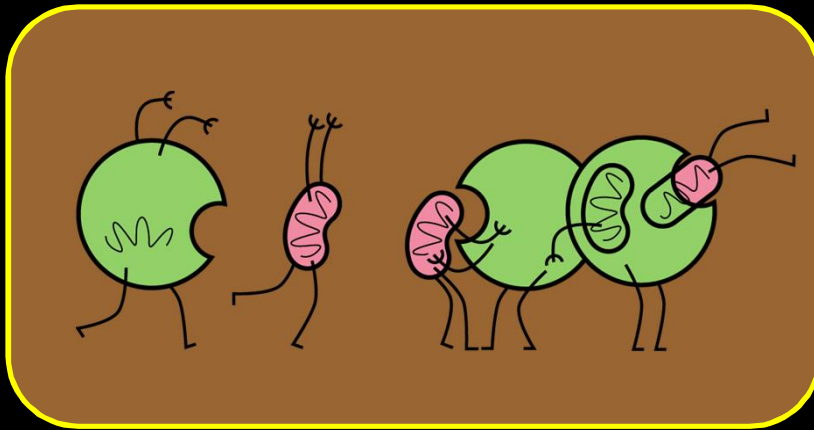
En outre, les civelles remontent les estuaires de nuit et en se synchronisant sur les courants de marée, suggérant la nécessité de **synchroniser la mobilisation des réserves énergétiques** aux rythmes de l'activité migratoire des civelles.

Ces dernières années, de nombreuses études ont démontré le **rôle déterminant** d'une fonction cellulaire appelé « **Autophagie** » dans la mobilisation des réserves énergétiques (glucides, lipides, protéines) en situation de carence nutritionnelle et/ou énergétique.

# Qu'est-ce que l'autophagie?

Le terme "autophagie", provenant des mots grecs "*autos*" (soi-même) et "*phagein*" (manger), signifie littéralement se manger soi-même.

## Voie majeure du catabolisme lysosomal



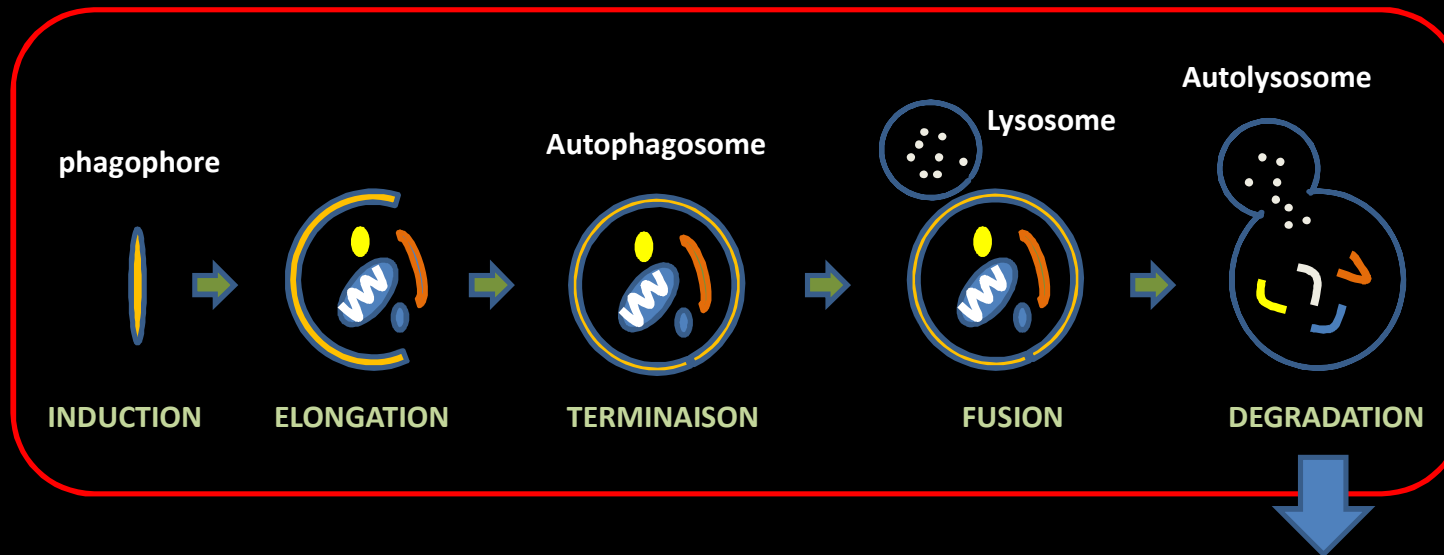
### A l'état basal

Exerce un contrôle de qualité du cytoplasme en éliminant les organelles endommagées, les structures obsolètes et les agrégats protéiques.

### Au cours de stress cellulaires (carence nutritionnelle, stress énergétique, stress oxydatif...)

Permet aux cellules de mobiliser leurs propres réserves énergétiques afin d'assurer un approvisionnement en nutriments et énergie.

# Principales étapes de l'autophagie



Libération de substrats  
pour le recyclage de constituants cellulaires  
et/ou l'approvisionnement en énergie



Maintien de l'homéostasie cellulaire

# Quel est le rôle de l'autophagie dans la capacité des civelles à mobiliser leur réserves énergétiques et à effectuer la migration estuarienne ?

## Projet BQR 2013

Etude de la mise en place des mécanismes d'autophagie chez la civelle d'anguille en période de jeûne. Relation avec leur comportement de migration estuarienne.

V Bolliet (UMR ECOBIOP)

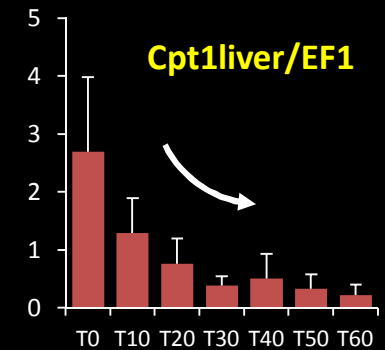
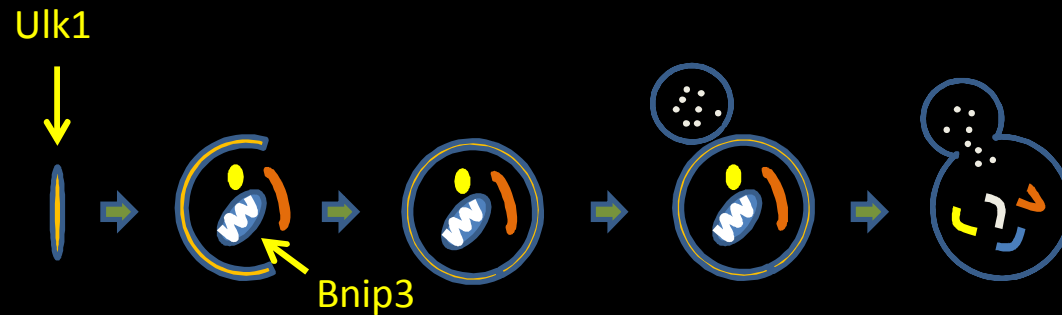
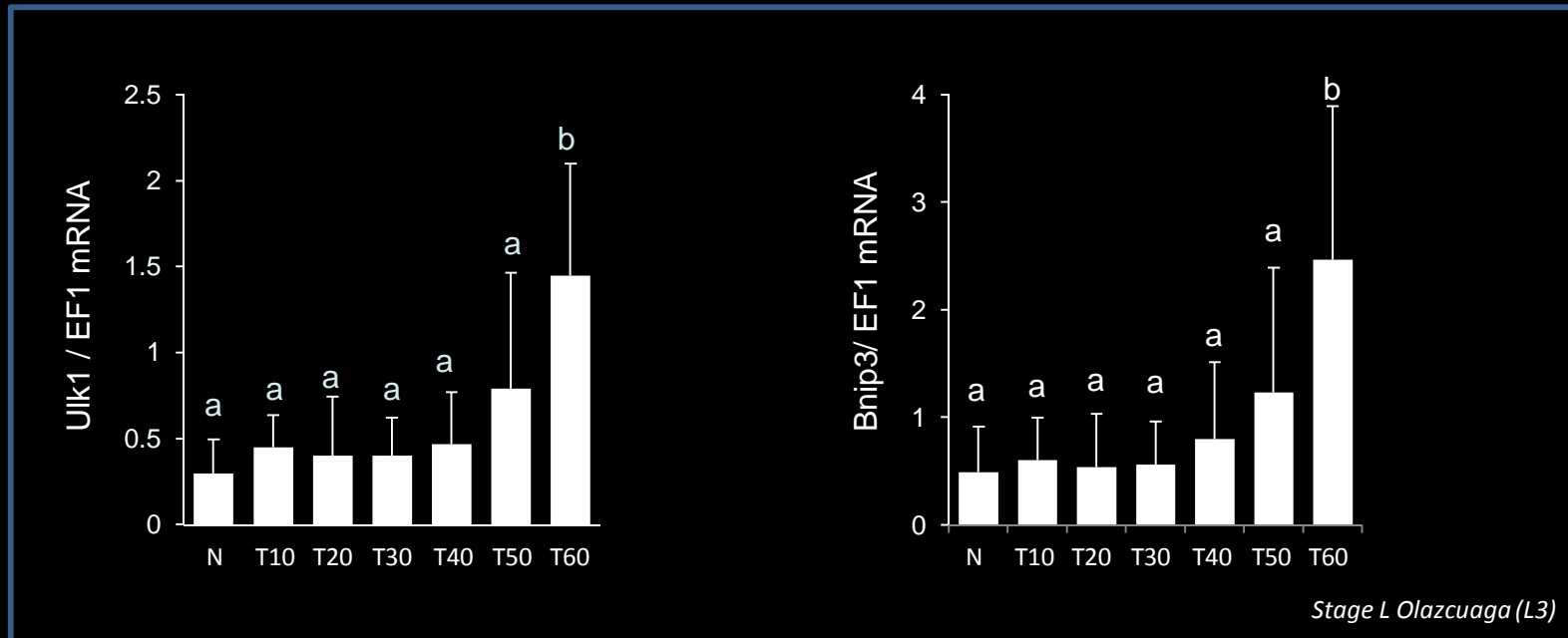
Déterminisme de la migration estuarienne chez  
*Anguilla anguilla*

I Seilliez (UR NuMeA)

Rôle et régulation de l'autophagie  
chez les poissons

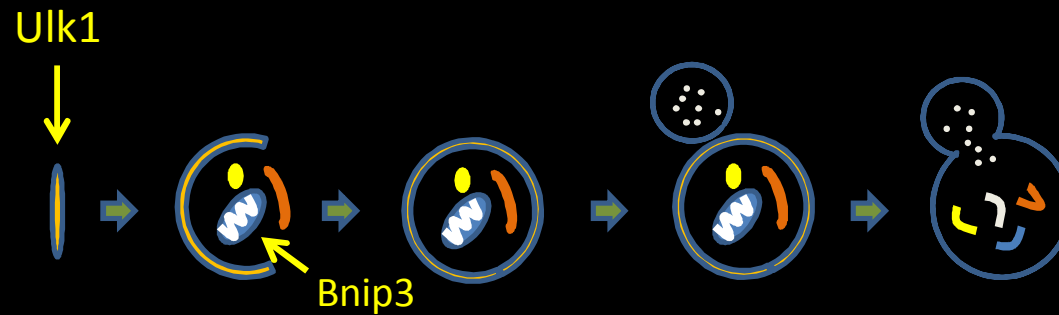
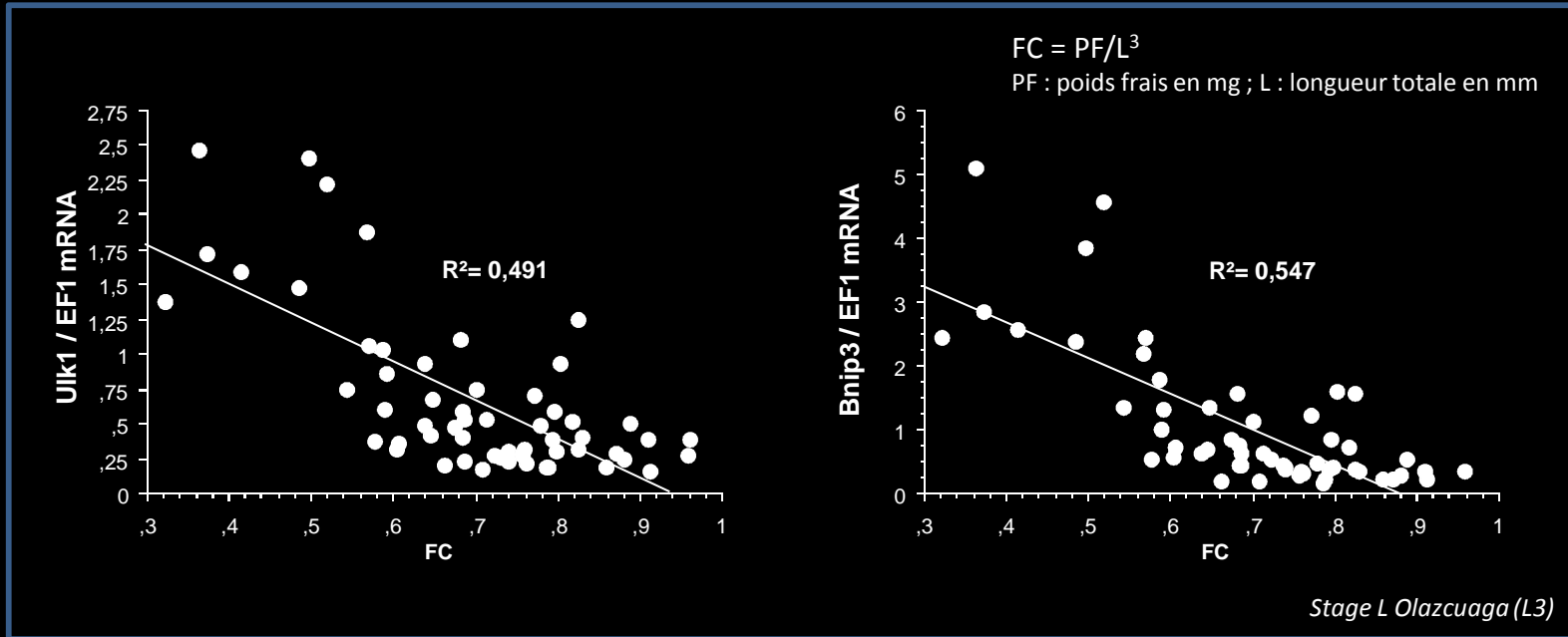
# Projet BQR

Caractérisation et analyse de l'expression de 17 gènes impliqués dans l'autophagie (*atg*) chez des civelles à jeun pendant 60 jours

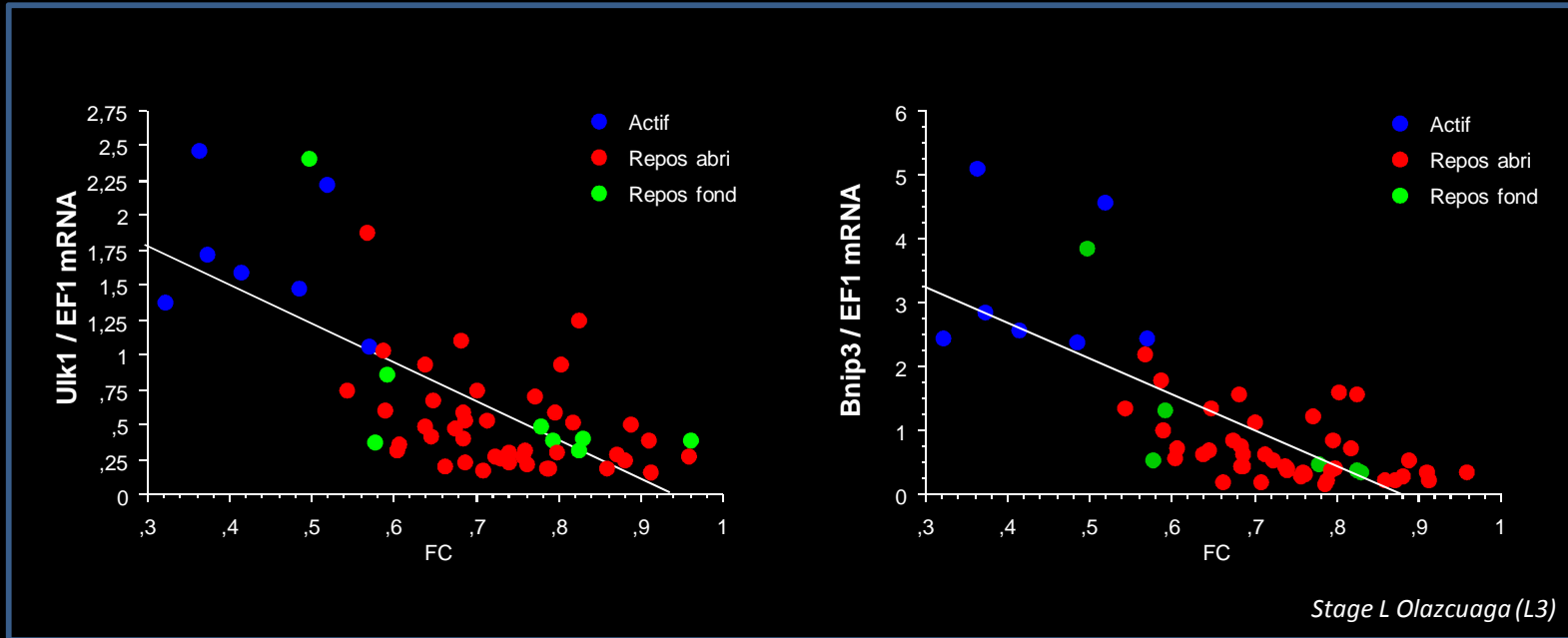




# Projet BQR



# Projet BQR



Variables étudiées	p-value	%
<b>Comportement</b>	<b>&lt;0.0001</b>	<b>46,63</b>
<b>FC</b>	<b>0,0360</b>	2,87
Comportement x FC	0,1308	2,62

Variables étudiées	p-value	%
<b>Comportement</b>	<b>&lt;0.0001</b>	<b>57</b>
<b>FC</b>	<b>0,0159</b>	3,12
Comportement x FC	0,001	8,04

## Conclusion préliminaire

L'autophagie est induite chez les civelles au cours du jeûne et pourrait être déterminante dans leur comportement de nage



ANR 2016 - Projet : APEE

AutoPhagy in European Eel (*Anguilla anguilla*):  
relationship with the migratory behavior

**MIRA**

Partenaire 1 - UR NUMEA (INRA)

Iban Seiliez (*coord.*)

Stéphane Panserat

Partenaire 3 – UR LPGP (INRA)

Julien Bobe

Yann Guiguen

Partenaire 2 - UMR ECOBIOP (INRA/UPPA)

Valérie Bolliet

Olivier Lepais

Jacques Labonne

Partenaire 4 - LCABIE / IPREM (CNRS/UPPA)

Mathilde Monperrus

Zoyne Pedrero

# Définition de 5 axes de recherche

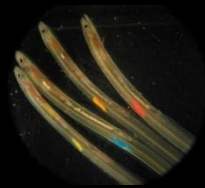
## 1. Compléter l'inventaire des gènes *atg* chez l'anguille Européenne

" +/- 30 familles de gènes à rechercher dans le génome et le transcriptome de l'anguille Européenne

## 2. Déterminer la relation entre l'activité autophagique et le comportement (nage et rythme) des civelles.

" Déterminer si les civelles les plus actives possèdent une plus forte activité autophagique que les civelles moins actives.

" Déterminer si les civelles les moins actives présentent un rythme autophagique en décalage de phase avec leur activité de nage.



Marquage individuel  
par injection sous-cutanée  
d'élastomères fluorescents



Enregistrement vidéo de l'activité  
des individus en courant continu ou  
en alternance de courant

## Définition de 5 axes de recherche

### 3. Impact des facteurs environnementaux (température, contaminants) sur l'activité autophagique et le comportement des civelles



Les estuaires sont des zones soumises à d'importantes pressions environnementales et/ou anthropiques (variations importantes de la salinité, de la température, du taux d'oxygène, du niveau de pollution...) qui pour la plus part impactent directement l'autophagie.

Des "modulations" de l'activité autophagique par des stress environnementaux pourraient ainsi impacter le comportement des civelles

Effet de deux classes de contaminants (le mercure et les musks synthétiques) à deux températures (9°C et 12°C).

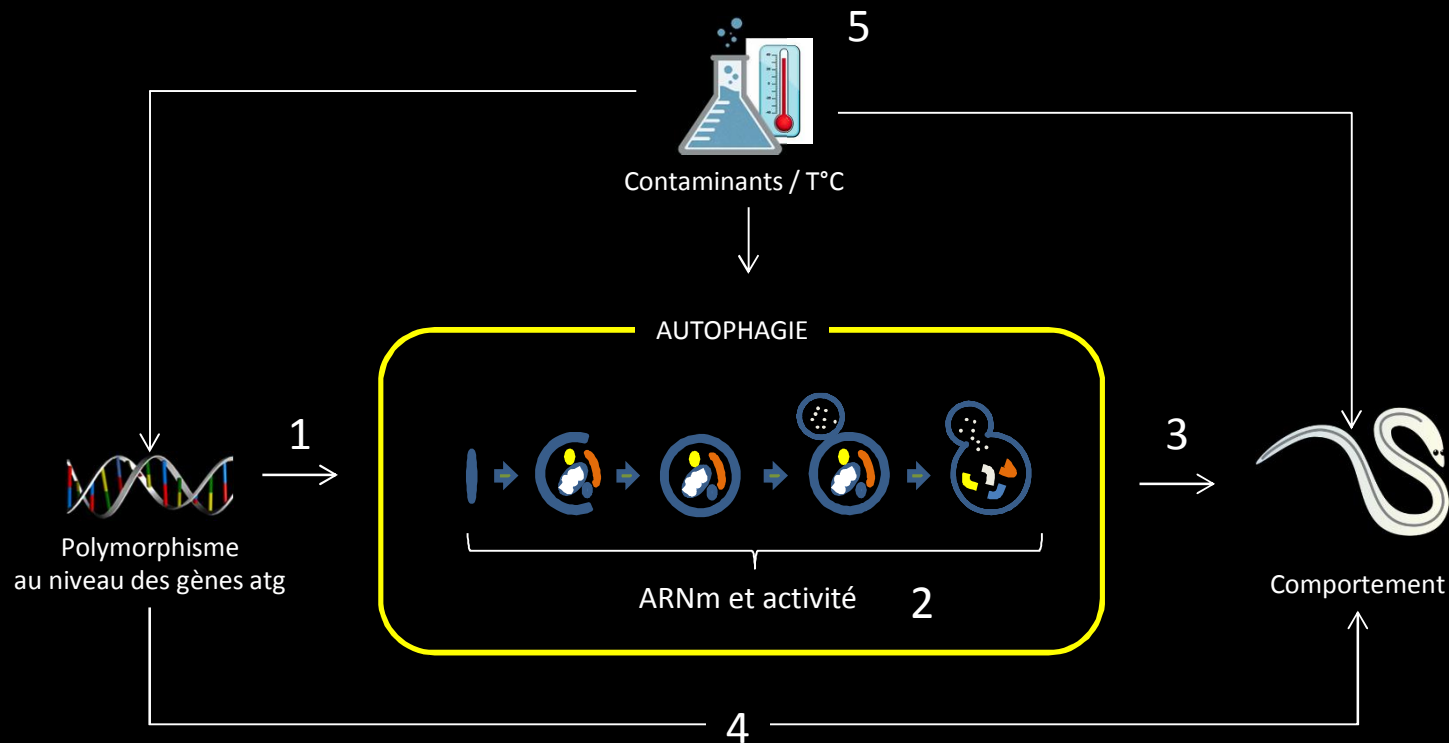
### 4 – Recherche de polymorphisme au niveau des gènes *atg* chez l'anguille Européenne (Estimation du potentiel évolutif de l'autophagie chez cette espèce)

- " Estimation du polymorphisme au sein des principaux gènes *atg* chez *Anguilla anguilla*.
- " Comparaison de la variation génétique dans les *atg* entre les civelles présentant **des profils de comportement** différents (identifiés dans les Tâches 2 et 3 du projet).
- " Comparaison de la variation génétique dans les *atg* entre des civelles présentant **des profils migratoires** différents (péchées en mer, dans l'estuaire ou en rivière)

Estimation du poids du polymorphisme au sein des gènes *atg* dans le déterminisme de la migration estuarienne chez cette espèce.

## Définition de 5 axes de recherche

5. Intégration des données : Quantifier, corrélérer et modéliser les variations individuelles entre chaque niveau d'analyse.



Modélisation des relations entre différents "niveaux" (du gène au comportement)

Identification des facteurs présentant un haut niveau de variation entre individus: cibles de la sélection

## Résultats attendus

Axe 2 MIRA « croissance, métabolisme et facteurs de l'environnement »

**Comment des fluctuations de l'activité autophagique, liées à un polymorphisme génétique (au niveau des gènes *atg*) et/ou à des stress environnementaux (température, contaminants), impactent sur l'activité migratrice (activité de nage et rythmes) des civelles?**

;o) Merci...