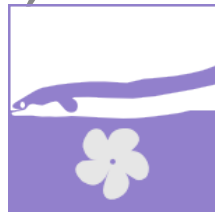


Tableau de Bord Anguille  
Du Bassin de la Loire, des Côtiers vendéens  
et de la Sèvre Niortaise



# Arrêt des turbines sur la rivière Mayenne

Journées Migrateurs en Rhône  
Méditerranée, 24 et 25 nov 2011



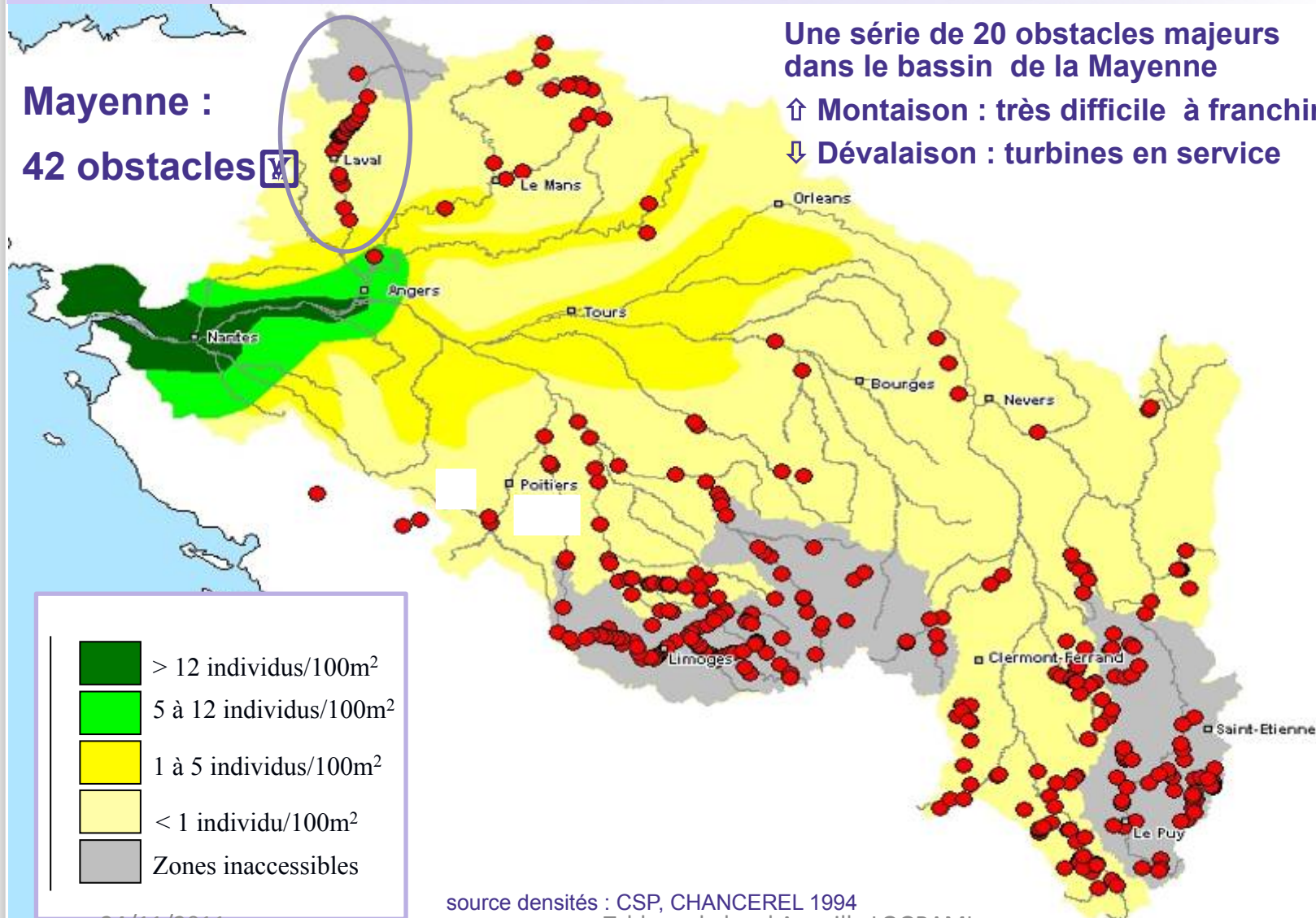
# Installations hydroélectriques en service dans le bassin de la Loire

Mayenne :  
42 obstacles

Une série de 20 obstacles majeurs dans le bassin de la Mayenne

↑ Montaison : très difficile à franchir

↓ Dévalaison : turbines en service



source densités : CSP, CHANCEREL 1994

Tableau de bord Anguille LOGRAMI

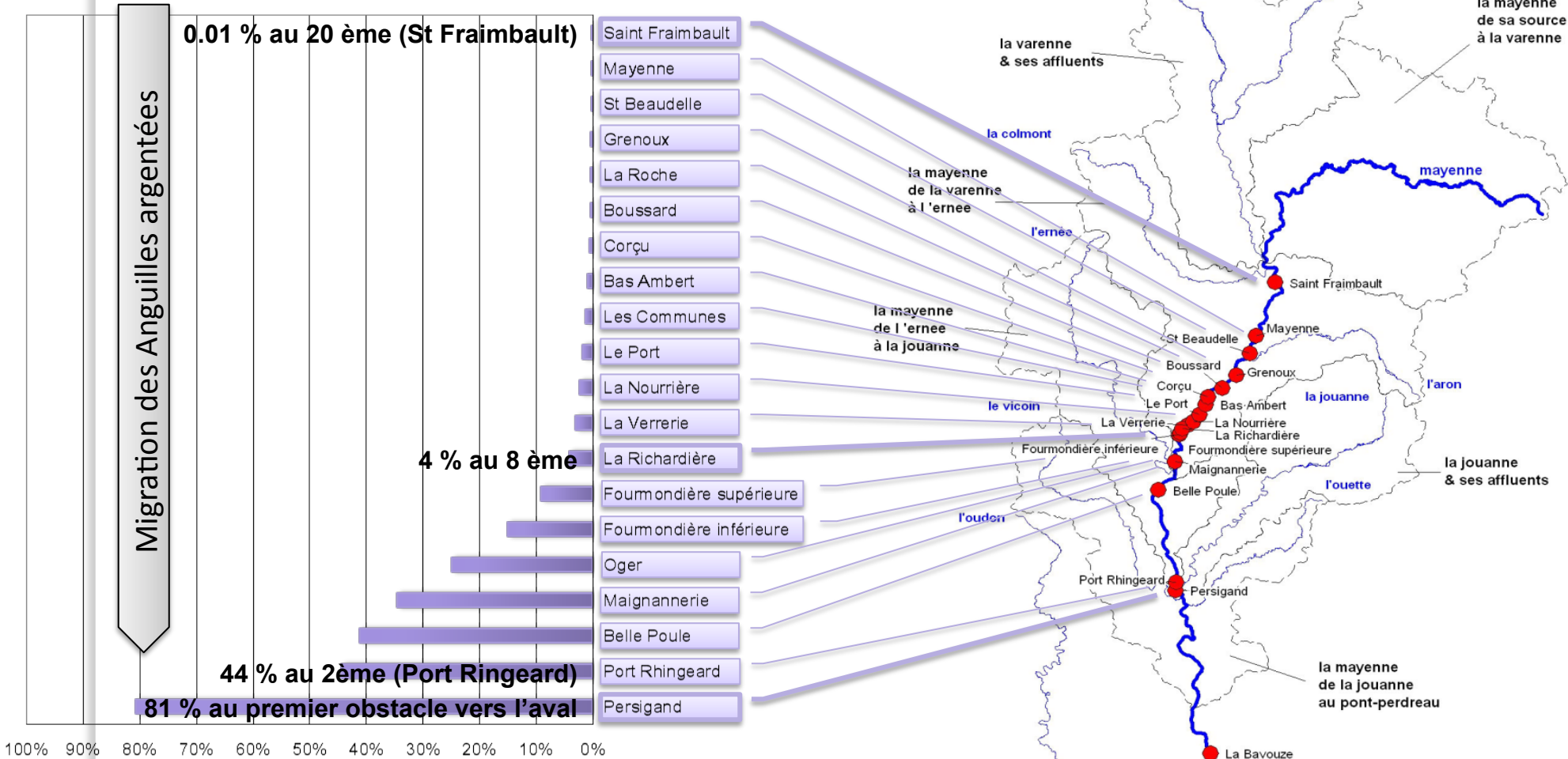
24/11/2011

continuité écologique - plan national Anguille - évaluation des conditions de circulation - P. STEINBACH, Paris 26/01/2010

# Taux de survie cumulé en aval des ouvrages



(survie résultant des mortalités cumulées le long de l'axe Mayenne)



(source Steinbach 2010)

24/11/2011

Tableau de bord Anguille LOGRAMI

# Solutions de gestion

## Contournement

- Grilles fines
  - Peu dissuasives
  - Barrière physique (<2cm)
  - Perte de charge
  - Entretien
- Autres dispositifs d'évitement en test
- Turbines ichtyocompatibles
  - Exploitation des faibles hauteurs de chute
  - En cours d'équipement sur

## Manœuvres d'ouvrage

- Arrêts coordonnés des turbines lors de la dévalaison
- Sur toute la période de migration
  - Nuits de sept à jan (3 à 4 mois)
- Ciblés lors des pics de crue
  - En fonction de la fiabilité de la détection des pics de migration

# Historique du projet

2006 : Demande du COGEPOMI : Proposer rapidement des solutions pour réduire la mortalité liée au franchissement des micro-centrales

2007 : Simulation de scénarii d'arrêts (TB ANG)

Période de migration

Nombre, durée des arrêts

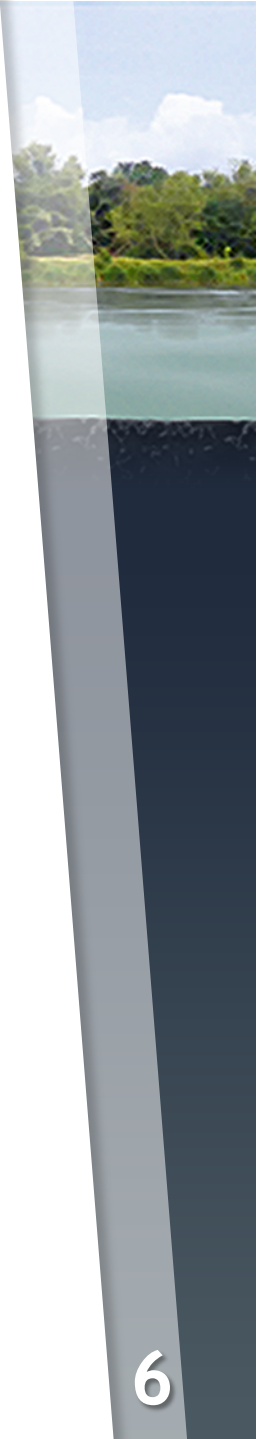
mise en place d'un groupe de travail : Exploitants, DDT, DREAL, ONEMA, TB ANG

2008 : Accord sur le protocole, 2008 – 2011 : 4 années d'exécution

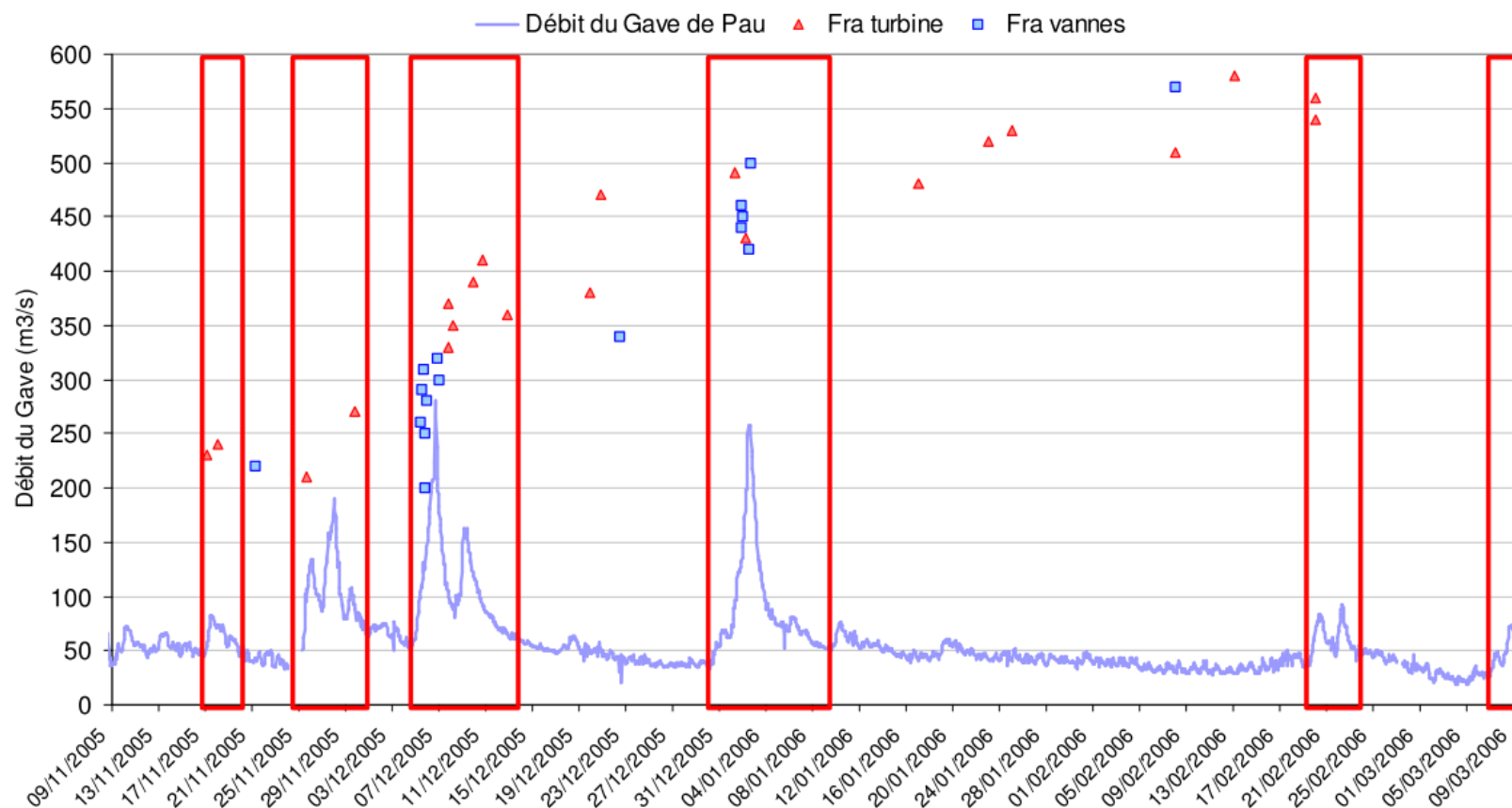
⇒ Mesure d'urgence sur la dévalaison et en attente de solutions techniques pérennes

# Elaboration d'un protocole de détection des crues favorables à la migration

- $\Delta^\circ$  Débit = facteur principal
- Autres facteurs
  - Luminosité, turbidité
  - Température
  - ...
- Nécessité d'une détection simple des pics de migration
  - Info disponible : vigicrues



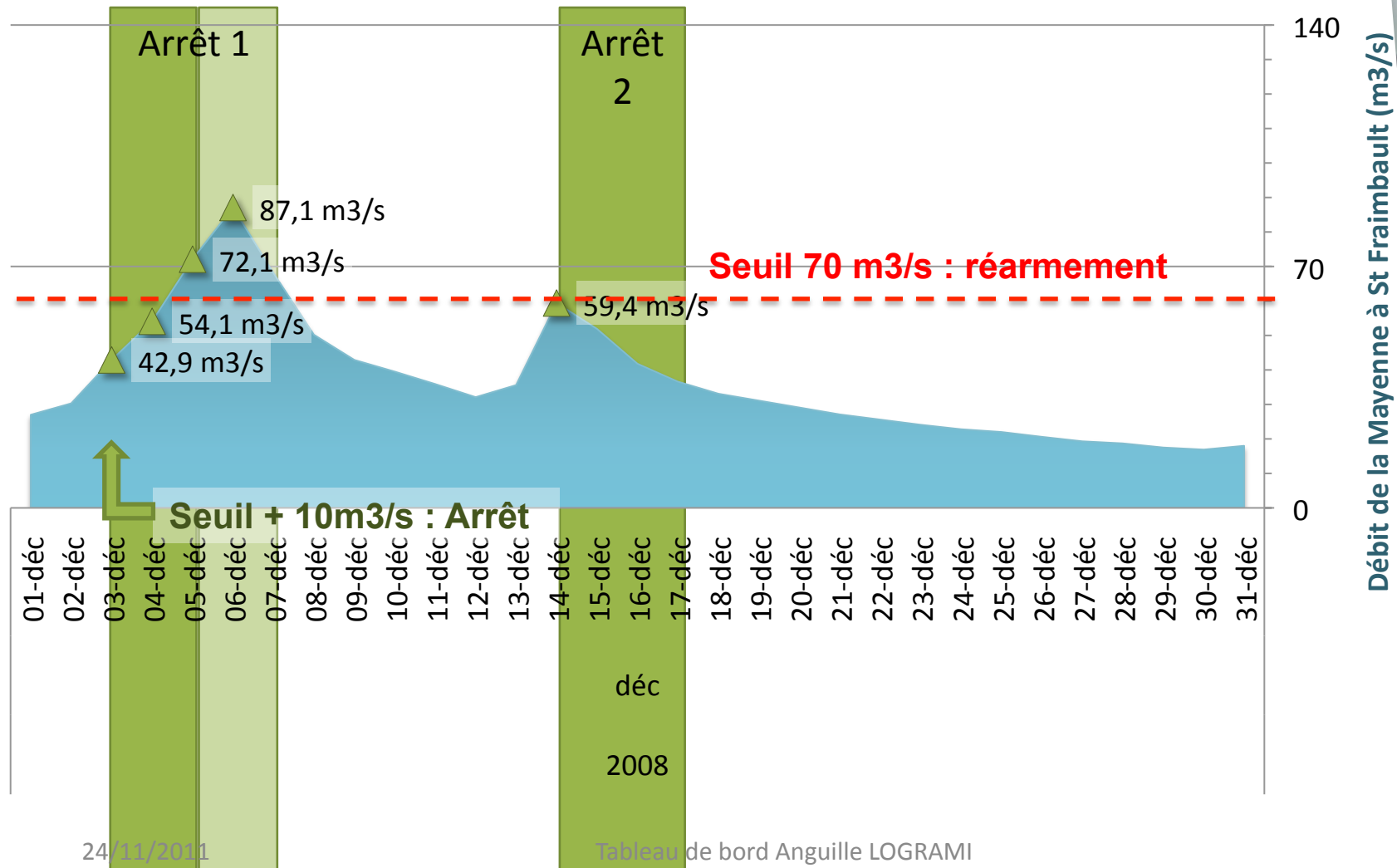
## Relation entre pics de crue et passages d'anguilles argentées



**Relations entre les pics de débit (5 épisodes en rouge) et les passages d'anguilles argentées par les turbines ou les vannes (Source : Larinier & Travade, 2007)**

- **+10m<sup>3</sup>/s** sur 24h = Alerte (10h) ⇨ Arrêt des turbines la nuit suivante
- **4 jours d'arrêt** maximum
- Réarmement si **>70m<sup>3</sup>/s** (turbinage estimé <10% du débit)

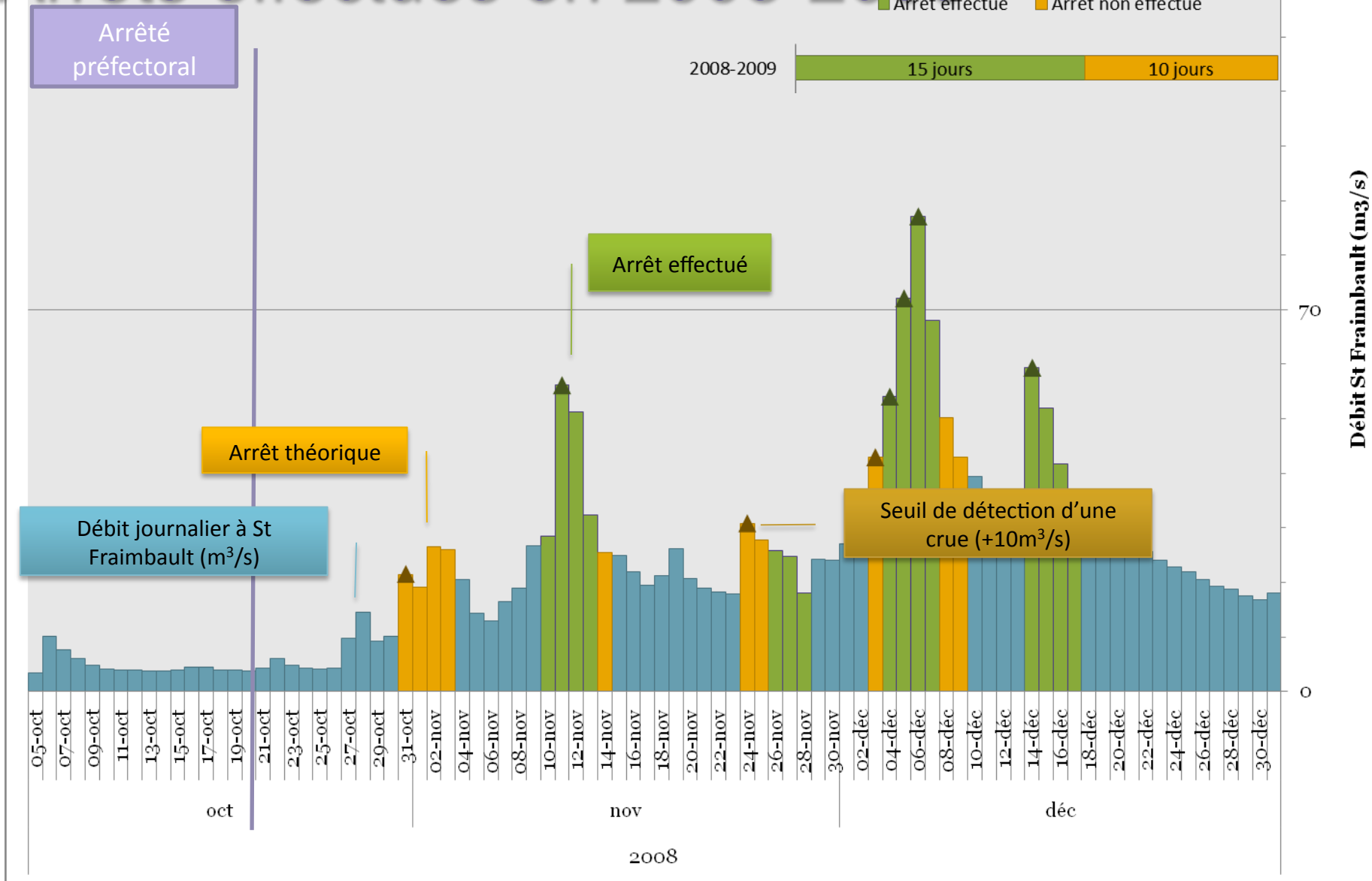
## Protocole de détection d'un pic de crue



# Arrêts effectués en 2008-2009

Application du protocole d'arrêt

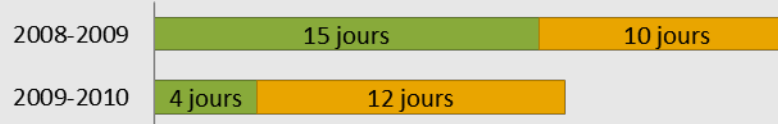
■ Arrêt effectué ■ Arrêt non effectué



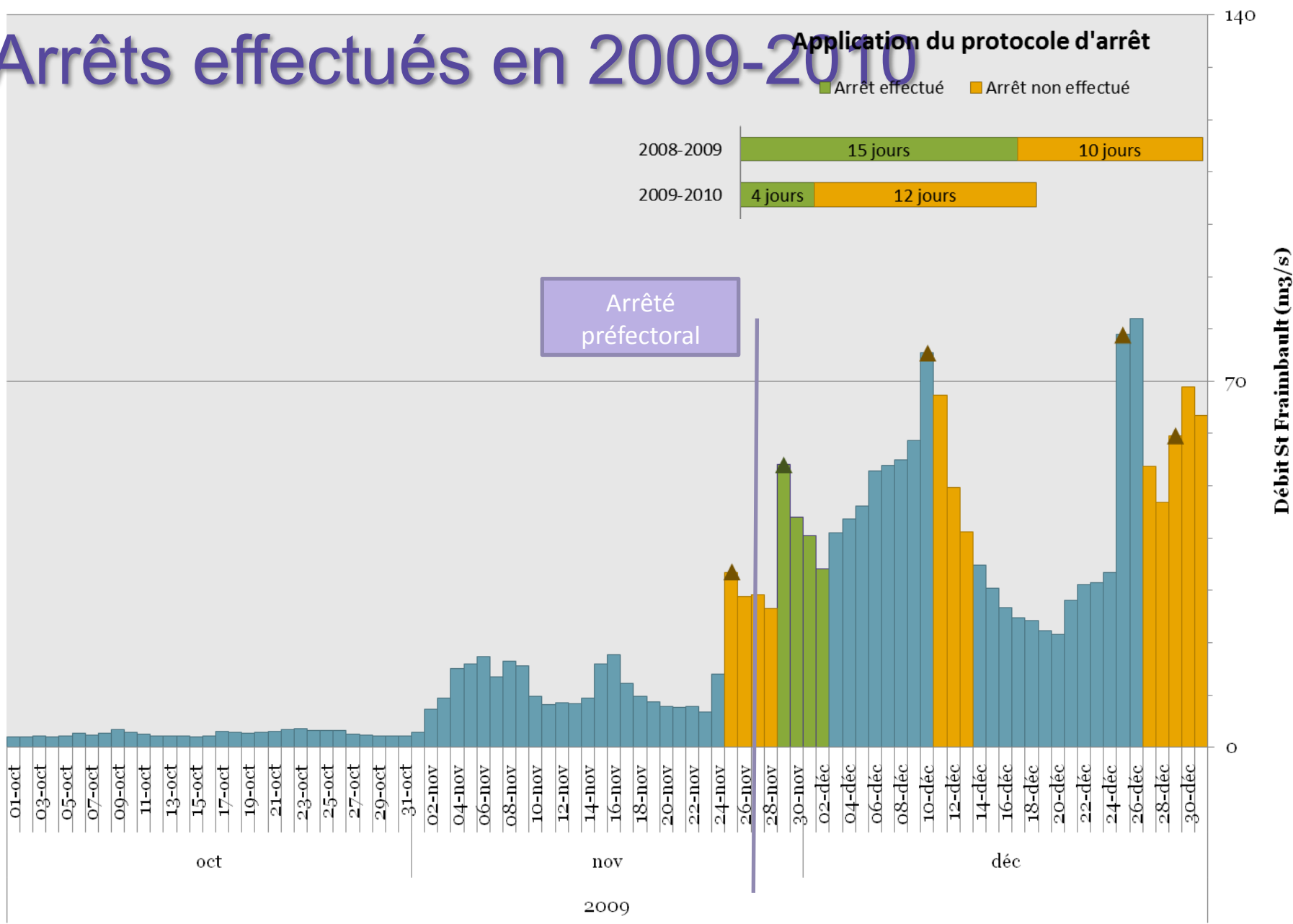
# Arrêts effectués en 2009-2010

Application du protocole d'arrêt

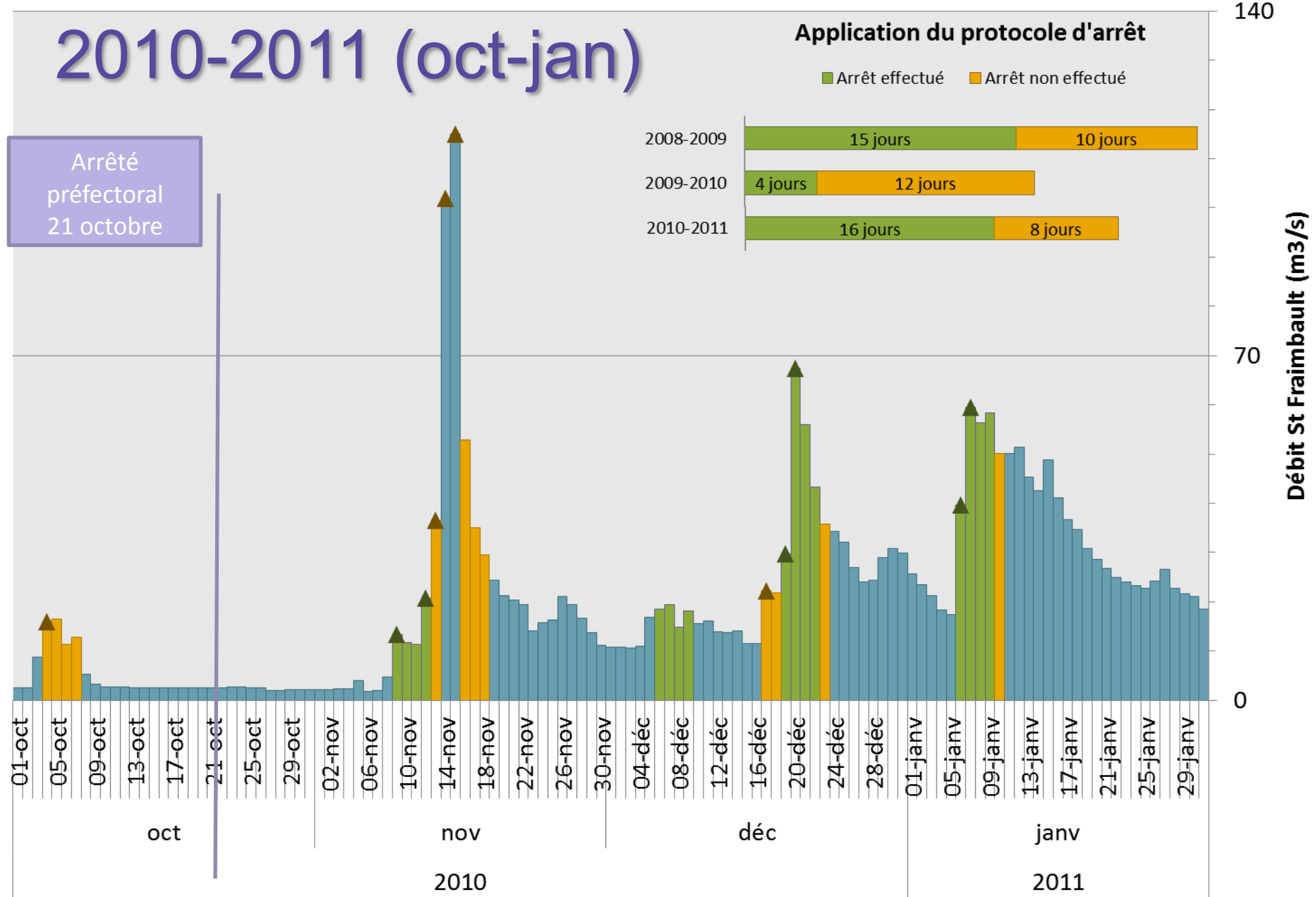
■ Arrêt effectué ■ Arrêt non effectué



Arrêté préfectoral



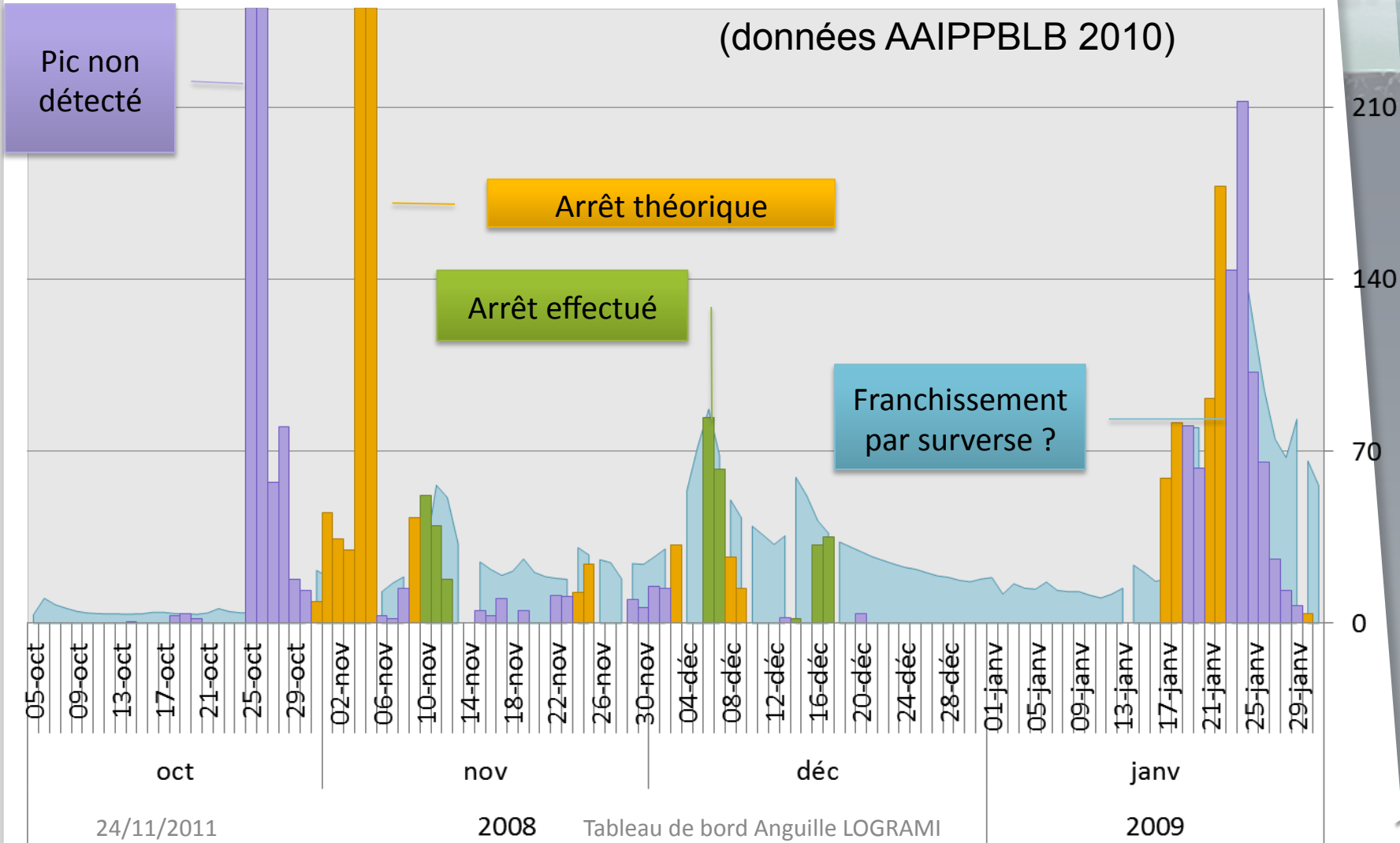
# 2010-2011 (oct-jan)



# Efficacité du protocole (2008-2009)

Comparaison avec les captures d'anguilles à l'aval de Montjean (J+3)

(données AAIPPBLB 2010)



24/11/2011

2008

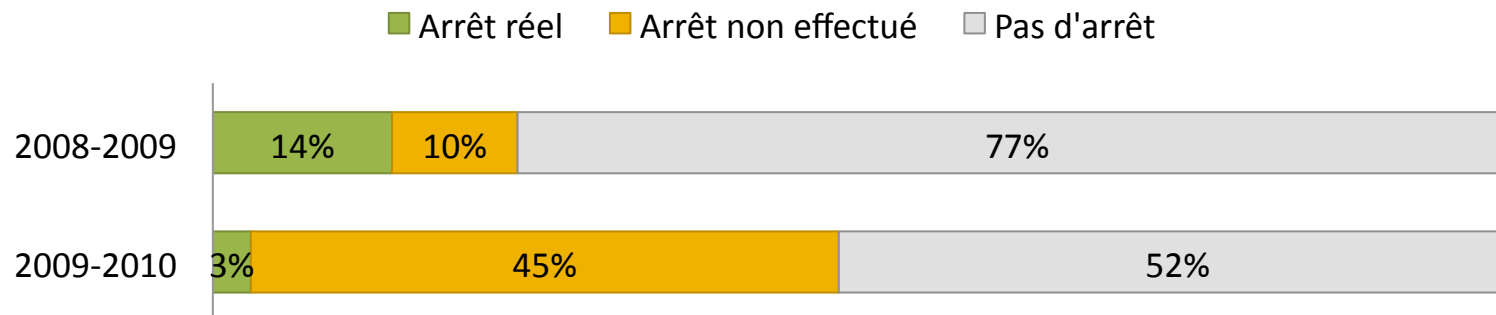
Tableau de bord Anguille LOGRAMI

2009

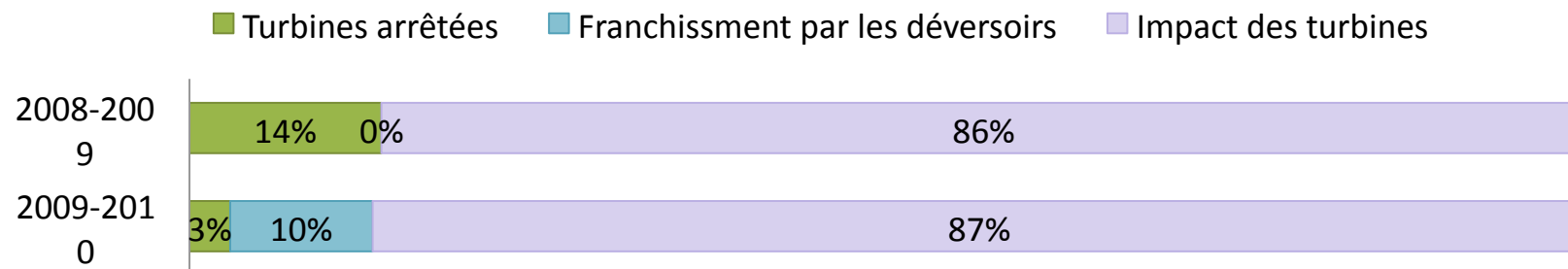
# Efficacité sur deux ans (période oct-dec)

- Comparaison avec les captures d'anguilles argentées en aval de la confluence avec la Loire (données AAIPPBLB 2010)

## Répartition du flux d'anguilles argentées pendant les pics de crues



## Répartition du flux d'anguilles argentées sur toute la période de migration (oct – dec)

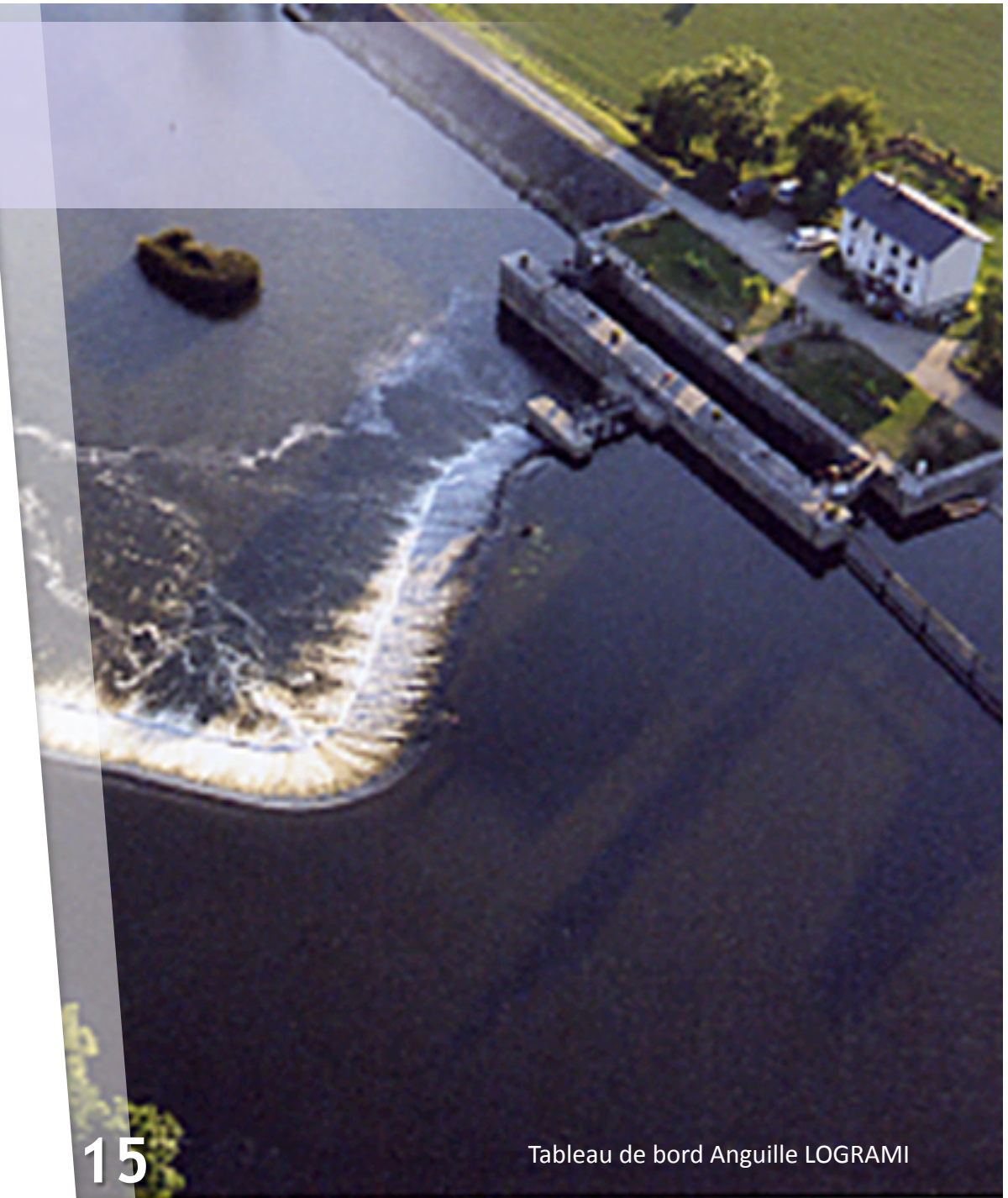


# Retour d'expérience

- Détection simple des pics de crue : OK
- Application OK (Contrôle ONEMA)
- Difficultés de transmission des alertes
- Retard du protocole (date de l'arrêté préfectoral)
  - Anticipation des réunions de bilan et programmation : OK
- Nombre de pics détectés < 5 sur oct-nov
  - Réduction du seuil de détection des pics : NON
  - Prolongation du protocole à fin janvier : OK
- Incertitudes sur les arrêts réels des exploitants : OK
- Limites du protocole :
  - prédiction du passage des anguilles
  - Estimation de l'efficacité de l'opération

# Perspectives

- 2 turbines *ichthyophiles* (VLH) ont été mises en place par SHEMA
- Renouvellement anticipé de l'autorisation sur le reste du parc de SHEMA (14) avec une prévision d'équipement de ce type de turbines dans les 5 prochaines années
- Le CG met en place un programme d'aménagement des ouvrages à la montaison



## VLH DE LA ROCHE

L'aménagement du site de la Roche a demandé le développement de plusieurs nouvelles fonctionnalités pour la VLH dont la mise en place par flottage.



Le groupe est chargé sur une barge



La barge entre dans l'emplacement

confiance en nous passant commande pour la VLH de la centrale de L'Ame sur la Mayenne.

En raison de l'éloignement de la berge, la mise en place de la VLH de La Roche a été réalisée au moyen de barges.

La barge a été ensuite déplacée dans l'emplacement de la VLH. A ce moment la VLH a été treuillée verticalement jusqu'à sa position définitive.

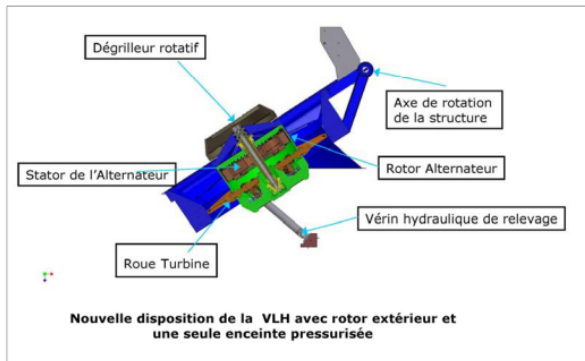
De plus, elle nous a donné l'occasion de concevoir un système de relevage renforcé permettant de faire pivoter la machine vers le haut sans nécessiter de batardage amont. Cette caractéristique ouvre la voie à l'effacement en charge nécessaire pour les applications sur des cours d'eau navigables ou pour aider à l'évacuation des crues sur des ouvrages de régulation. (Voir page 4)

Enfin, la SHEMA vient de nous renouveler sa



Vue Aval de la centrale de La Roche

Cette unité ouvre la voie vers l'équipement avec des VLH des 14 autres seuils de la Mayenne exploités par SHEMA.



Nouvelle disposition de la VLH avec rotor extérieur et une seule enceinte pressurisée

© Copyright  
MIZ Technologies, SHEMA et  
Mr J Burg 2009

« Structure renforcée pour le relevage en eau et mise en place par flottaison »

## ACTUALITÉ | Mayenne

jeudi 18 décembre 2008

ouest-france

### Sur la Mayenne, l'eau devient de l'électricité



La centrale a été inaugurée hier après-midi. Immergée, la turbine est invisible et silencieuse.

Une turbine révolutionnaire est en place au Moulin de la Roche, à Commer. Une machine unique au monde, qui préserve la faune aquatique.

De l'extérieur, on ne voit rien. C'est sous l'eau que ça se passe : greffée sur l'ancien moulin de la Roche, sur la commune de Commer (nord-Mayenne), sur la Mayenne, une hélice de 3,55 mètres de diamètre tourne au ralenti. Elle compose la turbine, que vient d'installer EDF, d'une puissance de 700 000 kilowatts/heure par an. « De quoi alimenter une quarantaine de foyers », indique son inventeur, Jacques Fonkenell.

Cette machine, adaptée aux très basses chutes d'eau, est révolutionnaire. « D'ordinaire, Les turbines sont plus petites et l'eau y circule à grande vitesse, poursuit Jacques Fonkenell. Là, c'est tout l'inverse. »

#### De la Mayenne au Mississippi ?

L'intérêt ? Produire de l'énergie avec un écoulement de moins de deux mètres par seconde. Et protéger les poissons, en particulier les anguilles qui descendent les rivières pour se reproduire dans la mer. Elles traverseront l'hélice sans encombre. L'engin ne dérangera pas non plus les promeneurs, sur le quai de halage, puisqu'il est silencieux.

Un prototype de cette turbine est déjà en place à Millau. « Mais cette première version industrielle est unique au monde », souligne François Colombat, directeur général de la Shema (Société hydraulique d'études et de missions d'assistance), la filiale d'EDF qui a installé et exploitera la turbine. À l'inauguration, hier après-midi, étaient d'ailleurs présents deux Américains du Mississippi, un Suisse, un Canadien, venus spécialement observer le système avant de décider de l'importer chez eux.

Le conseil général, qui a participé à installer la turbine, n'entend pas s'arrêter là. « Nous souhaitons passer en 2009 une convention avec la Shema pour moderniser les seize autres microcentrales hydroélectriques qui jalonnent la Mayenne, annonce Gérard Lemonnier, vice-président du Département. Nous poursuivons notre objectif, sur le chemin des énergies renouvelables. Pour qu'en 2020, la Mayenne compte également 80 éoliennes, de quoi couvrir 16 % de nos besoins. »

Julien BELAUD.

Ouest-France

# Merci de votre attention

Travaux cités :

**Baisez, Aurore. 2008.** *Etude de faisabilité d'arrêt de turbinage des centrales hydroélectriques de la Mayenne durant les pics de débit.* Rapport Tableau de bord Anguille. LOGRAMI.

**Baisez, Aurore. 2008.** *Projet de protocole d'arrêt de turbines sur la Mayenne (53).* Rapport Tableau de bord Anguille. LOGRAMI.

**Bodin, Mathieu, Philippe Boisneau, et Catherine Boisneau. 2009.** *Evolution de l'abondance d'anguilles argentées sur le bassin de la Loire. Caractéristiques morphologiques et niveaux de contamination par *Anguillicola crassus*.* Rapport d'exécution 2008. Association Agréée Interdépartementale des Pêcheurs Professionnels en eau douce du Bassin de la Loire et des cours d'eau Bretons (A.A.I.P.P.B.L.B), 44p.



# Historique des opérations

## 2008-2009

- Arrêté pris le 20 oct 2008
- 5 pics de crue (oct-dec)
- **4 arrêts**
- **15 jours d'arrêt** sur la période

## 2009-2010

- Arrêté pris le 16 nov 2009
- 5 pics de crue (oct-dec)
- **1 arrêt**
- **4 jours d'arrêt** sur la période
- Retard de mise en eau de la Mayenne (début novembre)

# Historique des opérations

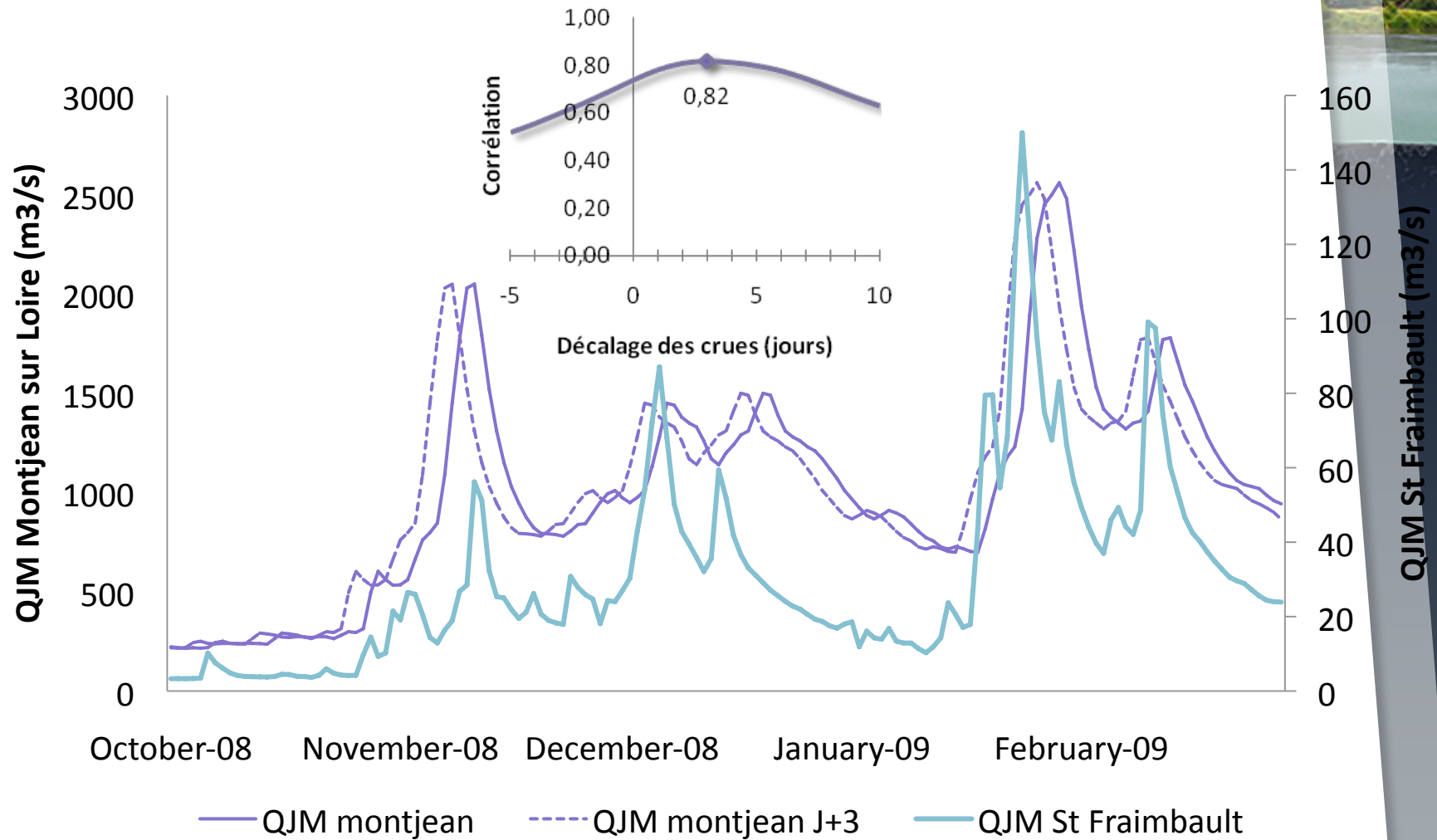
## 2010-2011

- Arrêté pris le 21 oct 2010
- Prolongement -> 31 janv
- 3 pics de crue (oct-jan)
- **4 arrêts**
- **16 jours d'arrêt** sur la période

## 2011-2012

- Arrêté pris le 1<sup>er</sup> oct 2011
- En cours

# Comparaison avec les crues de Loire à Montjean



Sources des données : ONEMA – Banque Hydro

20/10/2010

T. Besse - Tableau de bord Anguille  
LOGRAMI