



Doctoriales 2017

Impact des aménagements hydroélectriques sur le peuplement des anguilles de Polynésie française – cas de la vallée de la Papenoo



Doctorante en 3^{ème} année : Herehia HELME

Directeur de thèse : Serge PLANES ; Co-directeurs scientifique et entreprise : Pierre SASAL et Yann WOLFF

Doctorat – Bourse CIFRE

Thèse financée sur 3 ans à partir de Juillet 2014

Les différentes parties prenantes :



Plan

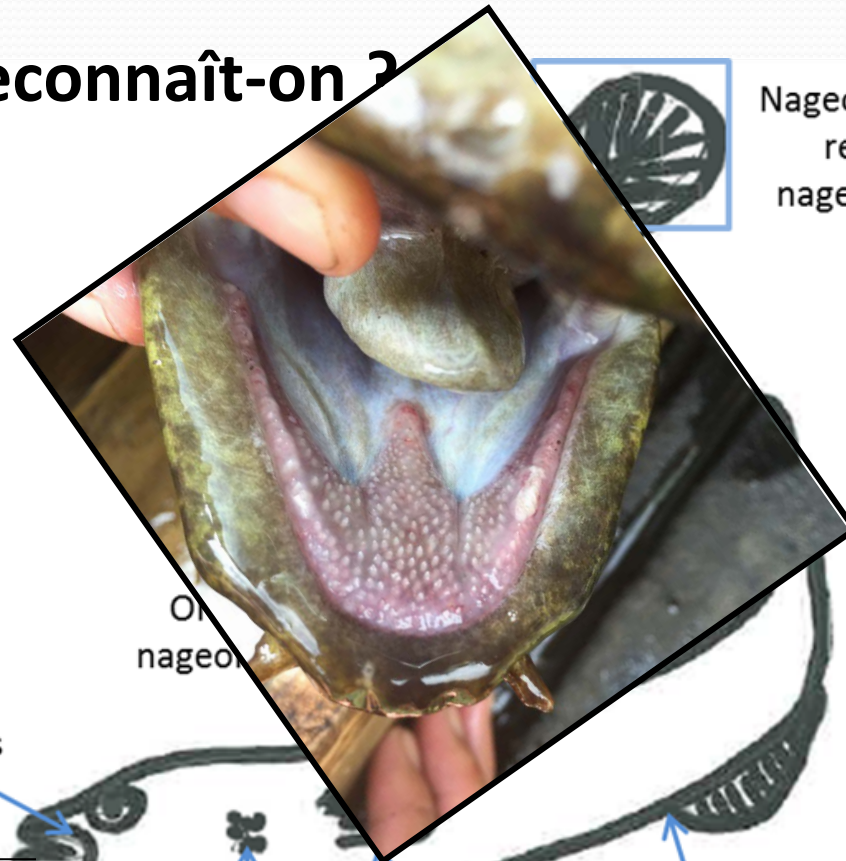
- 1^{ère} partie : Contexte de l'étude
- 2^{ème} partie : Matériel et méthode
- 3^{ème} partie : Résultats et Discussions

Modèle biologique : l'anguille

➤ Comment la reconnaît-on ?



Lèvres bien
développées



Écailles

Nageoires
pectorales

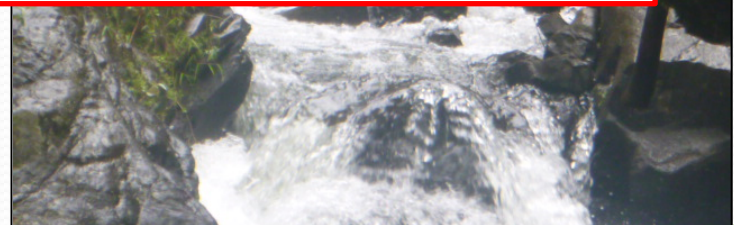
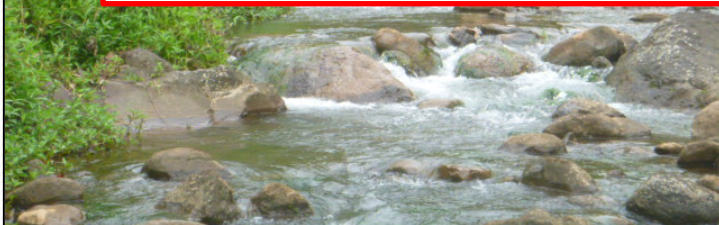
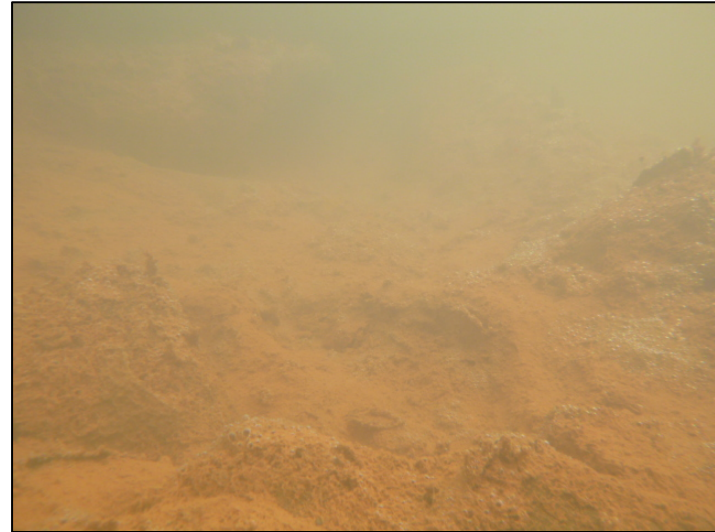
Origine de la
nageoire anale

Modèle biologique : l'anguille

Espèce lucifuge : qui n'aime pas la lumière



Pas de substrats vaseux ou sableux

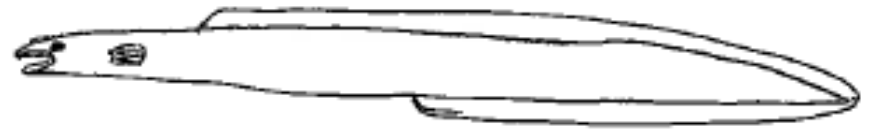


Distribution dans le monde

➤ 19 espèces réparties inégalement dans le monde



Anguilles tempérées



Nageoire longue



Nageoire courte

Anguilles tropicales



Cycle biologique

RIVIÈRE

Montaison et
croissance

Anguille jaune



Métamorphose de
dévalaison



Anguille
argentée



4

5

Espèce amphihaline: cycle de vie avec une
phase marine et une phase en rivière

Recrutement

3



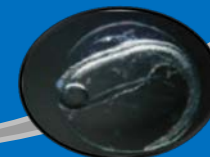
2



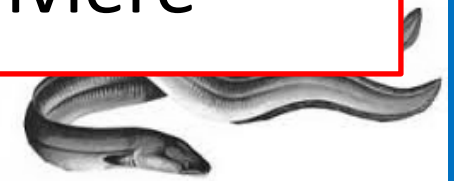
Larve leptocéphale

1

Œuf



Reproduction
en mer



Océan

Menaces

Depuis 35 ans, déclin des espèces tempérées :

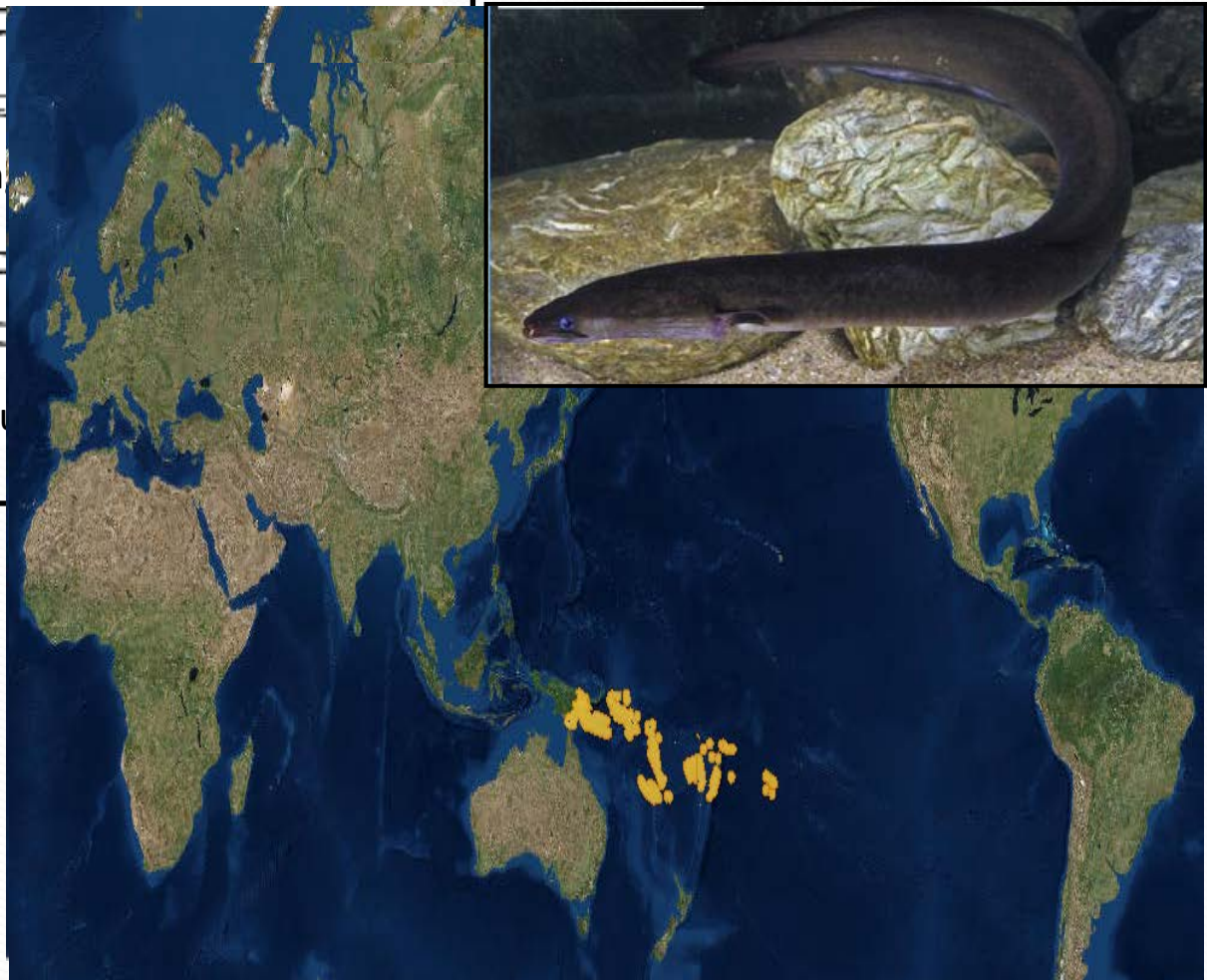
L'anguille européenne (*Anguilla anguilla*), l'anguille américaine (*Anguilla rostrata*) et l'anguille japonaise (*Anguilla japonica*)

Classées sur la Liste Rouge des espèces menacées de l'IUCN

- **Exploitation économique : surpêche** (Dekker, 2004)
- **Perte d'habitat** (McCleave, 2001)
- **Pollution des cours d'eau** (van Ginneken et *al*, 2009)
- **Infestation parasitaire : *Anguillicola crasus*** (Palstra et *al*, 2007; Fazio et *al*, 2012)
- **Changement climatique : orientation des courants marins** (Miller et *al*, 2009)
- **Barrières physiques : aménagements hydroélectriques** (Boubée et *al*, 2001,2003,2005; Legault et *al*,2003)

Espèces présentes en Polynésie française

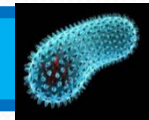
Anguilla marmorata « **puhi pa'a** » ; *A. megastoma* « **puhi mau'a** »
3 espèces d'anguilles
et *A. obscura* « **puhi vari** »



Importance de l'anguille



**Importance
culturelle**



Importance écologique

Connaissances

Très peu d'études faites sur nos espèces

→ Smith (1922) : comment les reconnaître

→ Marquet (1988) : où les trouve-t-on → calculs de biomasses

→ Marquet et Galzin (1991-1995) : étude avant et pendant la création des aménagements hydroélectriques de la vallée de la Papenoo

➤ **Première étude :** vallée de la Vaihiria
2012-2014

➤ **Deuxième étude :** vallée de la Papenoo



Problématique

**Évaluer l'impact des ouvrages
hydroélectriques sur la migration
de l'anguille et proposer des
solutions aux problèmes
rencontrés**

Questions et hypothèses de recherche

- Les aménagements bloquent-ils les anguilles à monter ou descendre la rivière ?

➡ Les barrages hydroélectriques ne bloquent pas la migration des anguilles

- Les anguilles sont-elles obligées de remonter jusqu'en haute vallée ?

➡ Dès qu'elles arrivent de la mer, elles trouvent leur habitat préférentiel donc elles ne sont pas obligées de remonter jusqu'en haute vallée

- Quelle est la dynamique du recrutement en Polynésie française ?

➡ Il y a un recrutement saisonnier des trois espèces

Méthodologie

RIVIÈRE

Montaison et
croissance



Civelle
pigmentée

4

Anguille jaune



5

Métamorphose de
dévalaison

Anguille
argentée



EMBOUCHURE

3

Recrutement



Larve lepto

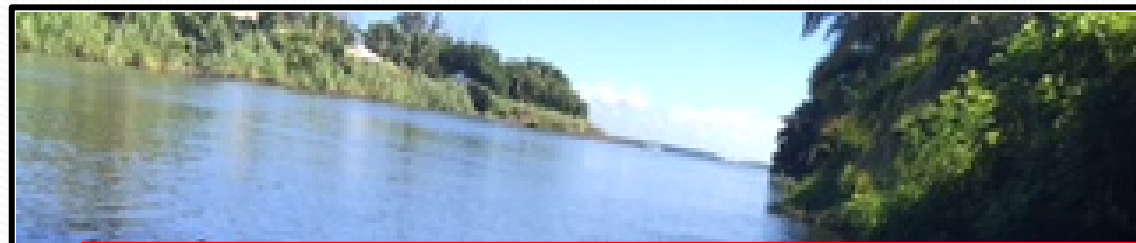
Partie continentale : à
l'embouchure et en rivière

3

4

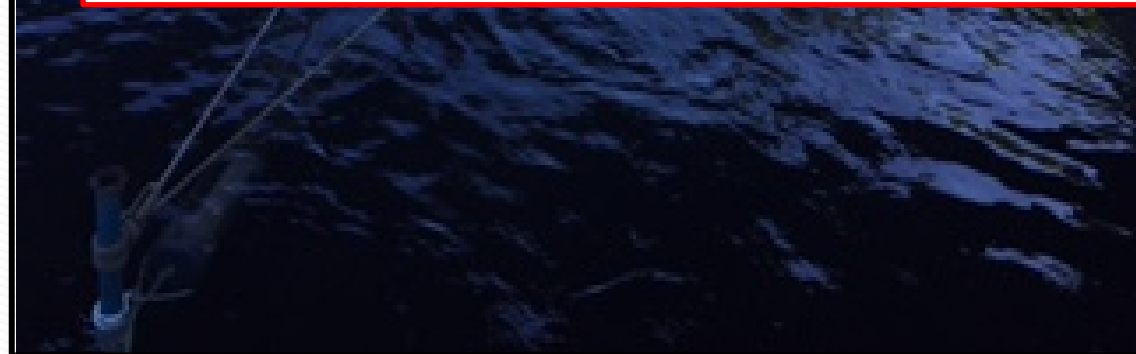
5

- Suivi depuis Décembre 2014



→ Embouchure
de Papenoo

**Etat des populations au recrutement et la
composition en espèces ?**

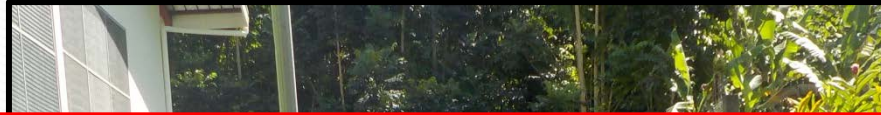


4

5

Méthodologie d'inventaire

Pêche électrique (6 campagnes)



Méthode non dangereuse pour les êtres vivants



Tétaniser les poissons

Épu
A

Titulaire d'une habilitation pêche électrique par l'ONEMA



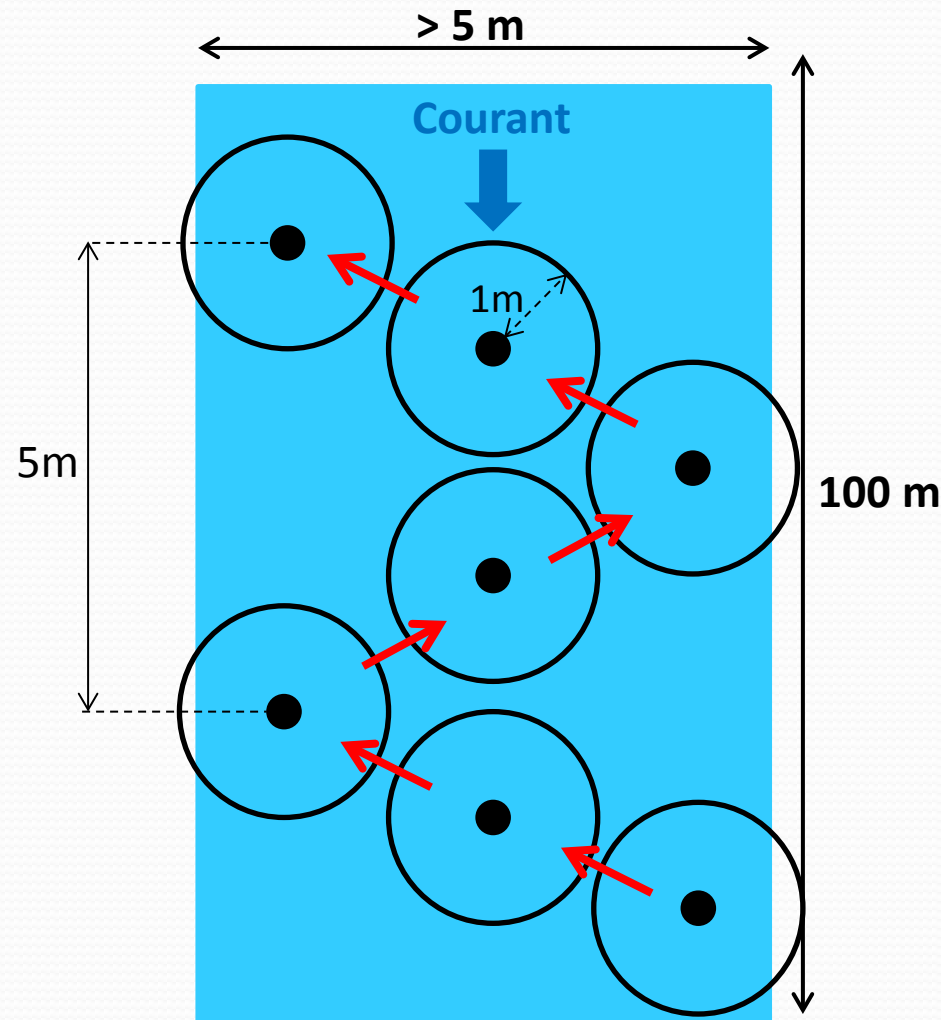
**Tresse -
Cathode**

4

5

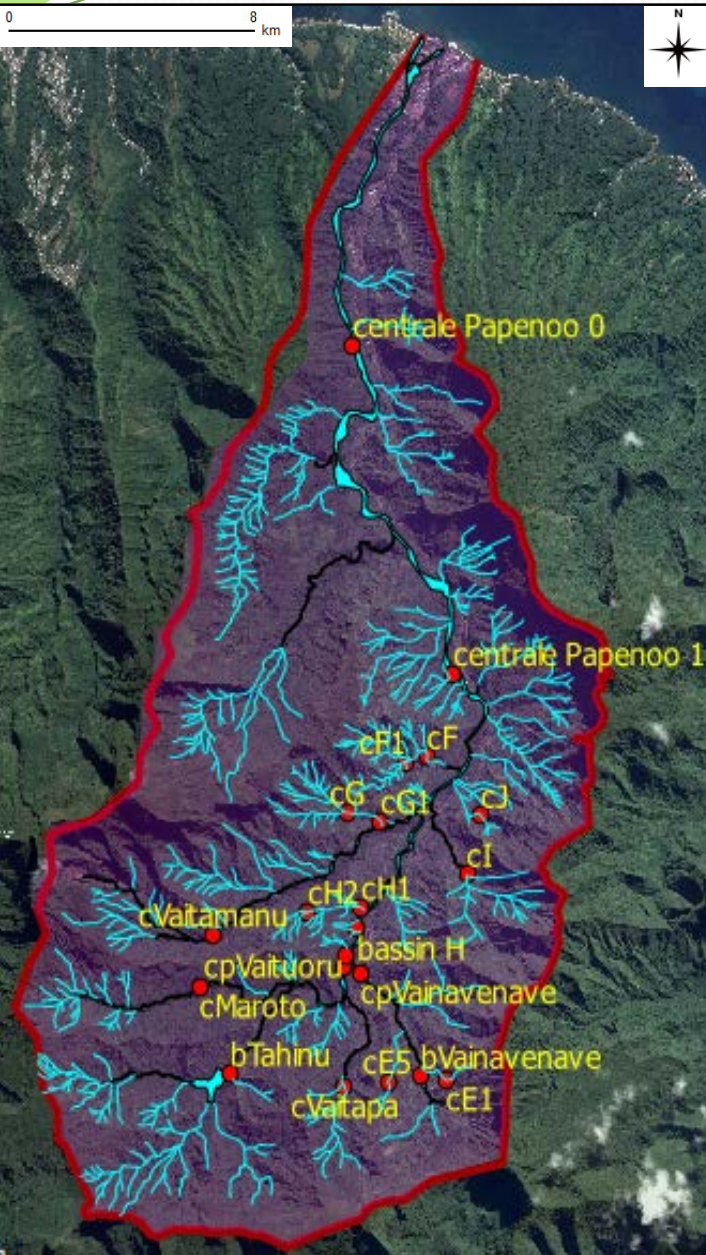
Méthodes d'échantillonnage

Méthode d'un seul passage



BGM Germis, 2009

Zone d'étude

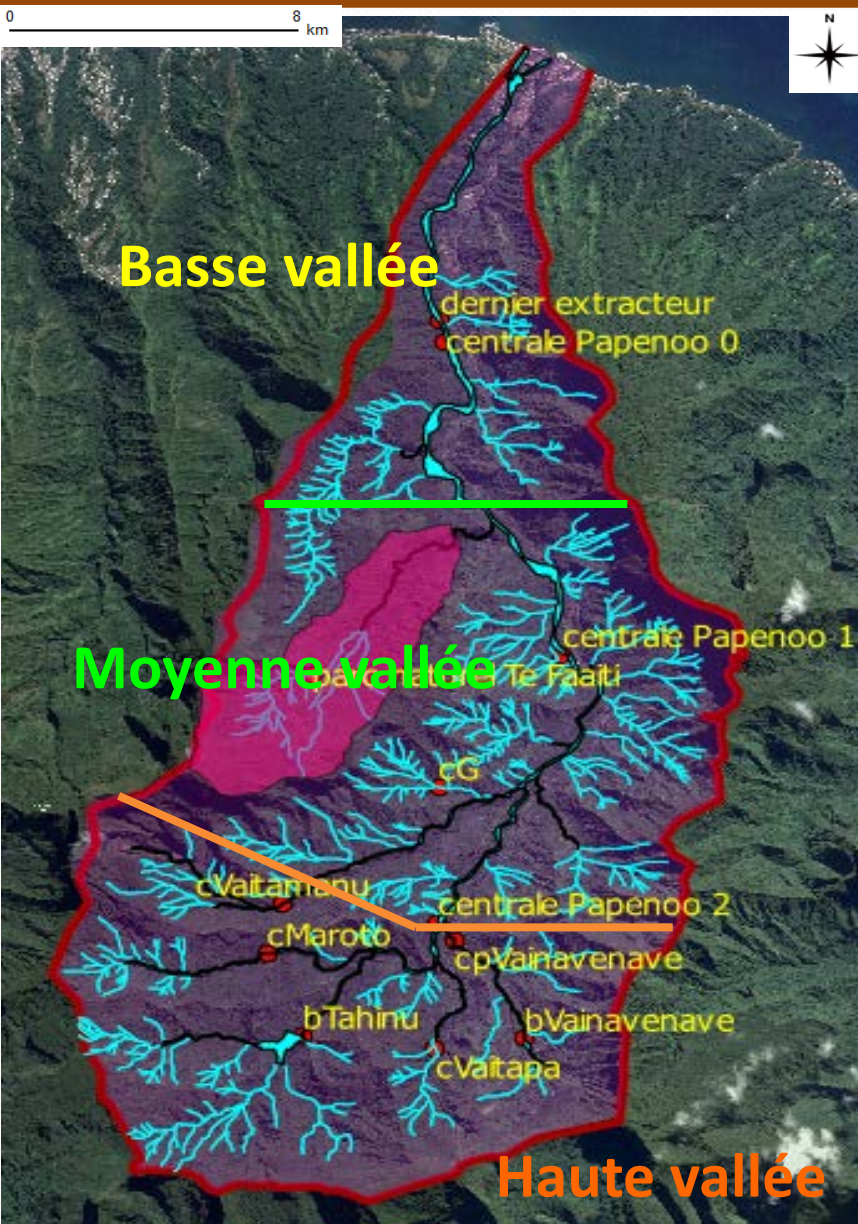


- Plus grande vallée de Tahiti : 90 km²
- 5 barrages, 12 captages et 3 centrales
- 2/3 de l'énergie hydroélectrique

4

5

Echantillonnage



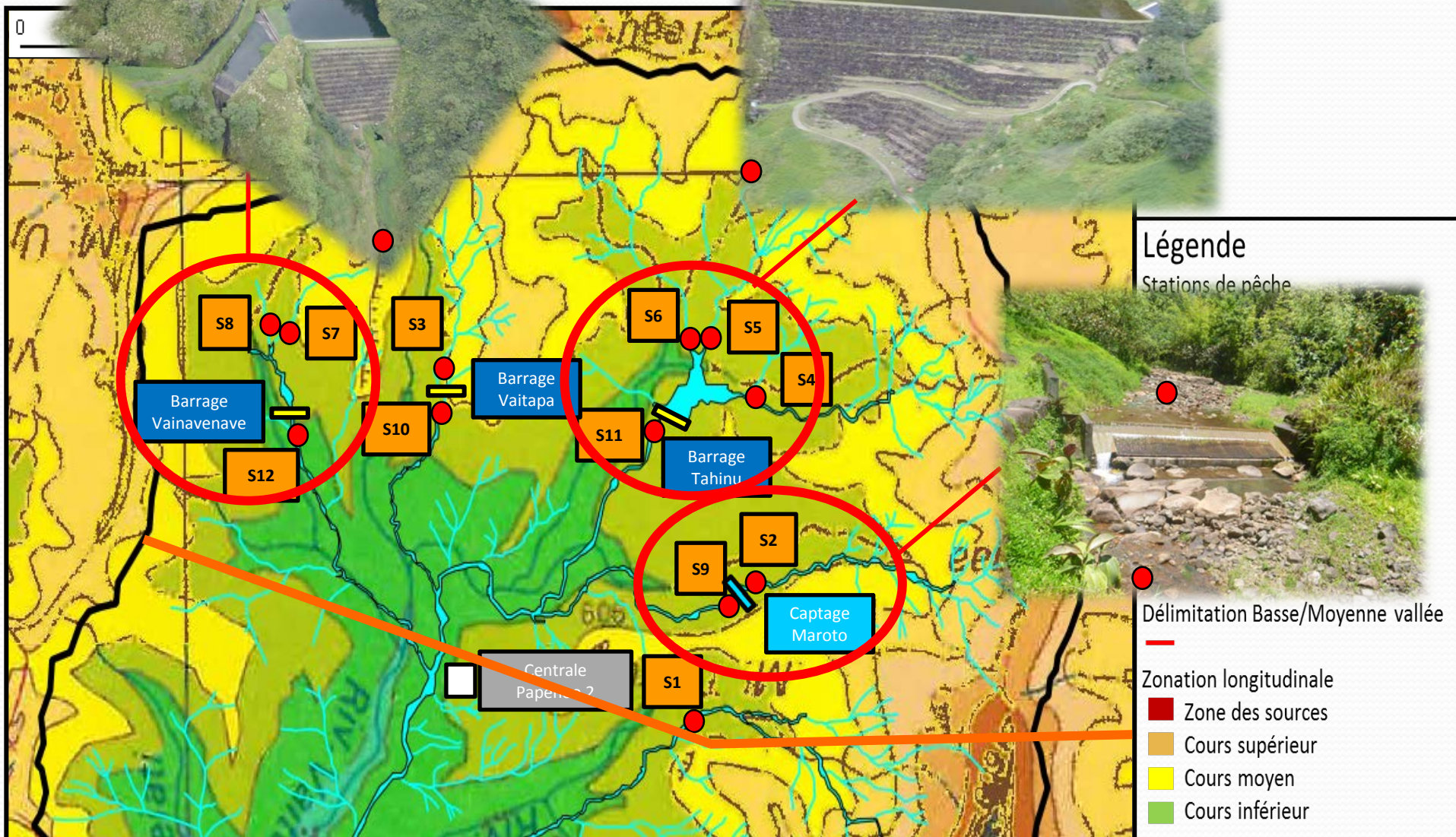
3 parties de la vallée

:

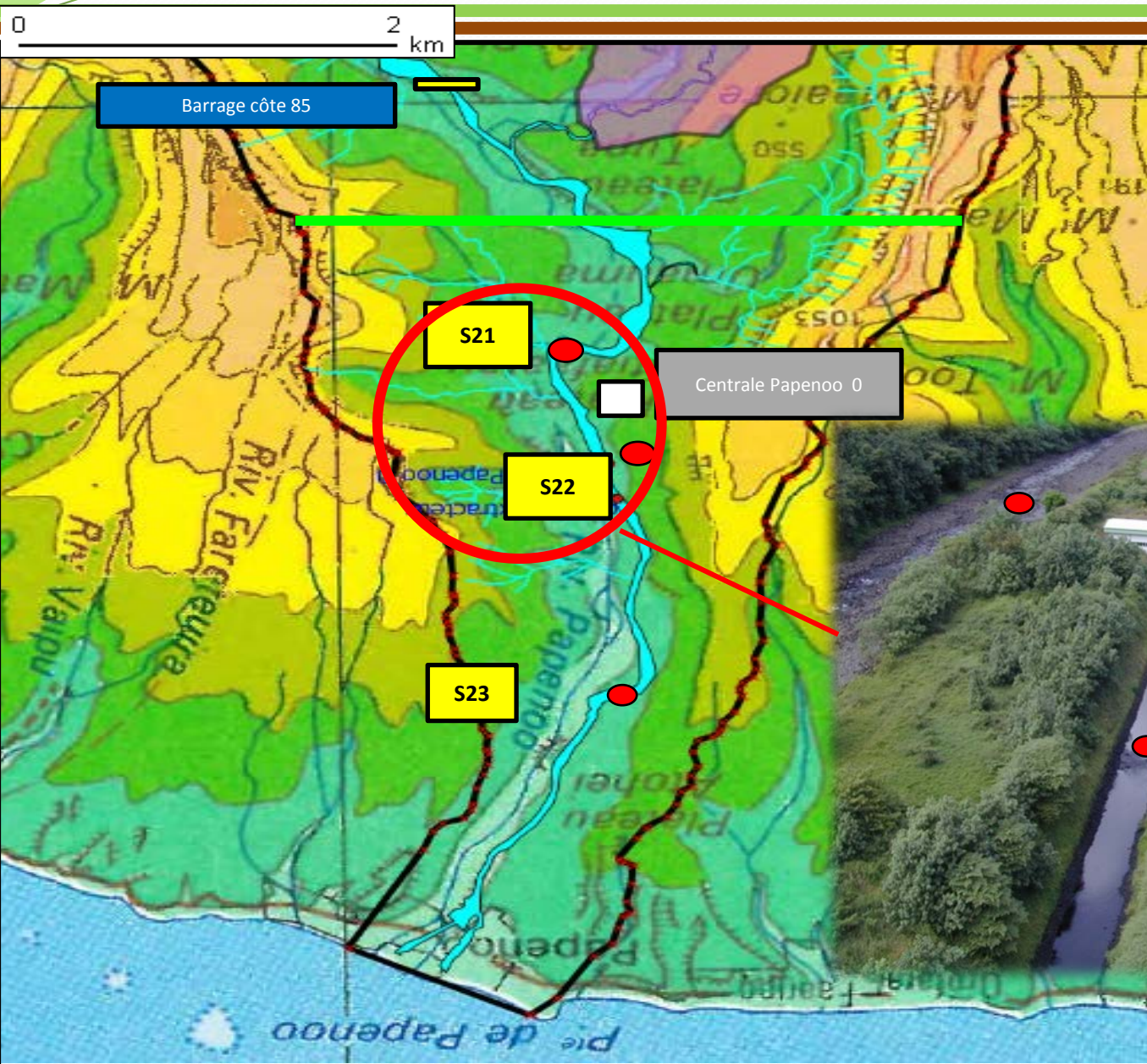
23 stations choisies

En fonction de la zonation de Keith (2002)

stations en H



3 stations en basse vallée



Légende

Stations de pêche



4

5

Biométrie



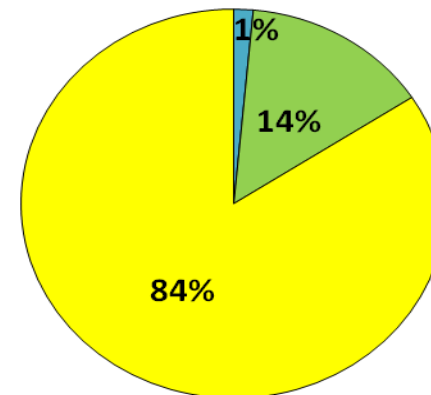
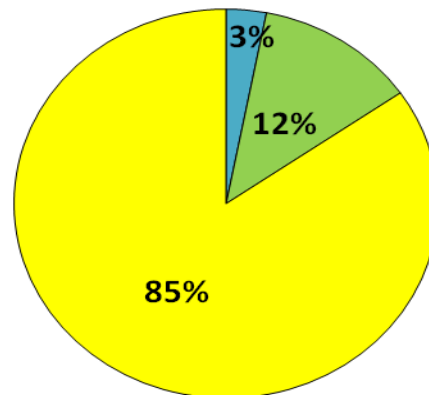
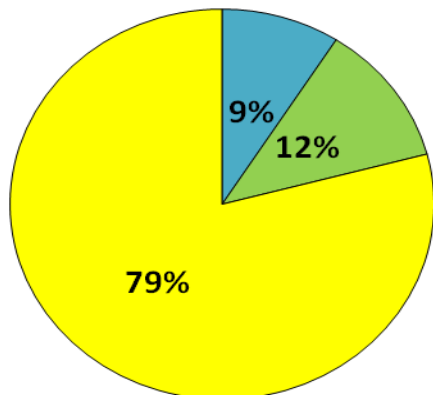
Recrutement

Suivi du recrutement annuel des civelles dans la vallée de la Papeño

1600
1400Période 2014-2015 :
2127 civellesPériode 2016-2017 :
2077 civelles

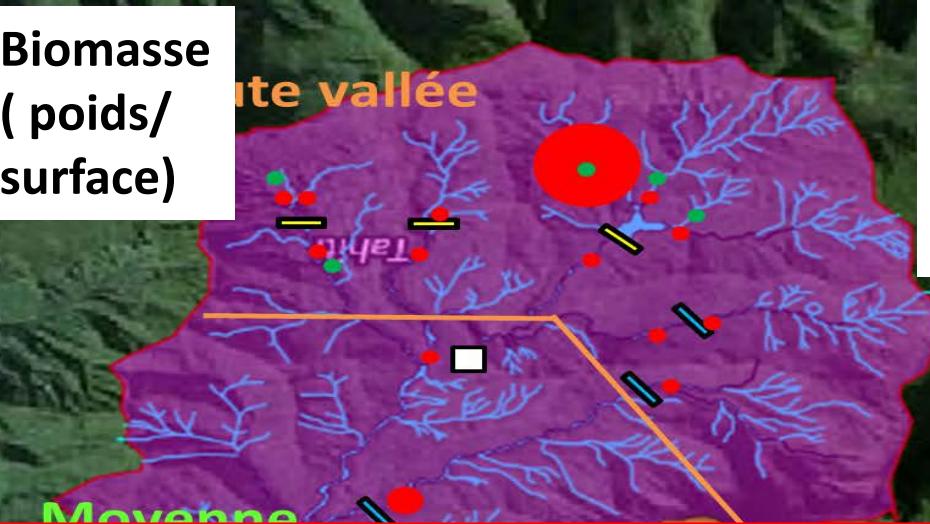
Pic de recrutement : janvier

- Recrutement saisonnier et non en continu toute l'année (Marquet, 1992a)
- Les 3 espèces recrutent en même temps
- Majorité de *A. marmorata*

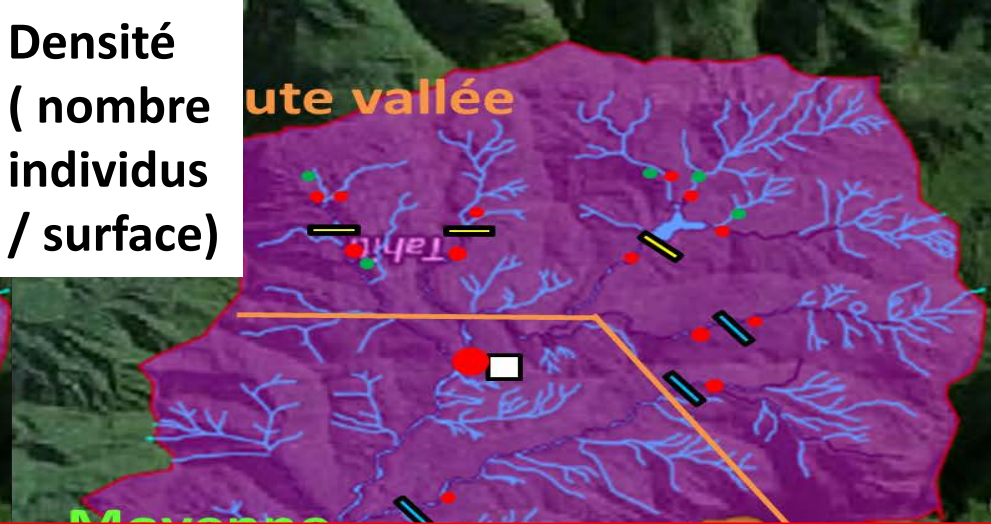


■ A. obscura
■ A. megastoma
■ A. marmorata

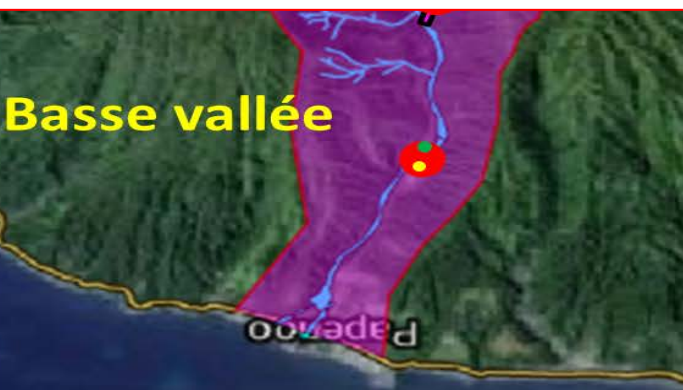
Biomasse
(poids/
surface)



Densité
(nombre
individus
/ surface)

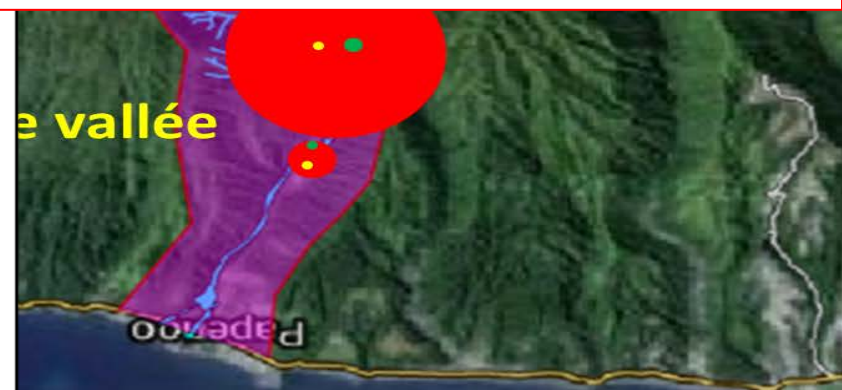


- *A. marmorata* est l'espèce dominante et on la trouve partout dans la vallée
- *A. megastoma* est située plus en amont de la vallée
- *A. obscura* préfère les eaux stagnantes en basse vallée



Centrales
□
Barrages
—
Rivière Papeenoo
—
Bassin versant de la Papeenoo
—
Délimitation Basse/Moyenne
vallée
—

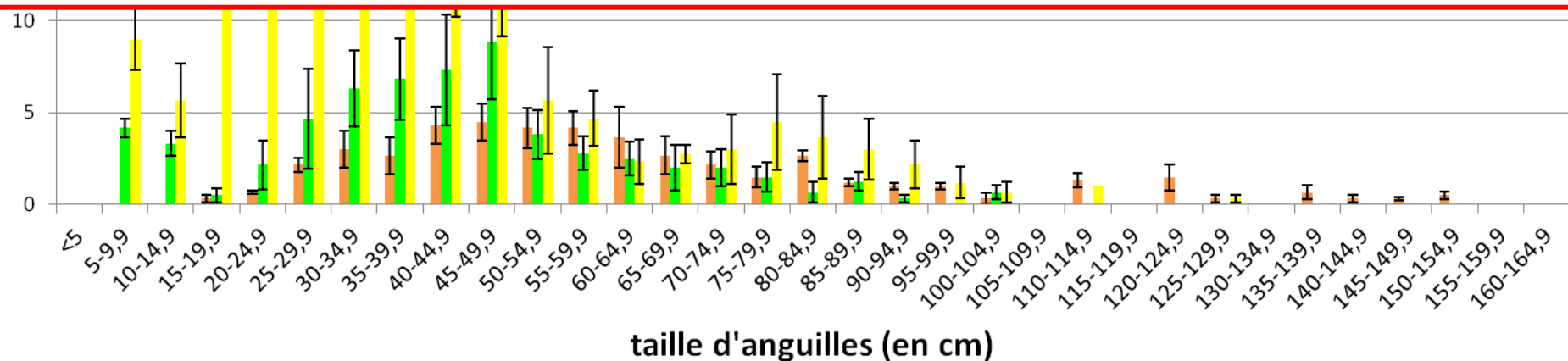
Captages
—
Canal de fuite
—



Moyenne de taille des anguilles des 6 campagnes de pêche dans la Papenoo

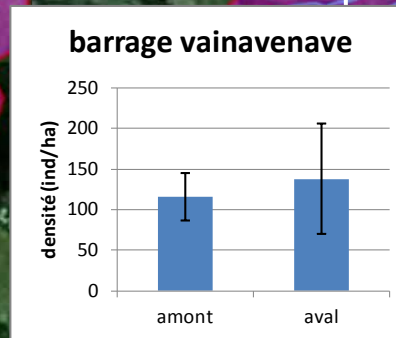
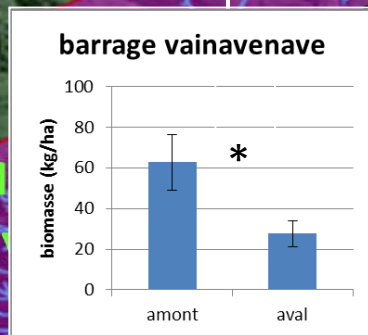


Elles ne sont pas obligées de remonter les cours d'eau pour faire leur croissance



Biomasse
(poids/
surface)

Densité
(nombre
individus
/ surface)



- Les anguilles arrivent à passer les barrages
- On trouve de grosses anguilles en amont
- Différences significatives repérées

Basse vallée

100 ind ⇔ 0,25 cm

Centrales Captages
Barrages Canal de fuite
Rivière Papenoo
Bassin versant de la Papenoo
Délimitation Basse/Moyenne vallée

e vallée

Test de Mann-Whitney
* Différence significative

Anomalies

Canal de fuite représente un biotope supplémentaire

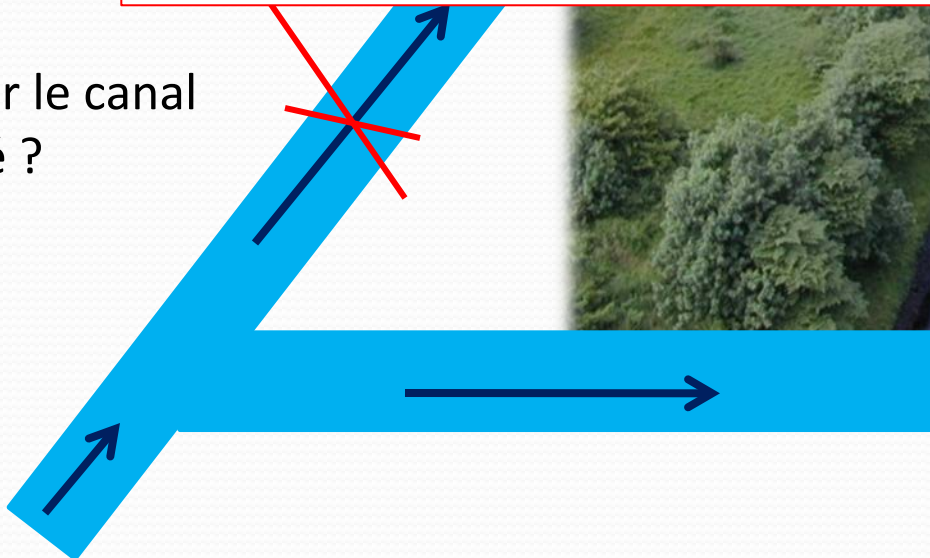
1) Faut-il laisser ce biotope ?
Ce n'est pas naturel ?

2) Faire des p...
long terme ?

3) Modifier le

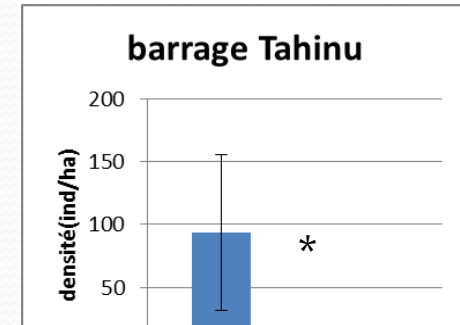
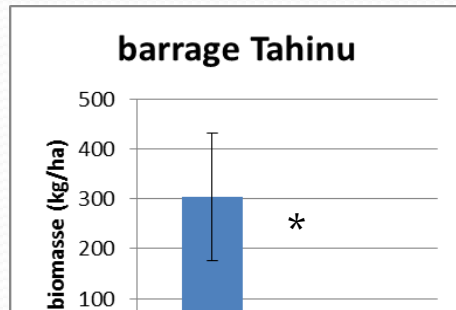
4) Créer le canal
au côté ?

**Revoir la conception des
prochains canaux de fuite**

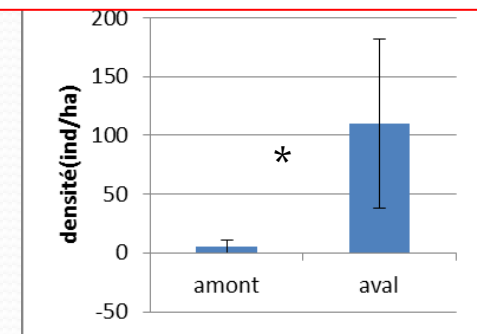
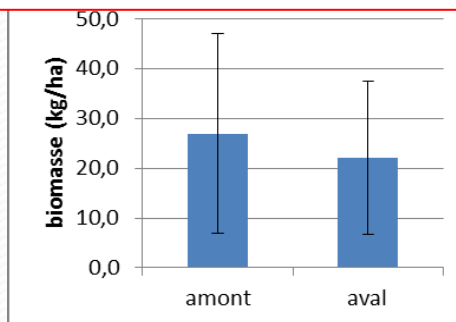


Anomalies

Anomalie naturelle : au niveau de la chimie de l'eau



Favoriser ces sites pour les aménagements hydroélectriques

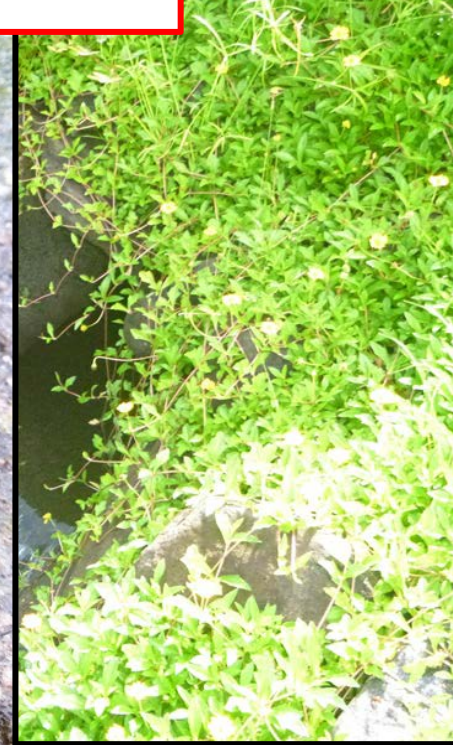


Test de Mann-Whitney
* Différence significative

Importance des débits réservés

L'anguille utilise la reptation

A. Legault, 1988 (Le franchissement des barrages par l'escalade de l'anguille, étude en Sèvre niortaise)



CONCLUSIONS - PERSPECTIVES

- **Bon état du recrutement**
 - ➔ **Pérenniser le suivi pour suivre l'état du recrutement**
- **Vallée vivante d'anguilles**
- **Elles arrivent à passer les barrages bien aménagés : respect des débits réservés**
 - ➔ **Se focaliser sur la conception des canaux de fuite futurs et retravailler sur les actuels**
- ➔ **Continuer cette étude et l'étendre aux autres vallées aménagées**

A close-up photograph of a person's hands holding a large, dark fish. The fish has a prominent white stripe running along its side and a white stripe on its face. The person holding the fish is wearing a black watch. The background is slightly blurred, showing a body of water and some rocks.

Mauruuru