

## Réunion Bilan – Colonisation Anguille - Expérimentations



# Tests d'amélioration de la transparence d'ouvrages à la mer Charentais.

E. Lamarque, A. Alric, P. Baran, C. Rigaud.



Pôle Ecohydraulique



# Expérimentations de solutions de gestion

## ■ Site d'étude

- Site de Charras (17) – Bv : 230 km<sup>2</sup>, Bief amont canal : 7 km (largeur : 12 m)
- Site de Biard (17) – Bv : 290 km<sup>2</sup>, Bief amont canal : 5 km (largeur : 14 m)



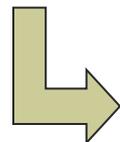
Ouvrages représentatif en milieu estuarien aval et amont

Mise en œuvre d'une solution technique par le gestionnaire (UNIMA-CG 17)

Beaucoup de partenaires mobilisés

# Expérimentations de solutions de gestion

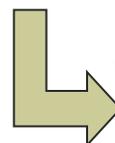
## Ouvrage et contextes



**2 portes à flots aval (séparées, busquées)**



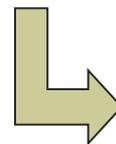
**2 vannes amont à double vantelle  
1 vanne amont**



**Des territoires amont de 235  
et 290 km<sup>2</sup> (rivières, canaux) –  
eau douce**

# Expérimentations de solutions de gestion

## ■ Charras



**Cales de 10 cm sur l'une des portes**

## ■ Biard



**Echancrure dans portes à flots (0.50 m)**

# Expérimentations de solutions de gestion

## ■ Charras



Gestion par surverse (coef. >75)

Gestion par sousverse

## ■ Biard



Gestion par surverse  
sur la vanne amont

# Les suivis

- Suivis hydrauliques et physico-chimiques
  - Sondes d'enregistrement en continu ou lors des expérimentations biologiques
  
- Suivis biologiques
  - Campagnes de suivis au cours de la saison de migration :
    - 2 jours avec 4 marée suivies (jour + nuit)

# Protocoles suivis biologiques biologiques

- Charras : 8 campagnes : 4 marées successives (2 diurnes, 2 nocturnes)
- Biard : 3 campagnes : 2 marées successives.



**Suivi aval : traits de filets (ttes les 15-20 min.)**



**Suivi en amont (filtrage ttes les 15-20 min.)**

# Traitement des données

- Pour chaque outil d'échantillonnage :
  - Nombre de civelles
  - Volume d'eau filtré
    - Trait de filet : surface filet x longueur du trait
    - Filet sur vanne :  $Q = \text{charge en eau} \times \text{surface du filet}$
  
- Extrapolation du nombre total :
  - Nombre par échantillon x volume total d'eau passée entre 2 échantillons.

# Niveaux d'eau, volumes et débits entrant

■ Suivi en continu des niveaux d'eau amont/aval.

**Volume total accumulé par marée en amont**

2010 : **42 300 m<sup>3</sup>** (+ 68 cm hauteur d'eau)  
(max : 164 000 m<sup>3</sup>, min : 900 m<sup>3</sup>).

2011 : **12 400 m<sup>3</sup>** (+18 cm hauteur d'eau)  
(max : 28 600 m<sup>3</sup> min : 2 400 m<sup>3</sup>).

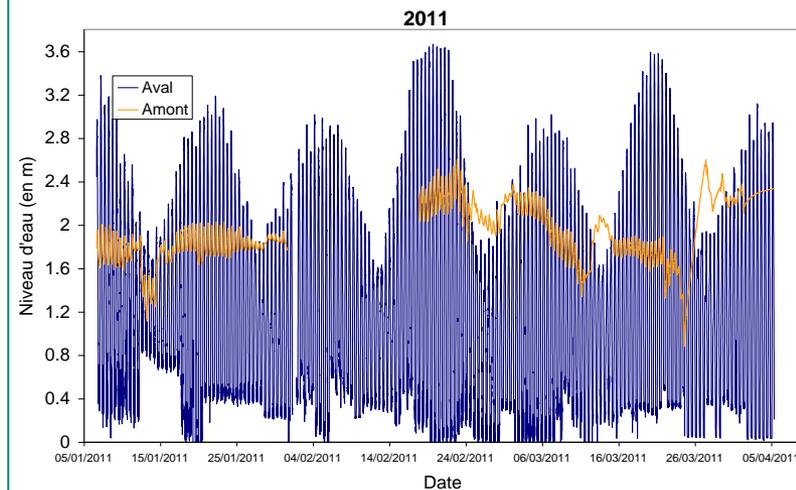
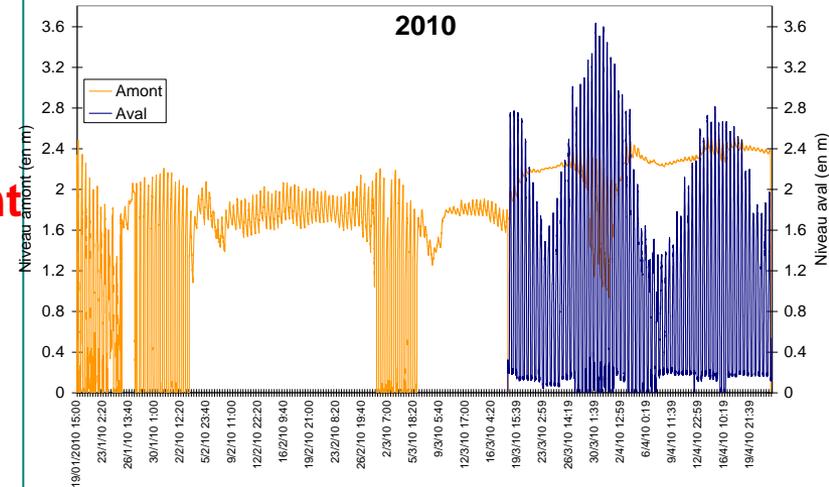
**Volume d'eau salée entrant**

2010 : **10%** du volume total accumulé  
2011 : **35%** du volume total accumulé.

**Débit d'eau douce entrant**

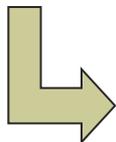
Médian : 0.5 m<sup>3</sup>/s

Max : 8 m<sup>3</sup>/s et min : 0.04 m<sup>3</sup>/s



# Volume entrant

■ Volume d'eau salée entrant selon les modalités de gestion et les coefficients.

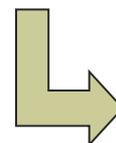


**Surverse (coef.>75) – largeur vanne : 1,8 m**

**Moyenne : 4 800 m<sup>3</sup>** d'eau entrant soit +5 cm de hauteur d'eau dans le canal amont

max : 15 000 m<sup>3</sup> (+18 cm)

min : 300 m<sup>3</sup>



**Sousverse – largeur vanne : 1,8 m – ouverture : 0.2 m**

**Moyenne : 10 600 m<sup>3</sup>** d'eau entrant soit +13 cm de hauteur d'eau dans le canal amont

max : 20 000 m<sup>3</sup> (+24 cm)

min : 2 900 m<sup>3</sup>



**Echancrure – largeur 0.5 m – hauteur : 1 m**

**Moyenne : 4 600 m<sup>3</sup>** d'eau entrant soit +6.5 cm de hauteur d'eau dans le canal amont

max : 5300 m<sup>3</sup>

min : 3000 m<sup>3</sup>

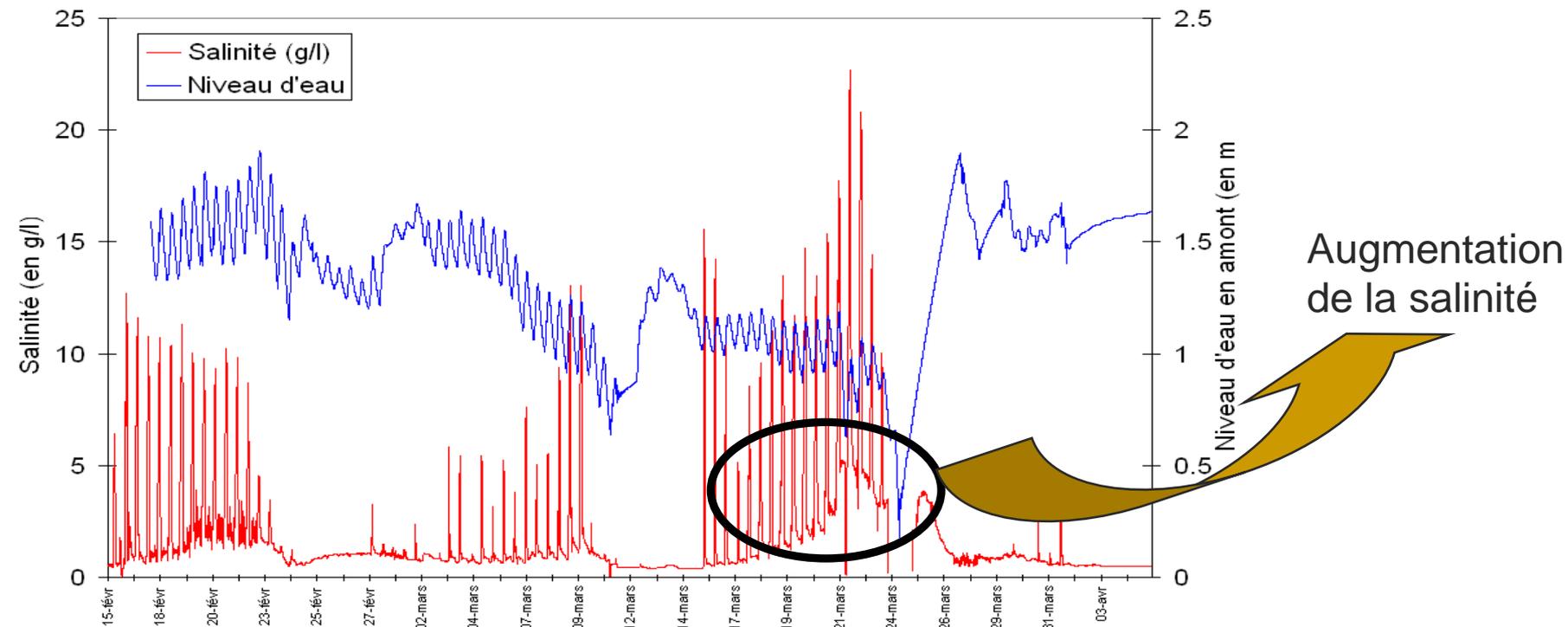
# Salinité

## Suivi en amont de Charras (2011)

Variation de 0.3 à 22 g/l

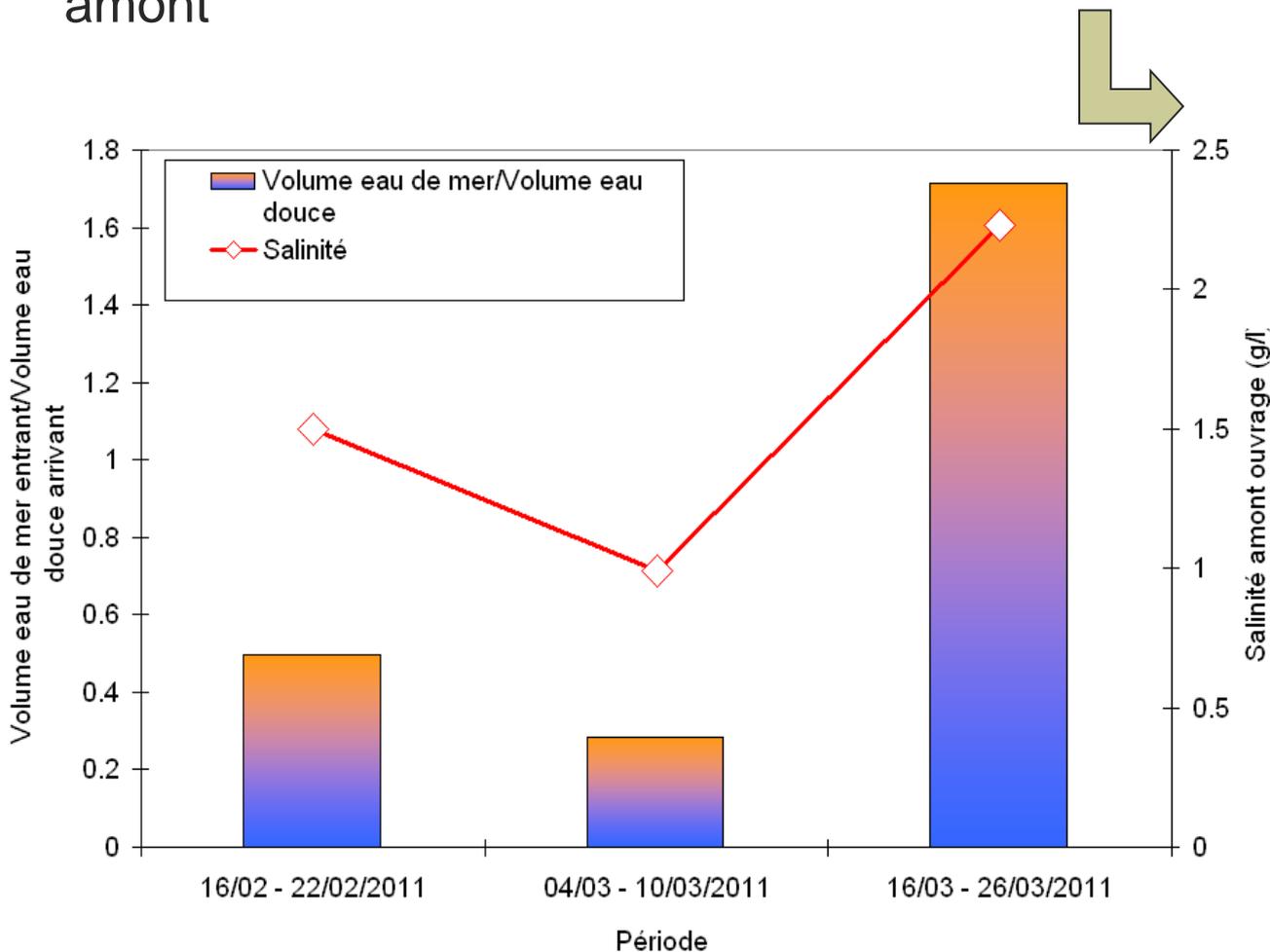
Valeur moyenne dans le canal hors entrée d'eau salée : 0.7 g/l

Valeur moyenne avec répétition d'entrée d'eau salée : 1,7 g/l



# Salinité

■ Evolution de la salinité en fonction du ratio eau salée entrant/eau douce amont

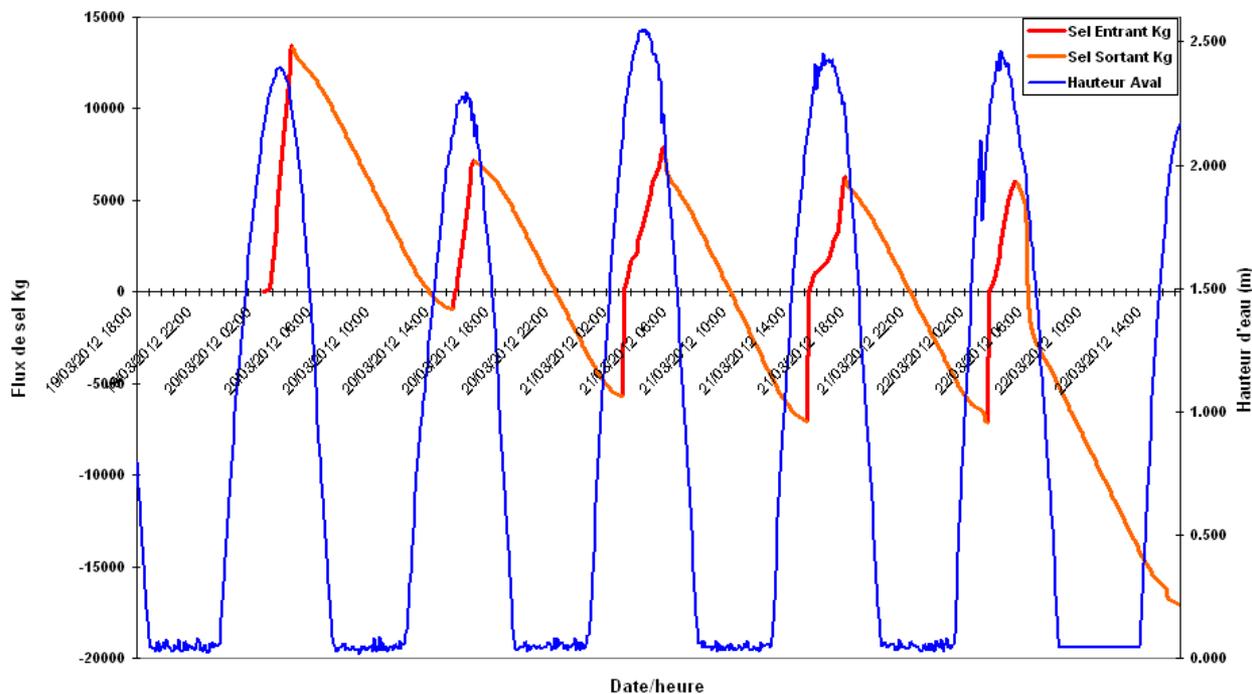


**Salinité x 2 lorsque l'hydrologie amont diminue nettement**

# Salinité – suivi détaillé des flux

Flux de sel entrant et sortant : pas d'accumulation dans les situations hydrologiques observées (Qamont canal : 0.4-0.6 m<sup>3</sup>/s)

Charras bilan sel du 20/03/12 au 22/03/12 (Coef de 75 à 91, sousverse 10cm)



Flux médian :  
• 9,6 tonnes/flot  
• 18 tonnes/jusant

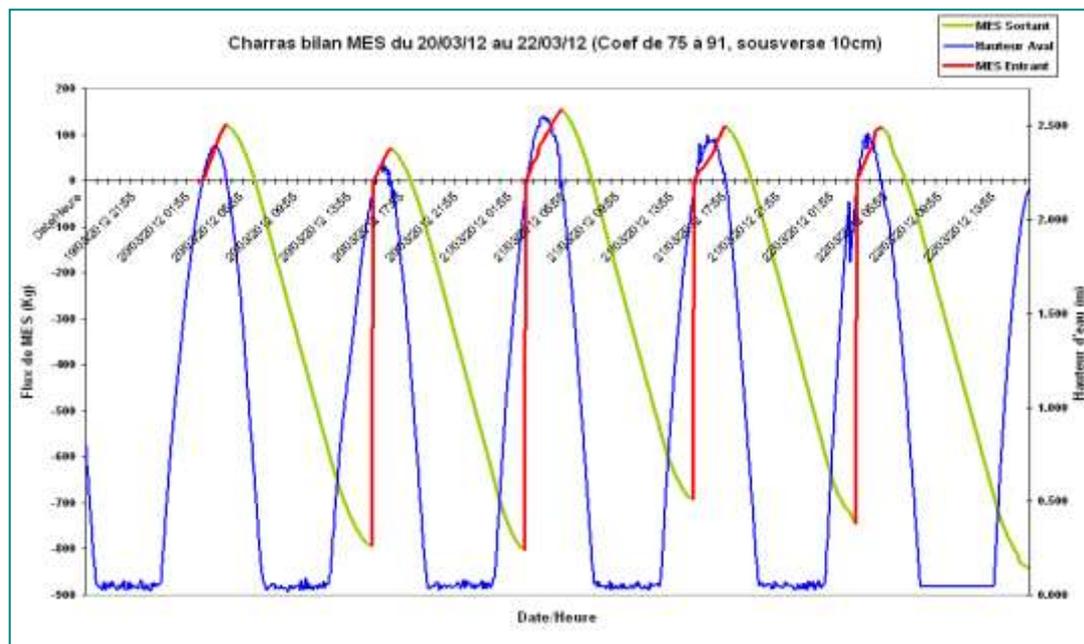
# Matières en Suspension

## ■ Suivi ponctuel lors de 5 marées en 2011

- Valeur médiane : 2,5 tonnes entrant (concentration médiane de 0.4 g/l (pic maximal : 1,5 g/l))

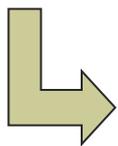
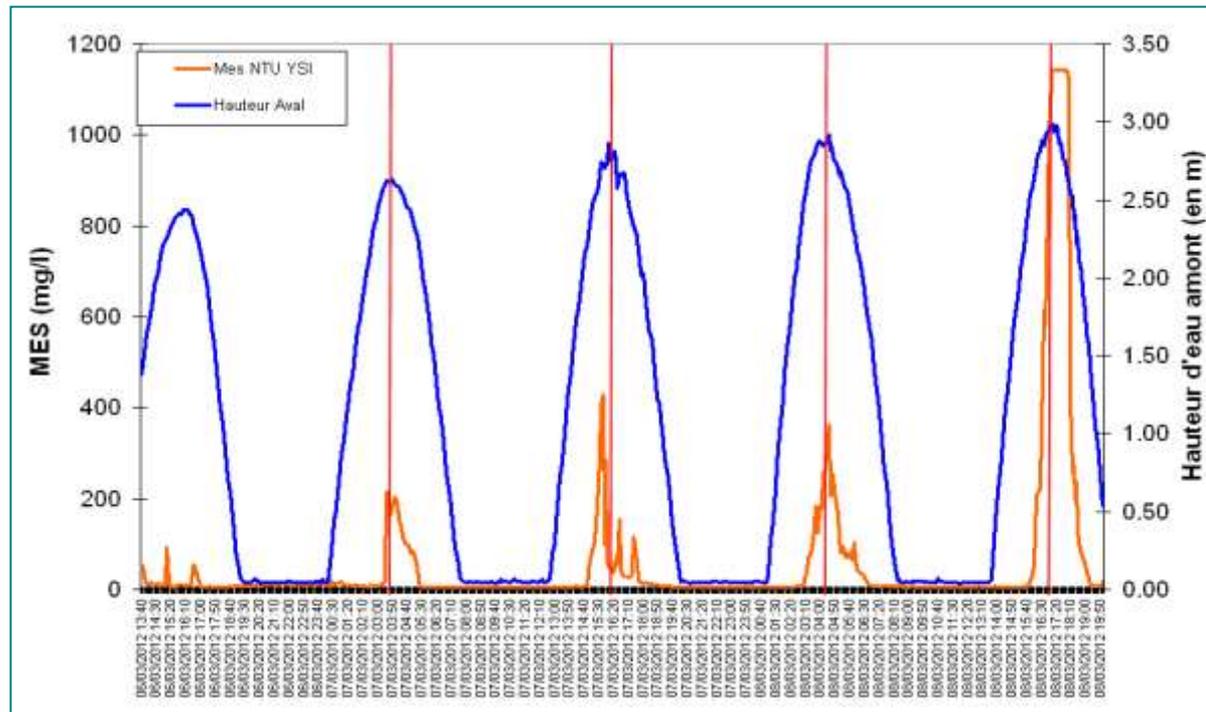
## ■ Suivi continu lors de 12 marées en 2012

- Valeur médiane : 0.25 tonnes entrant (de 70 kg à 2,7 tonnes)



# Matières en Suspension

Evolution des concentrations au cours des marées (moyenne 5 marées)



**Concentration maximale juste avant ou à la pleine mer**

# Résultats biologiques

■ Charras : 52 kg ont franchi l'ouvrage au cours des 32 marées

- *0,8 civelles/m<sup>3</sup> admis,*
- *En moyenne 6900 m<sup>3</sup>/marée (max : 20 000 m<sup>3</sup>, min : 300 m<sup>3</sup>)*
- 70% des passages sont nocturnes.



■ Biard 4 kg ont franchi l'ouvrage au cours des 6 marées

- *0,5 civelles/m<sup>3</sup> admis,*
- *En moyenne 4600 m<sup>3</sup>/marée (max : 5 300 m<sup>3</sup>, min : 3 000 m<sup>3</sup>)*
- 98% des passages sont nocturnes.

# Résultats biologiques - Charras

- Franchissement plus efficace lors de la gestion des vannes amont par sousverse.

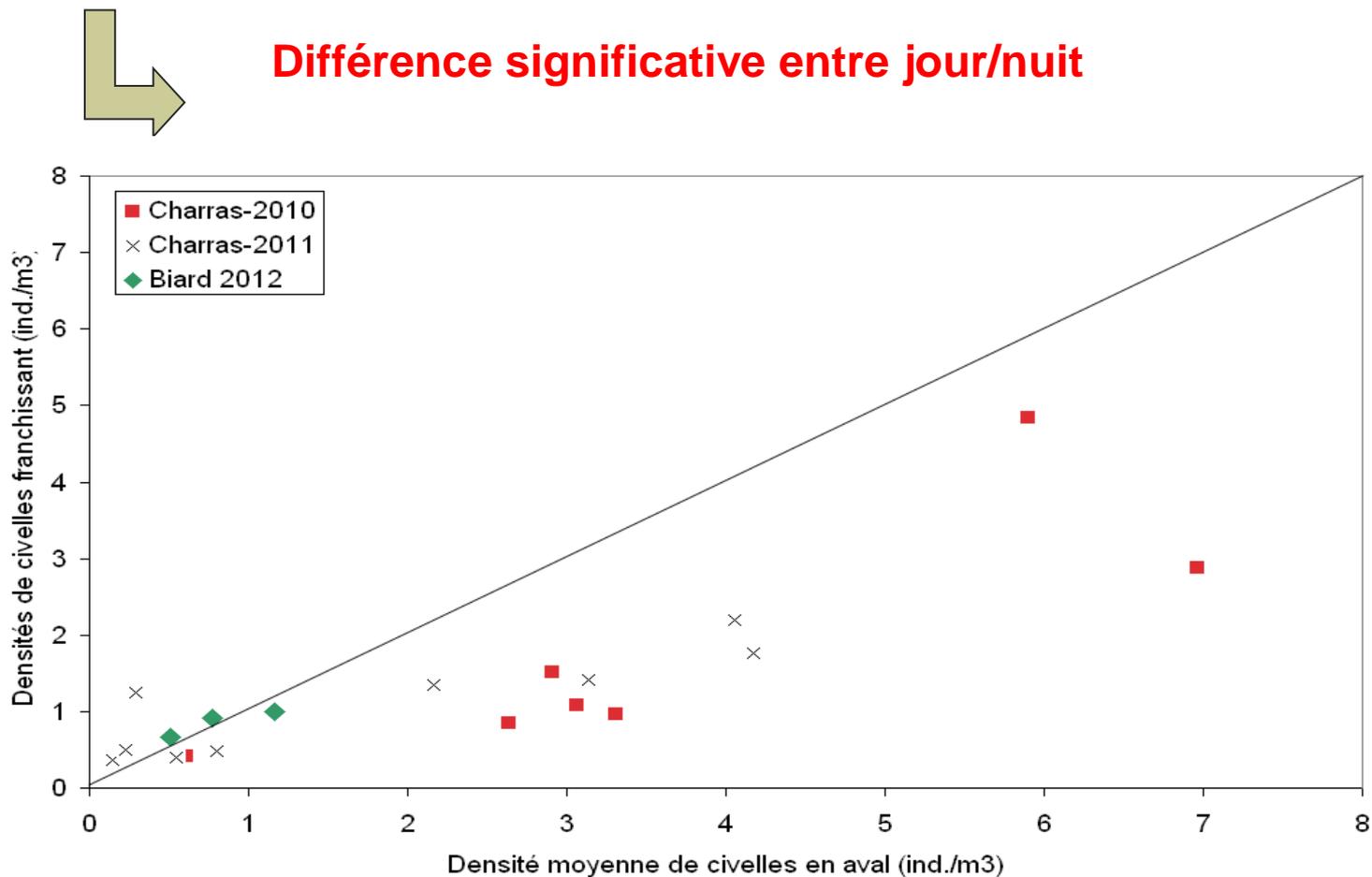


**Sousverse = + 37% de passages par rapport aux surverses**  
**MAIS 2,6 fois plus d'eau salée entrant**

# Franchissement et facteurs environnementaux

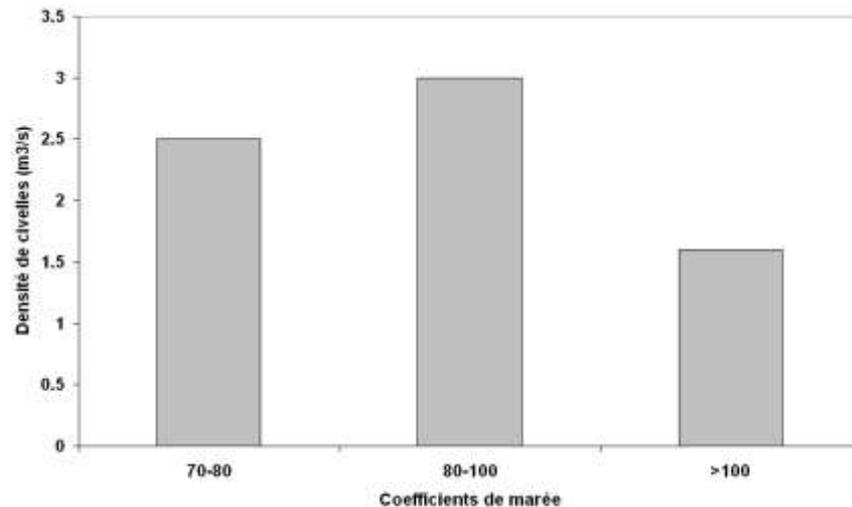
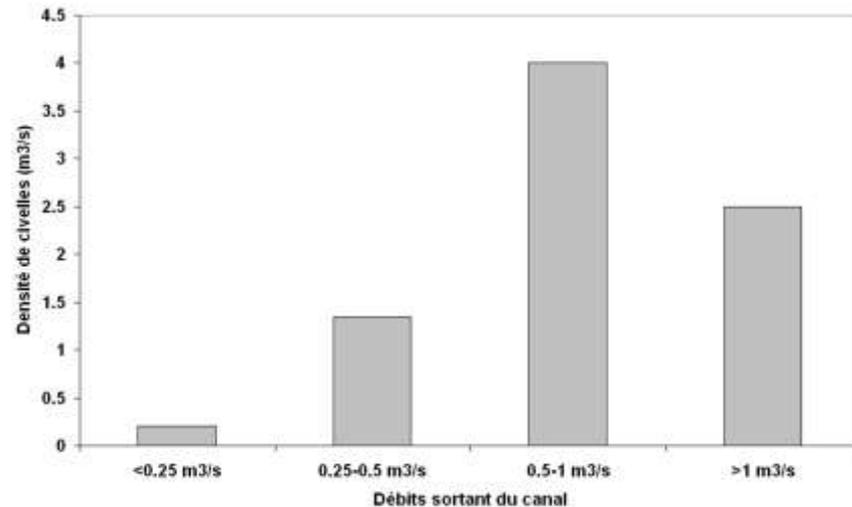
## Franchissements liés à la densité de civelles en aval

**Différence significative entre jour/nuit**



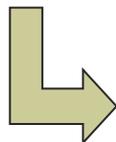
# Flux aval de civelles

- Influence des facteurs environnementaux
  - Effet du débit fluvial
  - Effet coefficient de marée

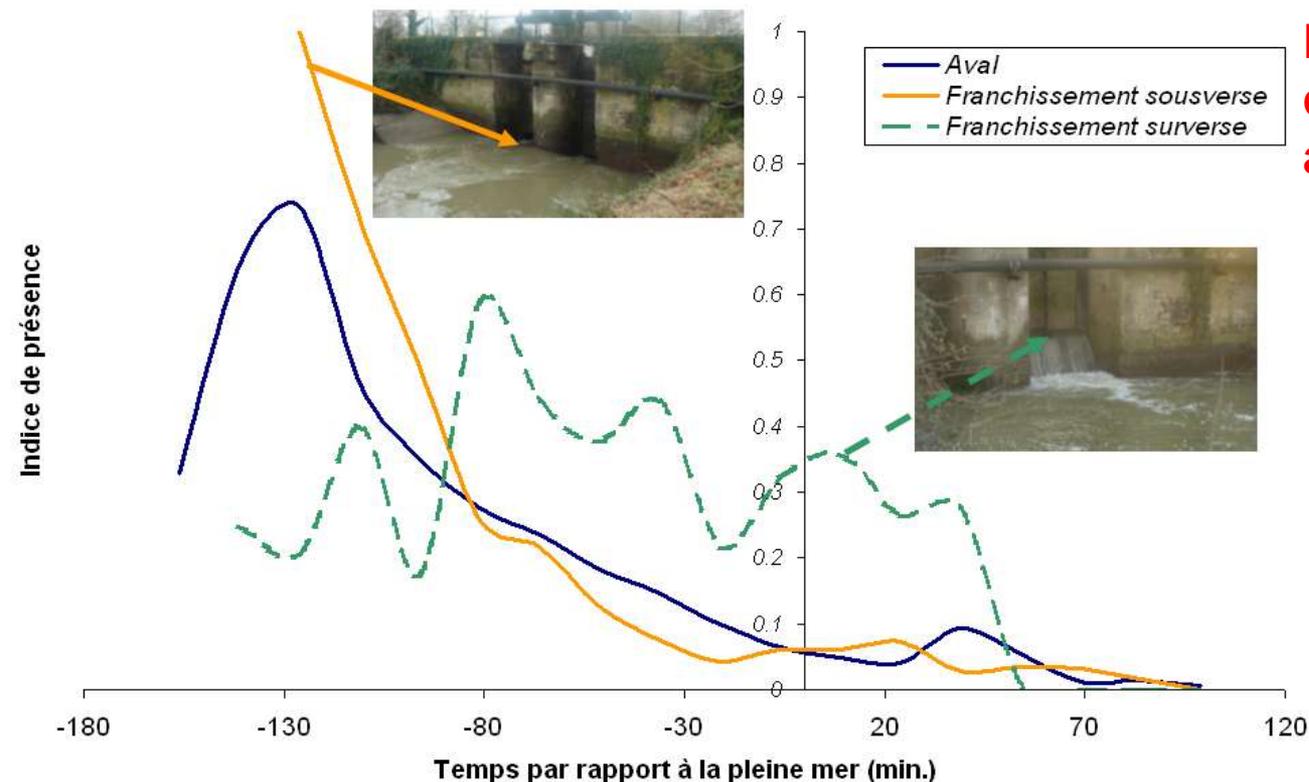


# Cinétique de passage des civelles – Charras

■ Arrivée aval de civelles avec un pic entre 1h30 et 2h30 avant la pleine mer (arrivée juste avant ou avec le front salé)



**Cinétique différente sousverse/surverse**

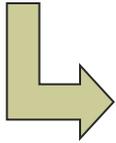


**Passage en sousverse concomitant avec pic arrivée**

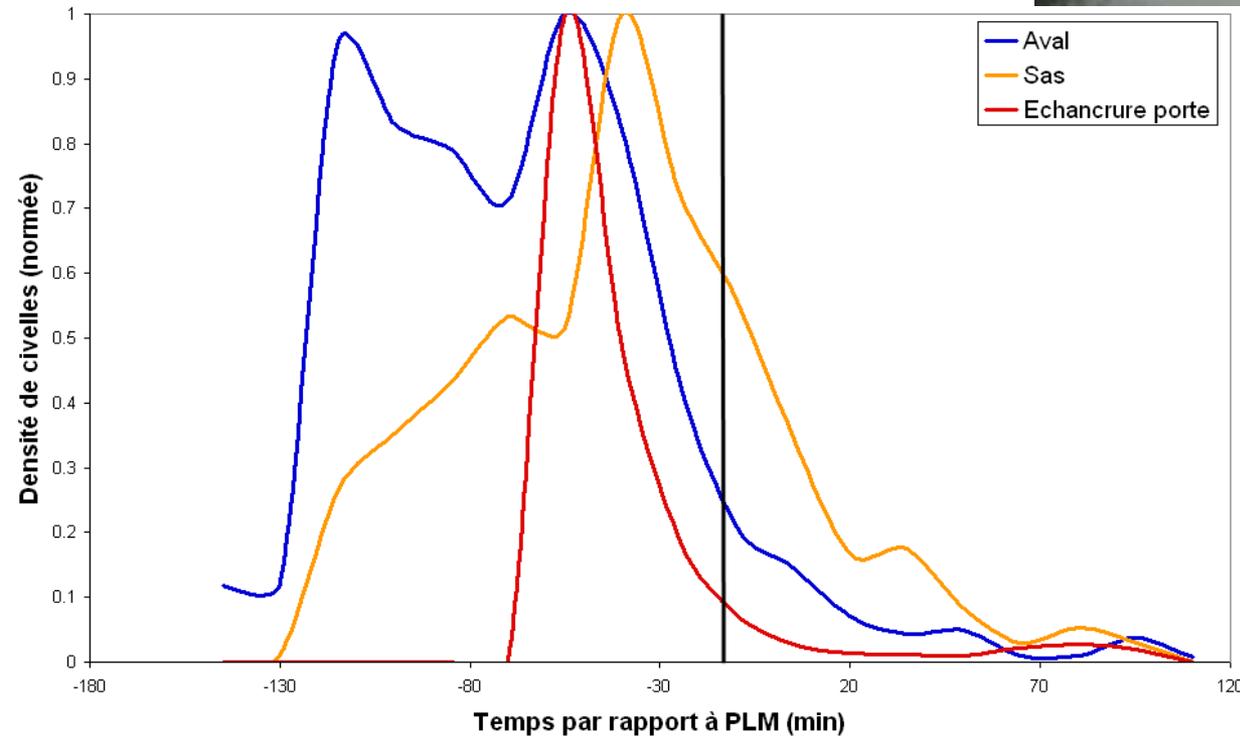
**Passage retardé en surverse**

# Cinétique de passage des civelles - Biard

■ Arrivée aval de civelles avec un pic entre 2h00 avant la pleine mer



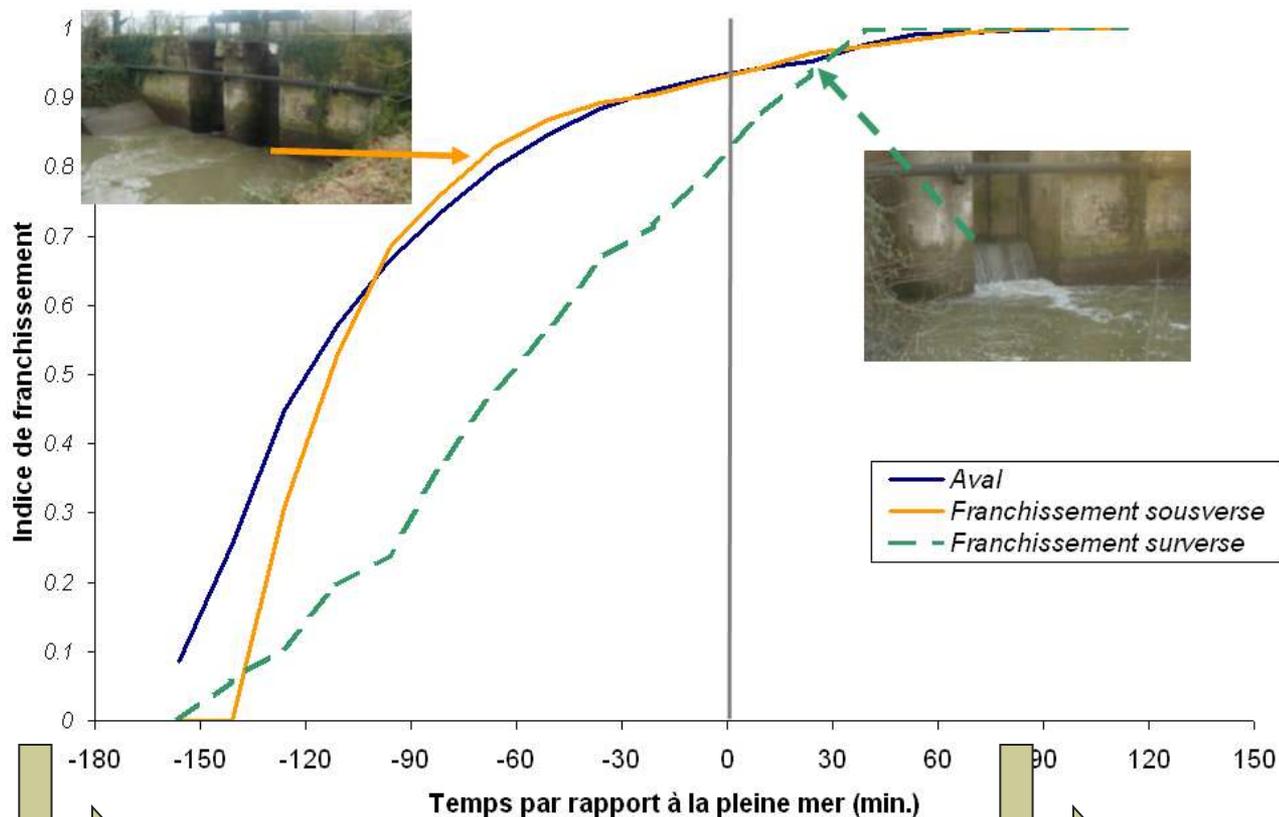
**Passage rapide par l'échancrure dès inversion courant**



**Présence civelle sas amont avant fermeture porte**



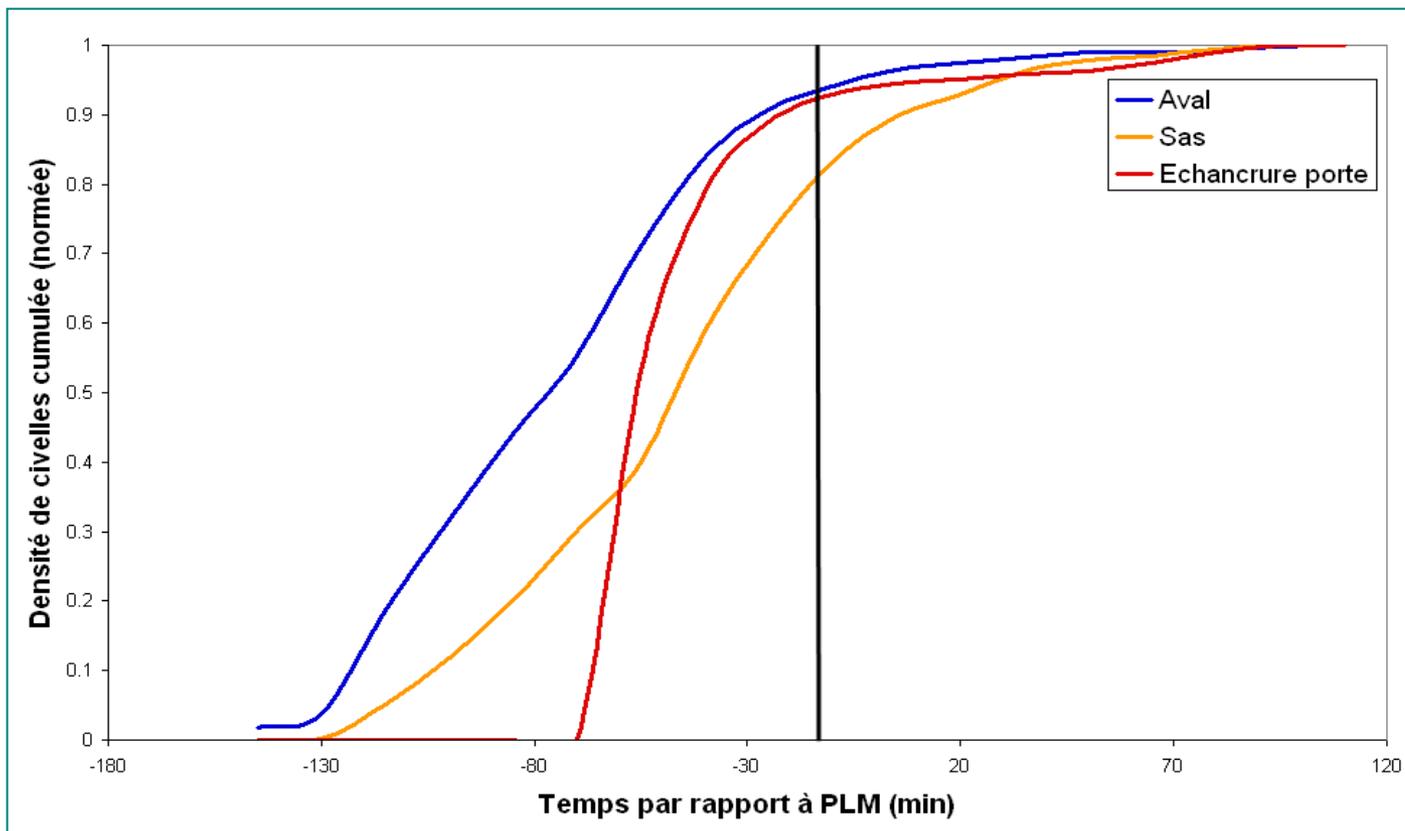
# Cinétique de passage des civelles



**Sousverse :**  
75% des passages en 45 min  
90% des passages en 1h45

**Surverse :**  
75% des passages en 2h  
90% des passages en 2h30

# Cinétique de passage des civelles - Biard

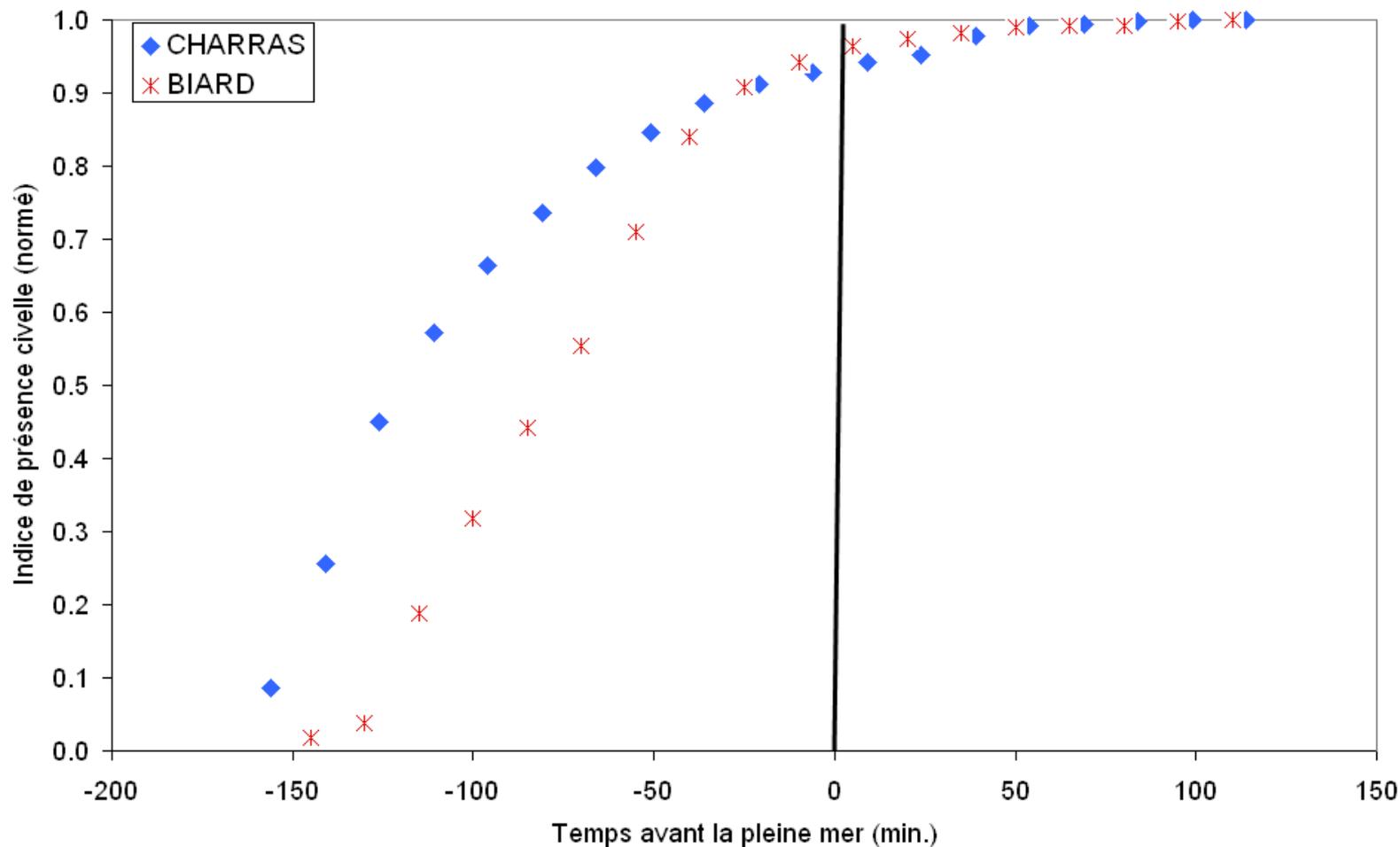


**Dans l'échancrure**  
**75% des passages en 20 min**  
**90% des passages en 40 min**

**Dans Sas**  
**33% des passages avant**  
**fermeture**

# Flux aval

## ■ Comparaison cinétique des flux aval (Charras/Biard)



# Conclusions

## ■ Expérimentations sur les canaux de Charras et Biard

■ Gestion d'un ouvrage assure un franchissement significatif de civelles :

- 52 kg pour 32 marées suivies
- Soit entre 120 et 150 kg estimé pour l'hiver 2011

■ Passages dépendent beaucoup du flux arrivant en aval

■ Flux aval assez concentré avec un « pic d'arrivée » aux alentours de 2h00 avant la pleine mer dépendant :

- Débit fluvial
- Coefficient de marée

# Conclusions

## Expérimentations sur les canaux de Charras et Biard

- Protocoles de suivis assez lourds (6 personnes/nuit)
- Fiabilité des résultats dépend du nombre de campagne (au moins 3 par saison et au moins 2 échantillons (2 marées de nuit)).
- Intérêt des suivis : analyser les flux amont/aval

## *Merci de votre attention*

*Etude coordonnée par Emmanuel Lamarque et Alain Alric, Hilaire Drouineau, Remy Fabre, Frédérique Bau, Kevin Larnier, Maël Hervouët, François-Xavier Robin, Robert Chevillon, Valérie Clech, Stéphanie Mercier-Pignon, Audrey Postic-Puivif, Eric Buard, Sophie Der Mikaelian, François Albert, Alain Lemoine, Christophe Barbarin, Lionel Taillebois, Erick Broussard, Jérôme Lafargue, Jérôme Lafitte, Grégory Hurel, Dominique Curret, Peggy Gomes, Marie Rouet, les personnels du Conseil Général de Charente-Maritime*

*...et quelques visiteurs imprévus...*