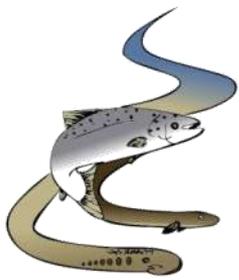


Rencontres Migrateurs de Loire - 29 et 30 octobre 2012, Tours



LOGRAMI
Loire Grands Migrateurs



Les retards à la migration des saumons dans trois études de suivi par radiopistage sur l'Allier, la Creuse et la Sioule

Jean-Michel BACH – Angéline SENECAI

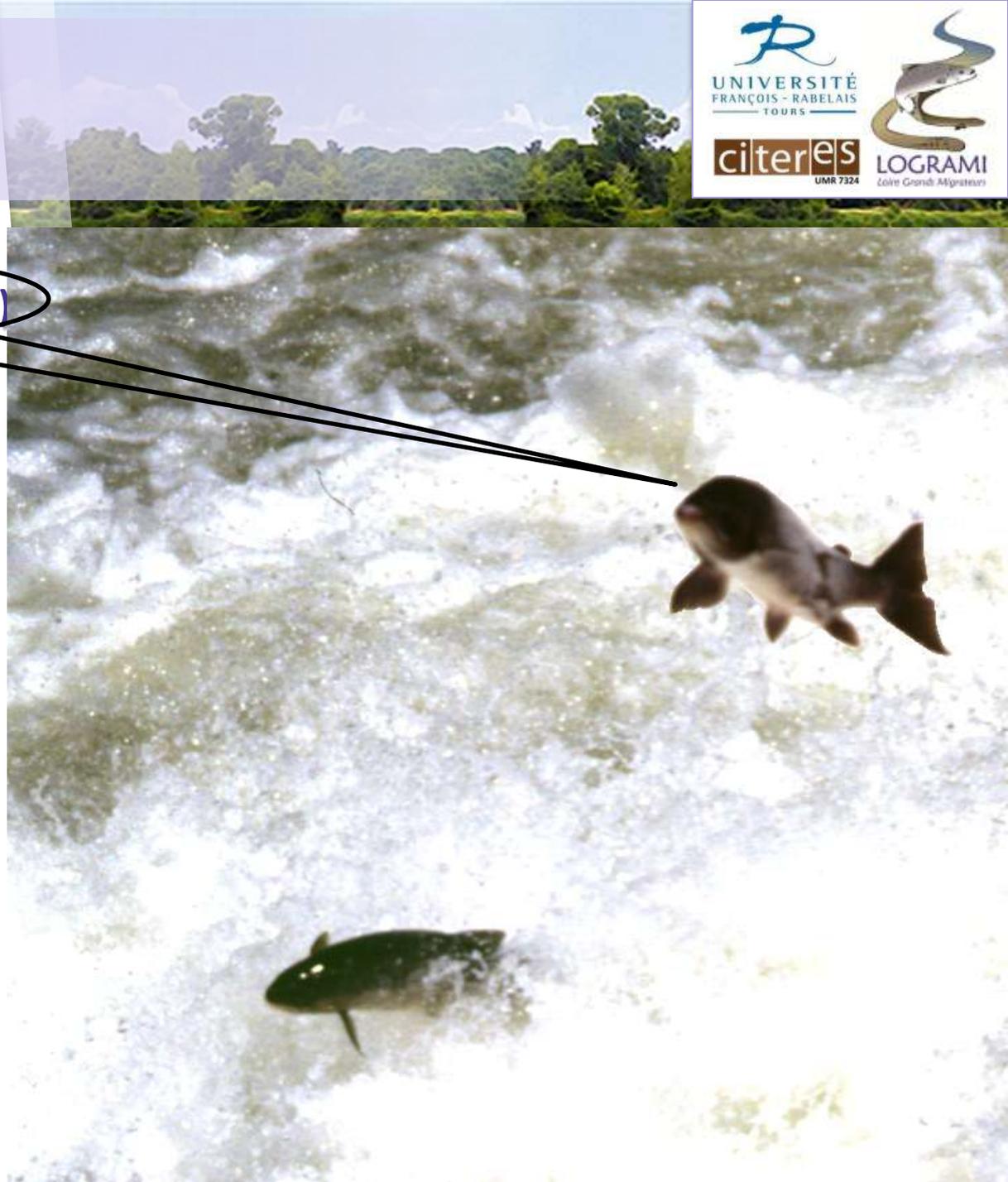
LOGRAMI

Sommaire

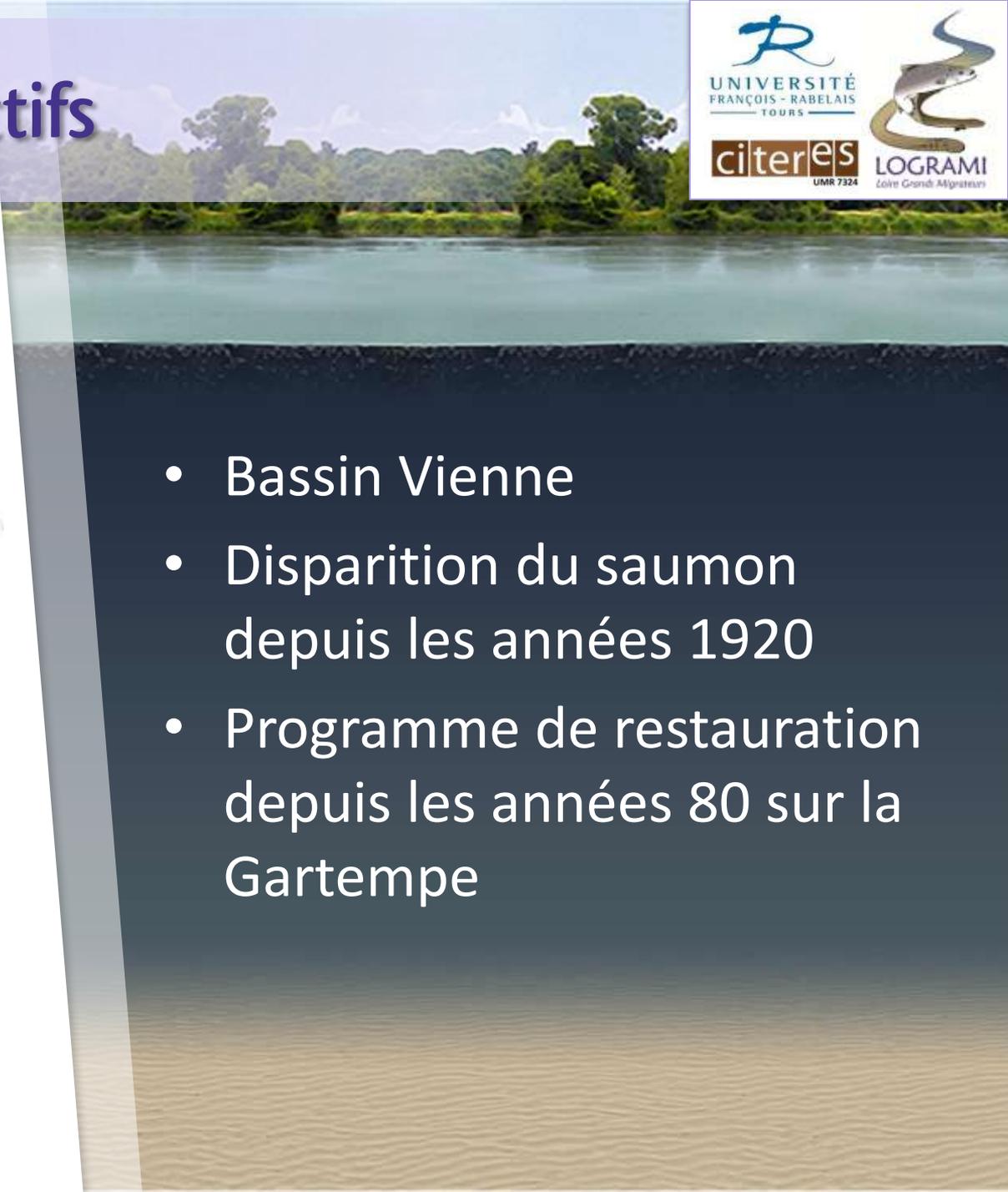
L'axe Creuse-Gartempe (2011)

L'Allier en 2009

La Sioule en 2012



Contexte et objectifs



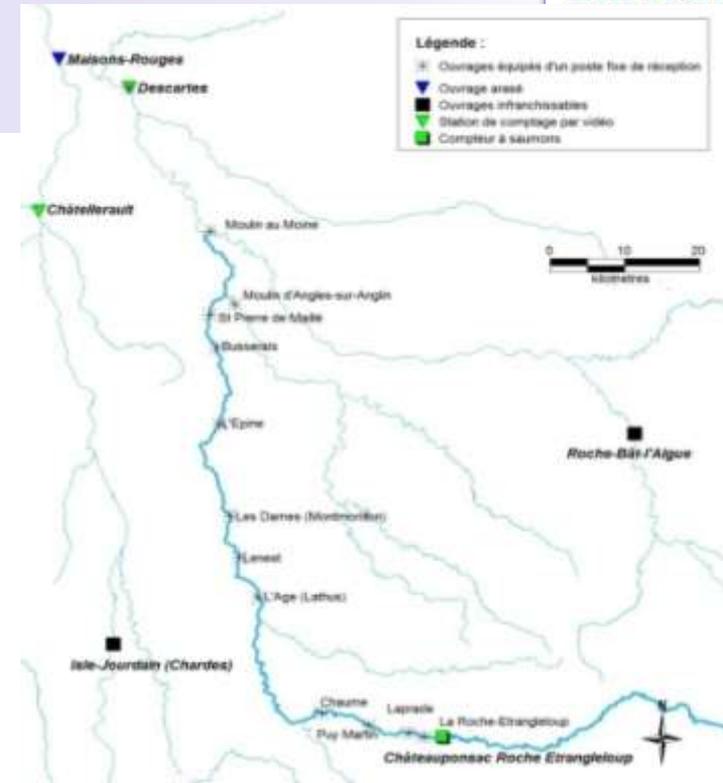
- Bassin Vienne
- Disparition du saumon depuis les années 1920
- Programme de restauration depuis les années 80 sur la Gartempe

Contexte et objectifs

- Actions :
 - Repeuplement
 - Suivis biologiques
 - Libre circulation : très partiellement traitée
- Constats :
 - Retour ~50 géniteurs par an sur l'axe
 - < 10% atteignent la Gartempe moyenne (\pm entrée zones de frayères)
- => **Objectifs étude** :
 - Évaluer les conditions de migration du saumon sur l'axe
 - Évaluer les pertes entre Descartes et les zones de frayères

Matériel et méthodes

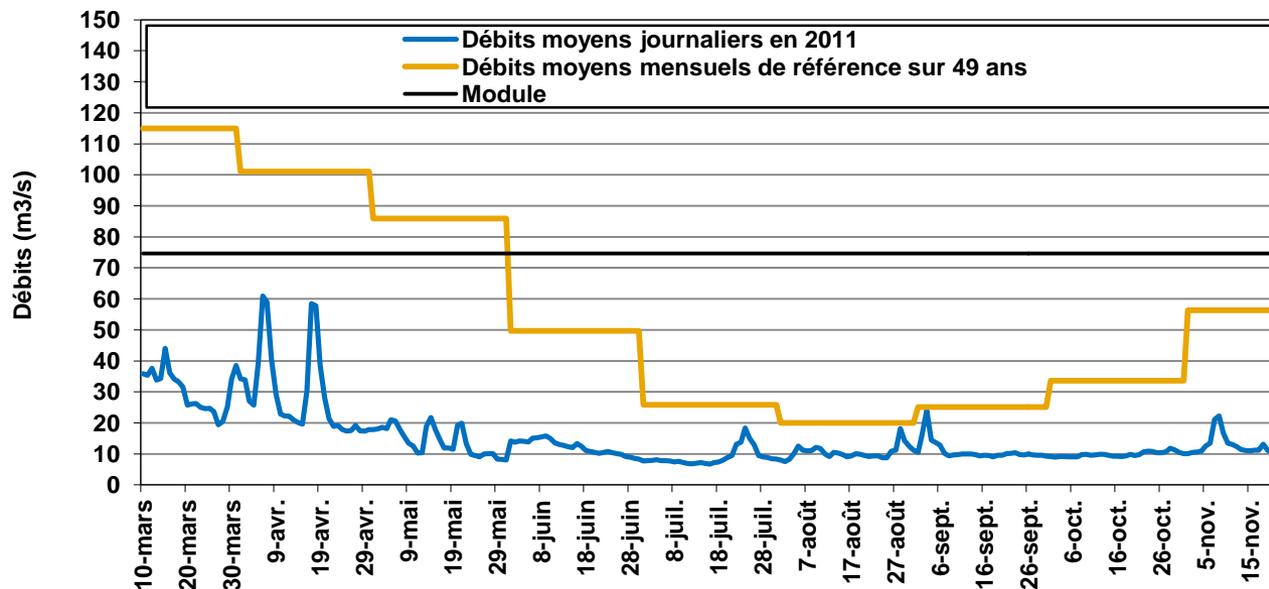
- Suivi par radiopistage :
Piégeage à Descartes = entrée Creuse
26 saumons marqués
13 récepteurs fixes + suivi manuel



Résultats : conditions de l'étude

Conditions hydrologiques

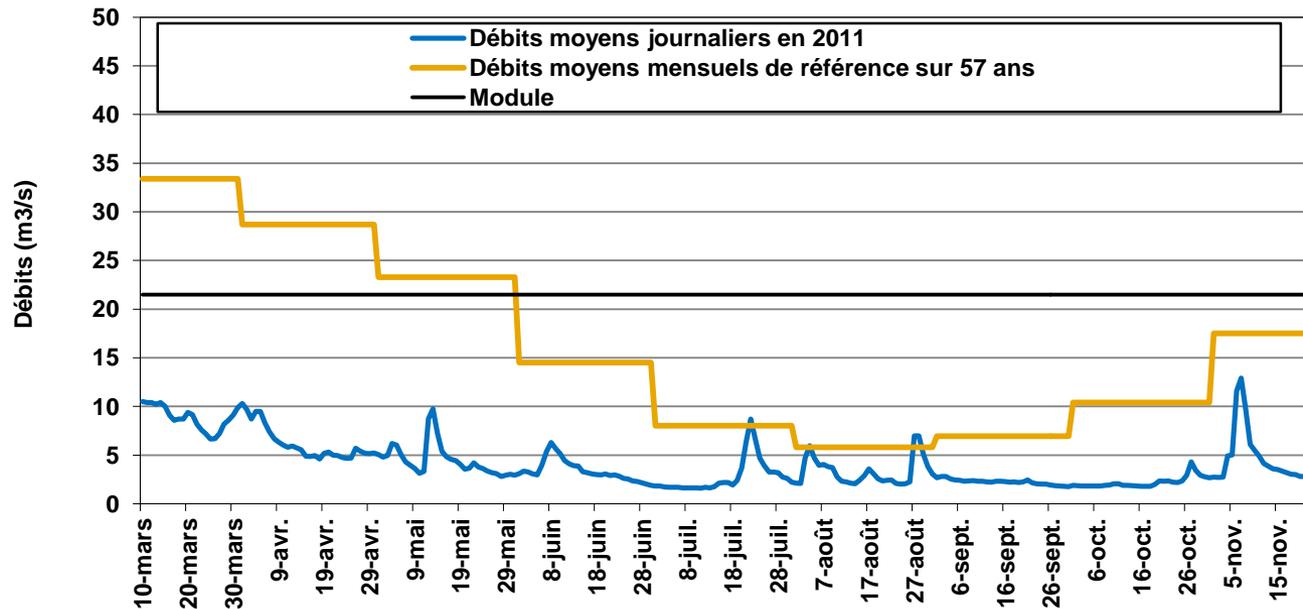
- Sur la Creuse à Leugny :
 - Module jamais atteint
 - QMM mars à novembre 3 fois plus faibles que la référence
 - QMM mai 6 fois inférieur à la référence



Résultats : conditions de l'étude

Conditions hydrologiques

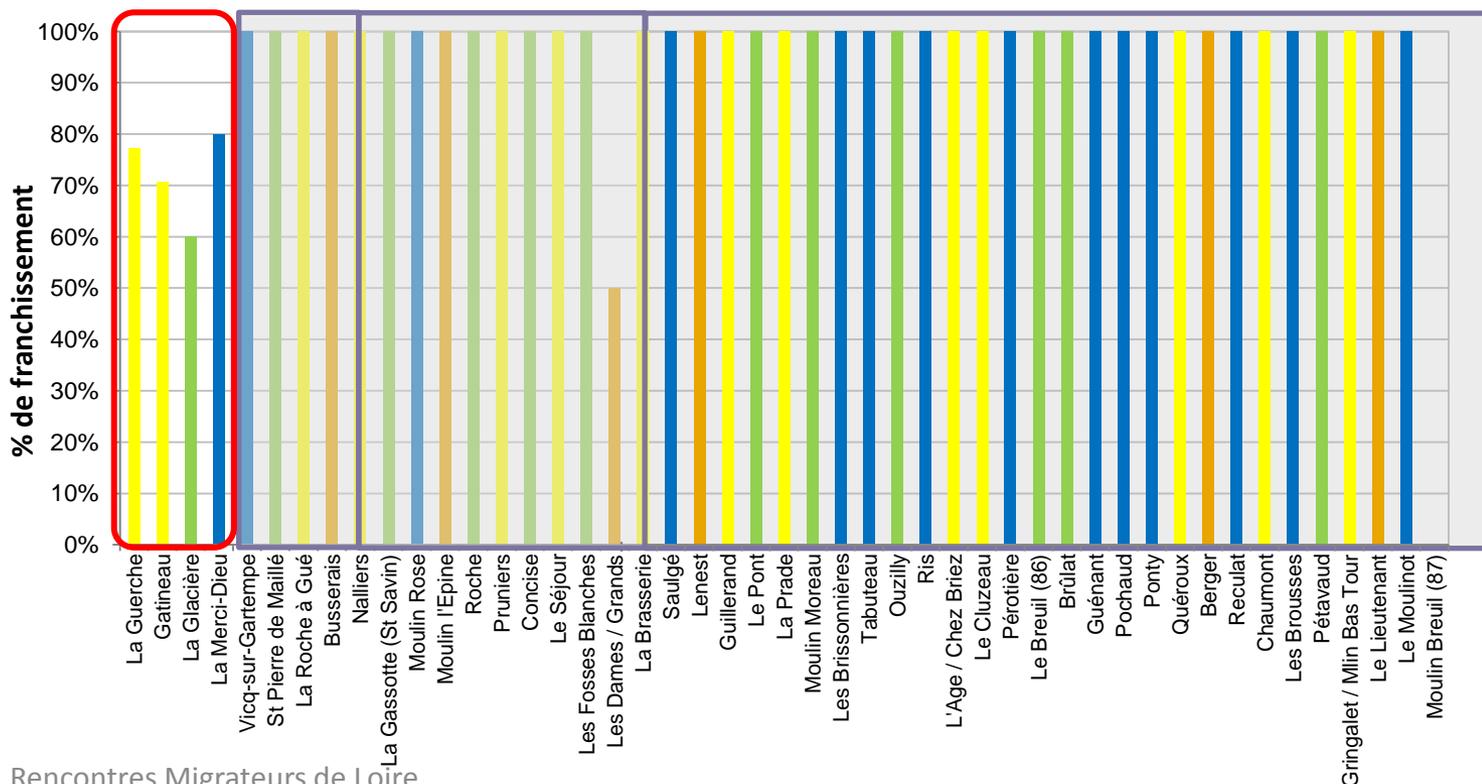
- Sur la Gartempe à Montmorillon:
 - Module (21,5m³/s) jamais atteint
 - Débits inférieurs à 5m³/s dès le 15 avril (25 poissons marqués/26)



Résultats : franchissabilité

Franchissabilité par ouvrage

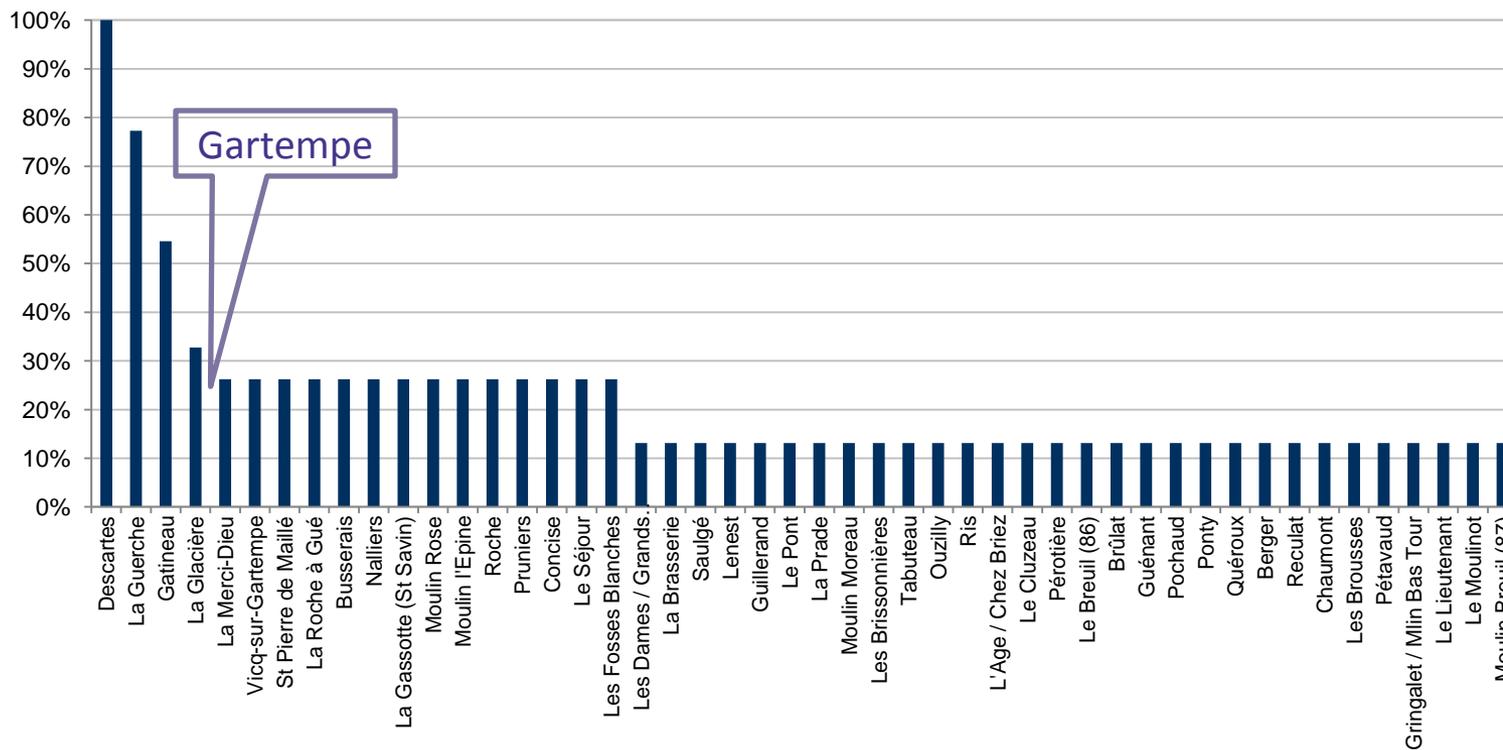
- 0 à 100%
- Moyenne = 69% sur les 3 premiers ouvrages (Creuse)



Résultats : franchissabilité

Franchissabilité de l'axe

- 2/3^e des poissons sont perdus à l'entrée de la Gartempe



Le seuil de La Guerche est le premier ouvrage rencontré par les saumons en montaison après Descartes. Il est classé comme « franchissable avec risque de retard » à impact significatif (impact en situation hydraulique ou thermique limitante)

Ouvrage de La Guerche (37/86)



Le seuil du moulin du Breuil n'avait quasiment plus d'eau sur la crête lors de l'arrivée du saumon 261 (fin mai), resté un mois en aval sans pouvoir le franchir (hauteur = 1,40m).

Seuil de Moulin Breuil (87)



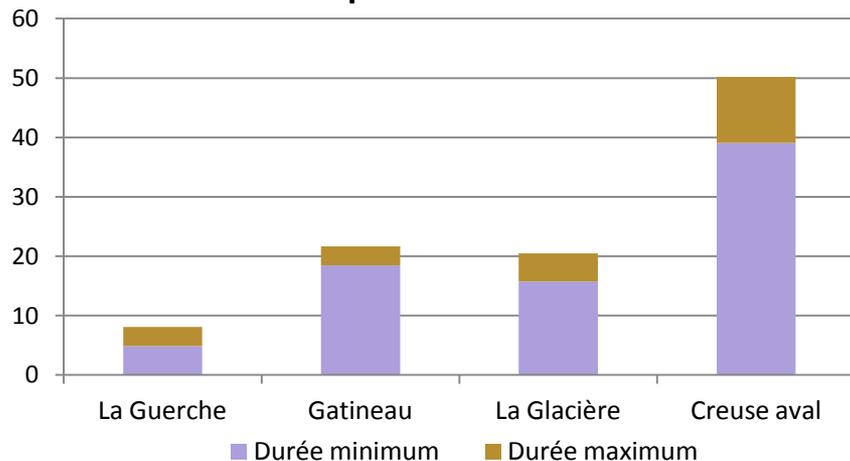
Rencontres Migrateurs de Loire
- 29 et 30 octobre 2012, Tours

Résultats : retards à la migration

Tous poissons confondus sur les 3 premiers ouvrages

- Les retards cumulés s'élèvent entre 39 et 50 jours (soit 1205 h)

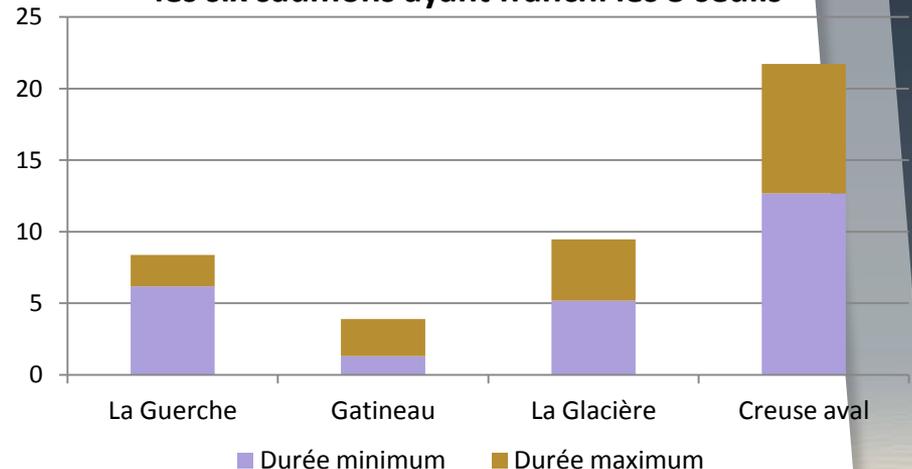
Retards moyens cumulés sur la Creuse aval tous poissons confondus



Par les saumons ayant franchi les 3 premiers ouvrages

- Les retards cumulés s'élèvent entre 13 et 23 jours (548 h)

Retards moyens cumulés sur la Creuse aval par les six saumons ayant franchi les 3 seuils



Résultats : retards à la migration



- Pour les poissons ayant franchi les 3 premiers seuils, le retard accumulé sur la Creuse aval aboutit à :
 - une perte de progression de 300 heures minimum, soit environ 150 km sur un axe « libre » (0,5km/h; réf. moyenne RP, Comm. Pers. J.M. Bach)
 - Effet cumulé des ouvrages sur les retards : le retard le plus important est sur le troisième ouvrage, réputé le plus facilement franchissable (classe 1 : « sans difficulté apparente »)

Résultats : mortalité globale

- 25 saumons sur 26 (96%) sont morts avant la période de reproduction
- 1 saumon a survécu mais n'a pas pu se reproduire (autopsie cadavre)
- 44% de la mortalité a eu lieu avant la période estivale

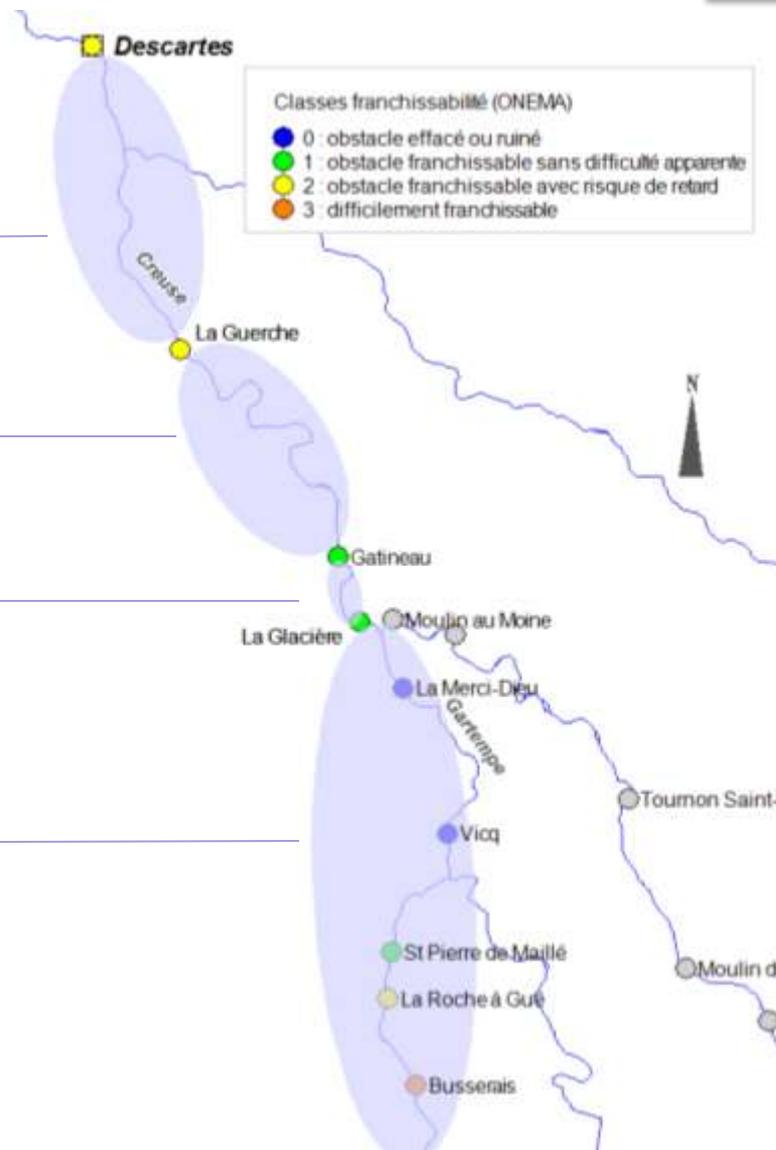
Résultats : mortalité par secteur

Descartes – La Guerche
35 % (n=26)

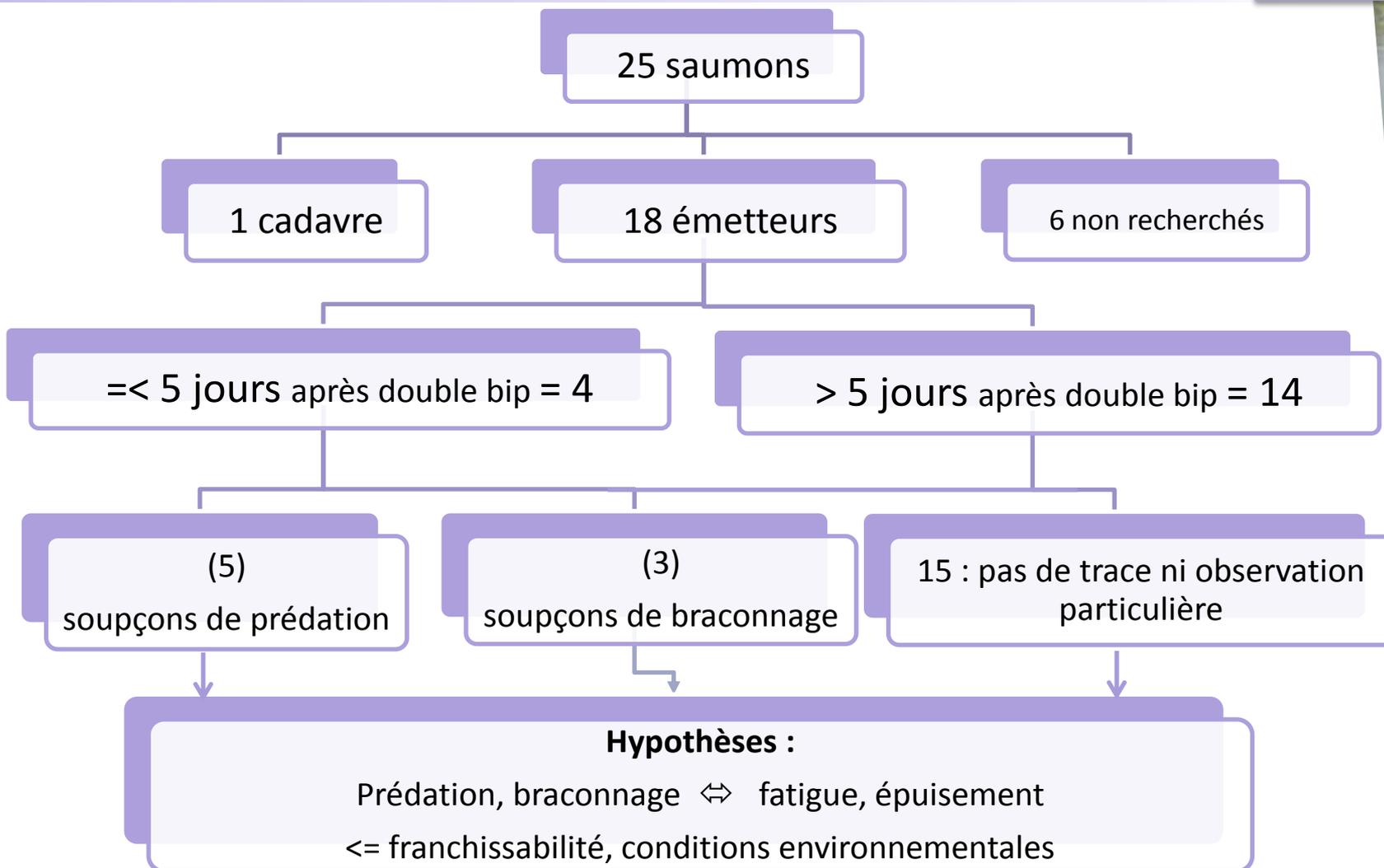
La Guerche – Gatineau
35 % (n=17)

Gatineau – La Glacière
54 % (n=11)

Gartempe
80 % (n=5)

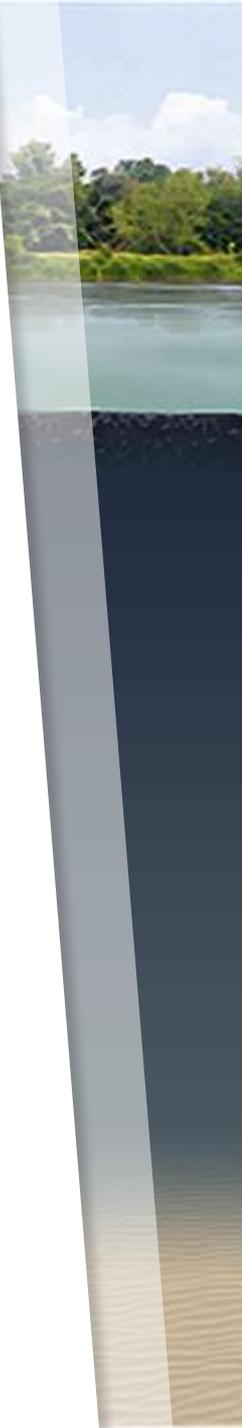


Résultats : observations et causes de mortalité



Deux émetteurs (361 et 712) ont été retrouvés en plongée à côté d'ossements de poissons dont de vertèbres bien conservées. Trois ichtyologues ont pu analyser indépendamment ces ossements et ont confirmé qu'il s'agissait bien de deux saumons de 2 ans de mer.

Vertèbres de saumons retrouvées en plongée à côté de l'émetteur



Deux émetteurs (221 et 671) ont été retrouvés en plongée avec l'antenne nouée, favorisant pour ces deux saumons l'hypothèse du braconnage comme cause de mortalité

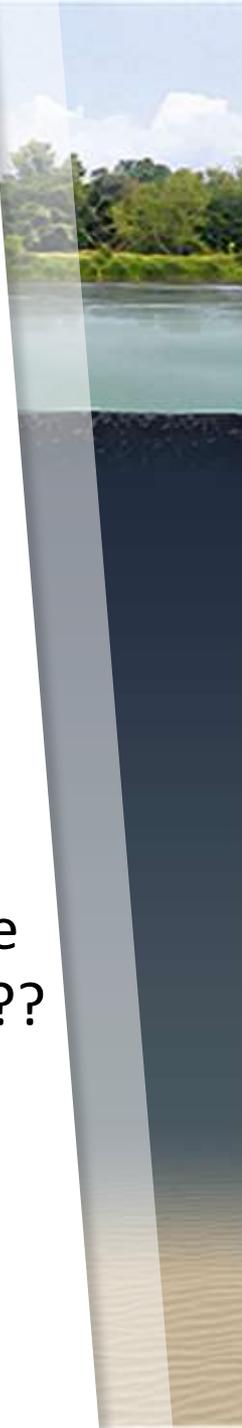
Récupération émetteur saumon 671 (retenue de Gatineau)



Conclusion

- Conditions environnementales défavorables
- Faible transparence de la Creuse aval (blocages et retards)
- Mortalité très importante :
 - Conditions de migration combinées aux conditions environnementales favorisant la mortalité « naturelle » (épuisement, prédation) et « non naturelle » (braconnage)
 - Sous-estimation de l'impact de la prédation par le silure sur un axe très aménagé (obstacles, passages obligés) ??

=> Régler en priorité les problèmes de franchissabilité à l'entrée de l'axe et en tenant compte du cumul des ouvrages.

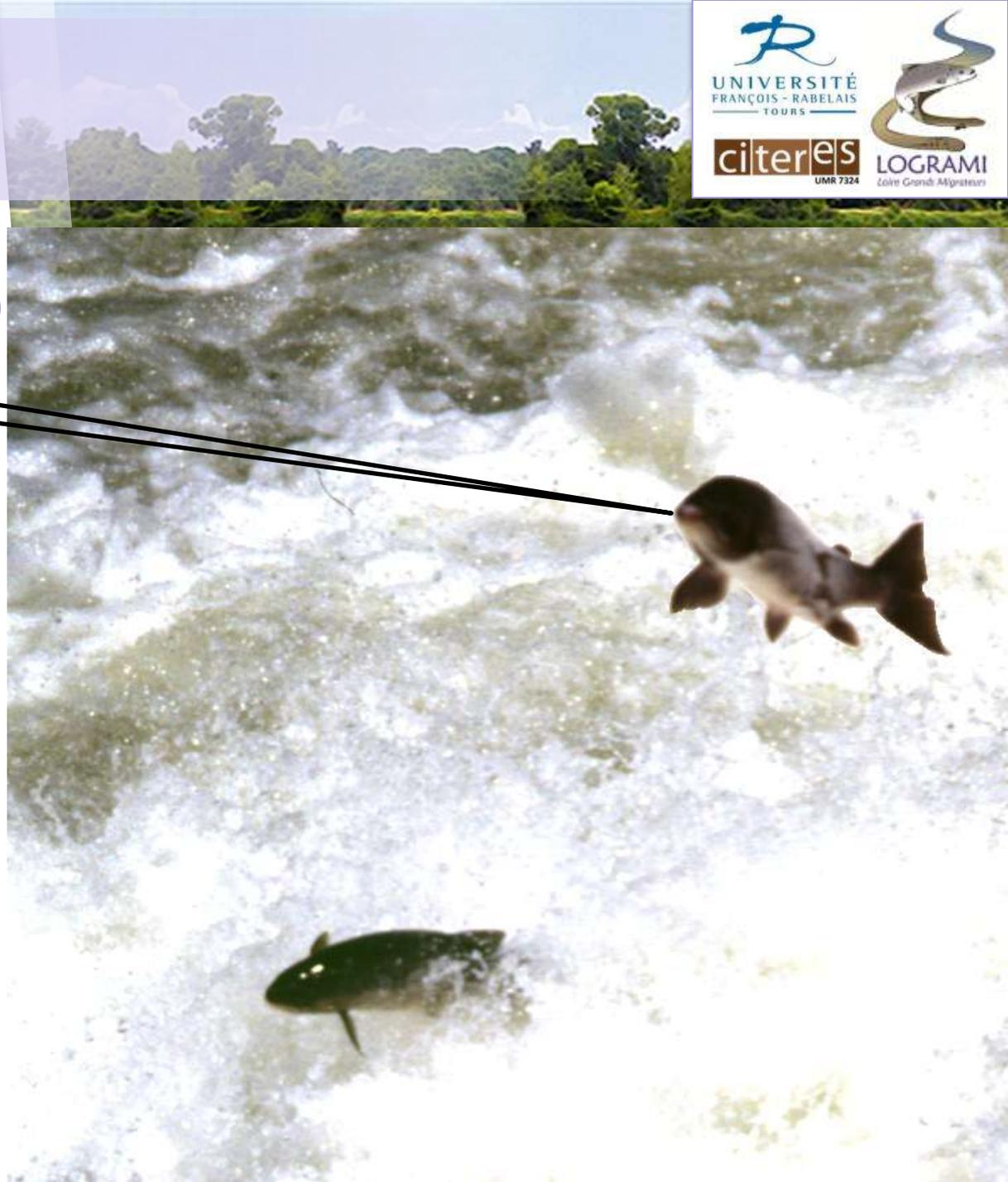


Sommaire

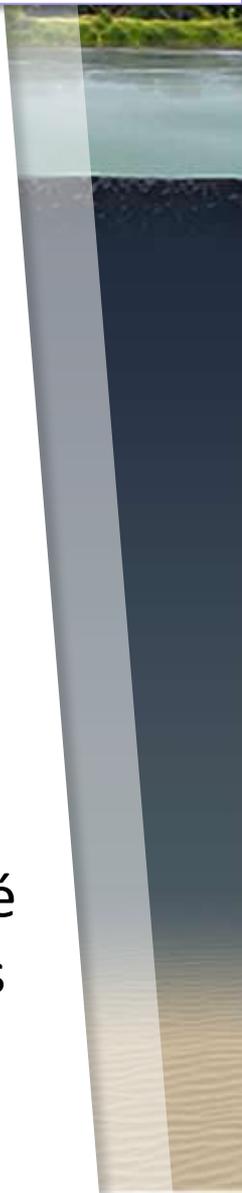
L'axe Creuse-Gartempe (2011)

L'Allier en 2009

La Sioule en 2012



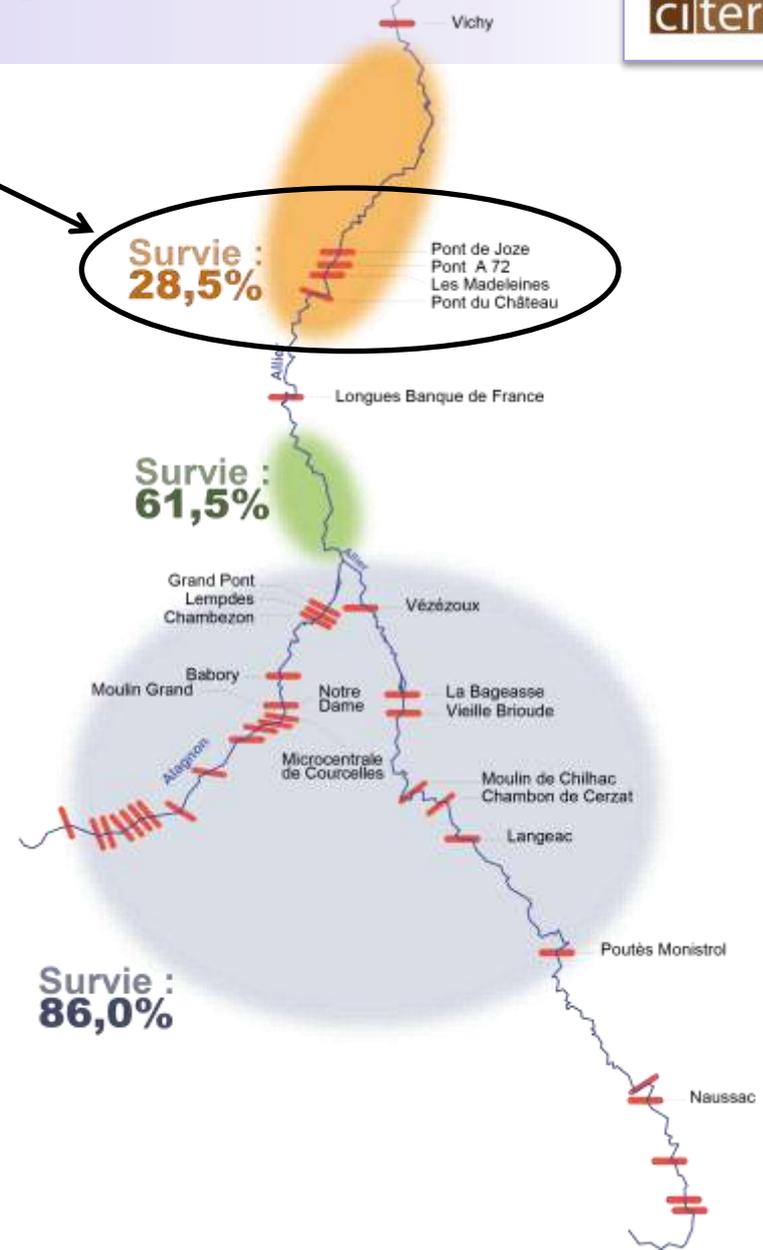
Etude radio Pistage 2009 sur l'Allier



- Avec un linéaire de 400 km, la rivière Allier reste un axe relativement peu aménagé (20 barrages ou seuils).
- Cela a permis la survie du saumon de Loire.
- L'étude de l'Allier de 2009 porte sur un échantillon de 30 saumons représentatifs de la migration.
- Les poissons ont été capturés et marqués à Vichy, puis suivis sur l'Allier jusqu'à Langogne (260 km en amont de Vichy) et sur l'Alagnon.
- Elle a permis de mettre en évidence trois secteurs distincts avec des taux de survies estivales très différents.
- Quatre seuils très rapprochés en amont de Vichy, ont entraîné des retards de migration, et une augmentation des mortalités estivales.

Etude radio Pistage 2009 sur l'Allier

- Ces 4 seuils ont entraîné :
 - Pour 58 % des saumons un retard de migration de 1 à 3 jours
 - Pour 35 % des saumons un retard supérieur à 3 jours.
- Sans ces retards et les retards sur les ouvrages amont, 19 % de la population ne serait probablement pas morte durant l'été.



Etude radio Pistage 2009 sur l'Allier



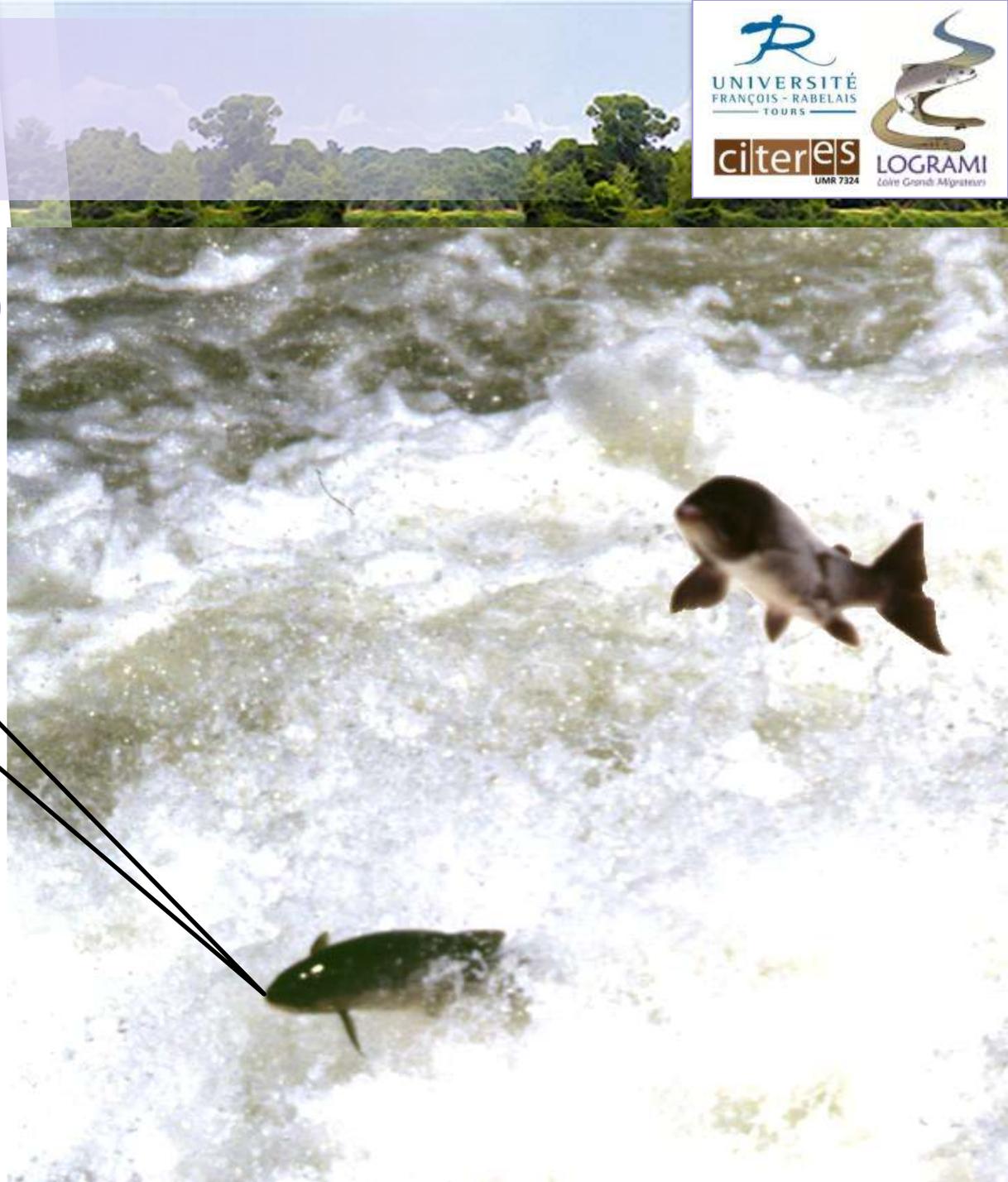
- Actuellement :
- Le seuil de pont du Château doit être arasé partiellement en 2013 pour permettre la franchissabilité des poissons migrateurs.
- Une étude pour l'arasement du premier seuil (Joze) est envisagée au cours de l'année 2013.
- Une étude d'aménagement pour la franchissabilité du seuil de l' A72 doit avoir lieu en 2013.
- Le seuil des Madeleines est un seuil « naturel » marneux dû à l'incision du lit de la rivière, directement liée à l'extraction de granulats dans le lit majeur de l'Allier. L'Etat en est propriétaire, celui-ci pose plus de problèmes pour être réaménagé, l'Etat ne pouvant pas bénéficier de fonds publics...

Sommaire

L'axe Creuse-Gartempe (2011)

L'Allier en 2009

La Sioule en 2012



Etude radio Pistage 2012 sur la Sioule

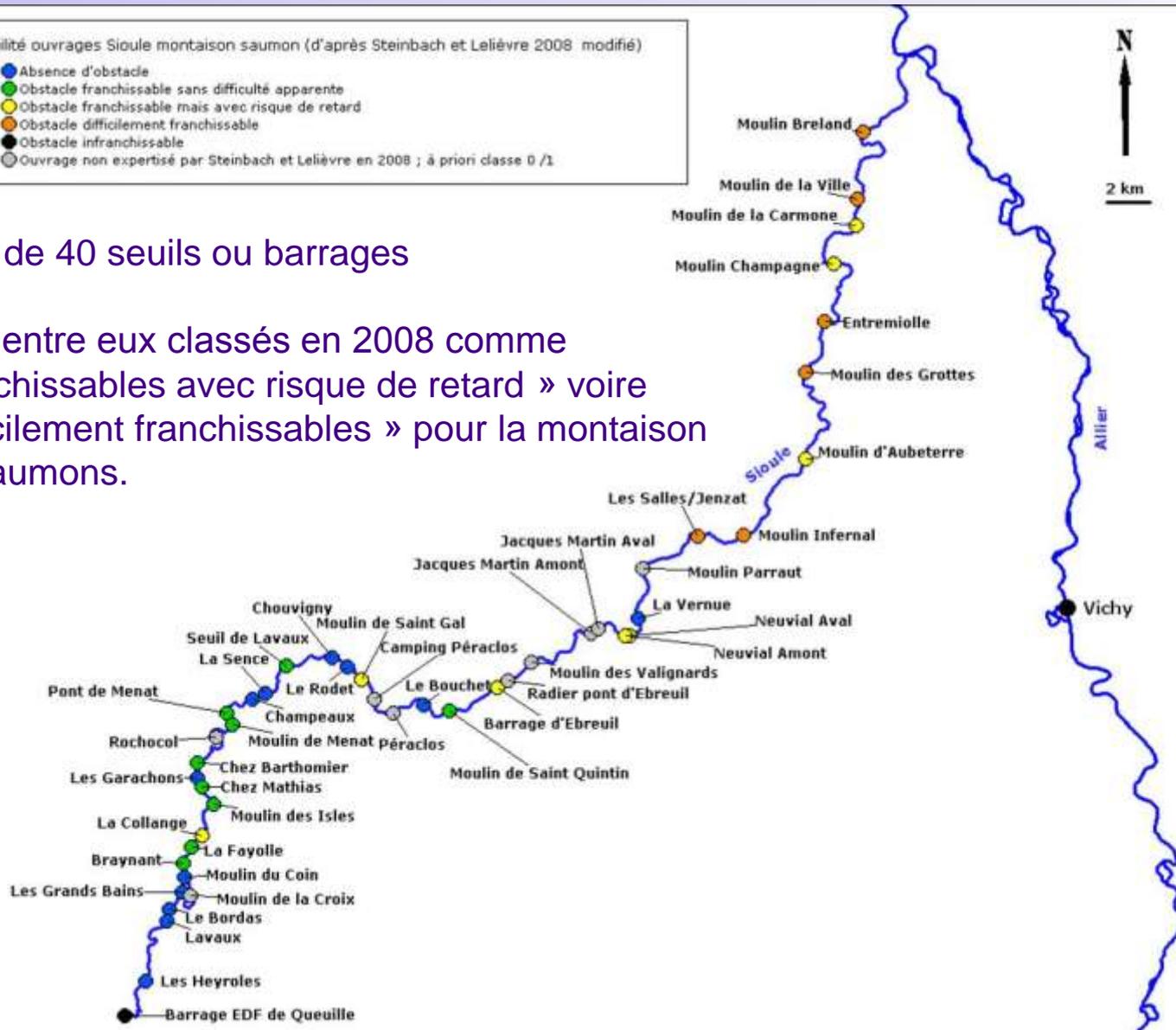
- La Sioule : longue de 165 km mais n'est colonisable par les poissons migrateurs que sur les 87 km en aval du barrage infranchissable de Queuille construit en 1905.
- Le fonctionnement de ce complexe hydroélectrique entraîne un débit totalement artificialisé de la rivière (retenue de 70 millions m³ en amont de l'ouvrage infranchissable).

Ouvrages de la Sioule

Franchissabilité ouvrages Sioule montaison saumon (d'après Steinbach et Lelièvre 2008 modifié)

- Absence d'obstacle
- Obstacle franchissable sans difficulté apparente
- Obstacle franchissable mais avec risque de retard
- Obstacle difficilement franchissable
- Obstacle infranchissable
- Ouvrage non expertisé par Steinbach et Lelièvre en 2008 ; à priori classe 0 / 1

- Plus de 40 seuils ou barrages
- 14 d'entre eux classés en 2008 comme « franchissables avec risque de retard » voire « difficilement franchissables » pour la montaison des saumons.



Barrage de Moulin Breland



Piégeage à l'usine de Moulin Breland



Piégeage au Barrage de Moulin Breland



Piégeage au Barrage de Moulin Breland



Piégeage au Barrage de Moulin Breland



Etude radio Pistage 2012 sur la Sioule

- 30 poissons ont été capturés et équipés d'émetteurs au niveau de Moulin Breland, premier barrage aval de la Sioule.

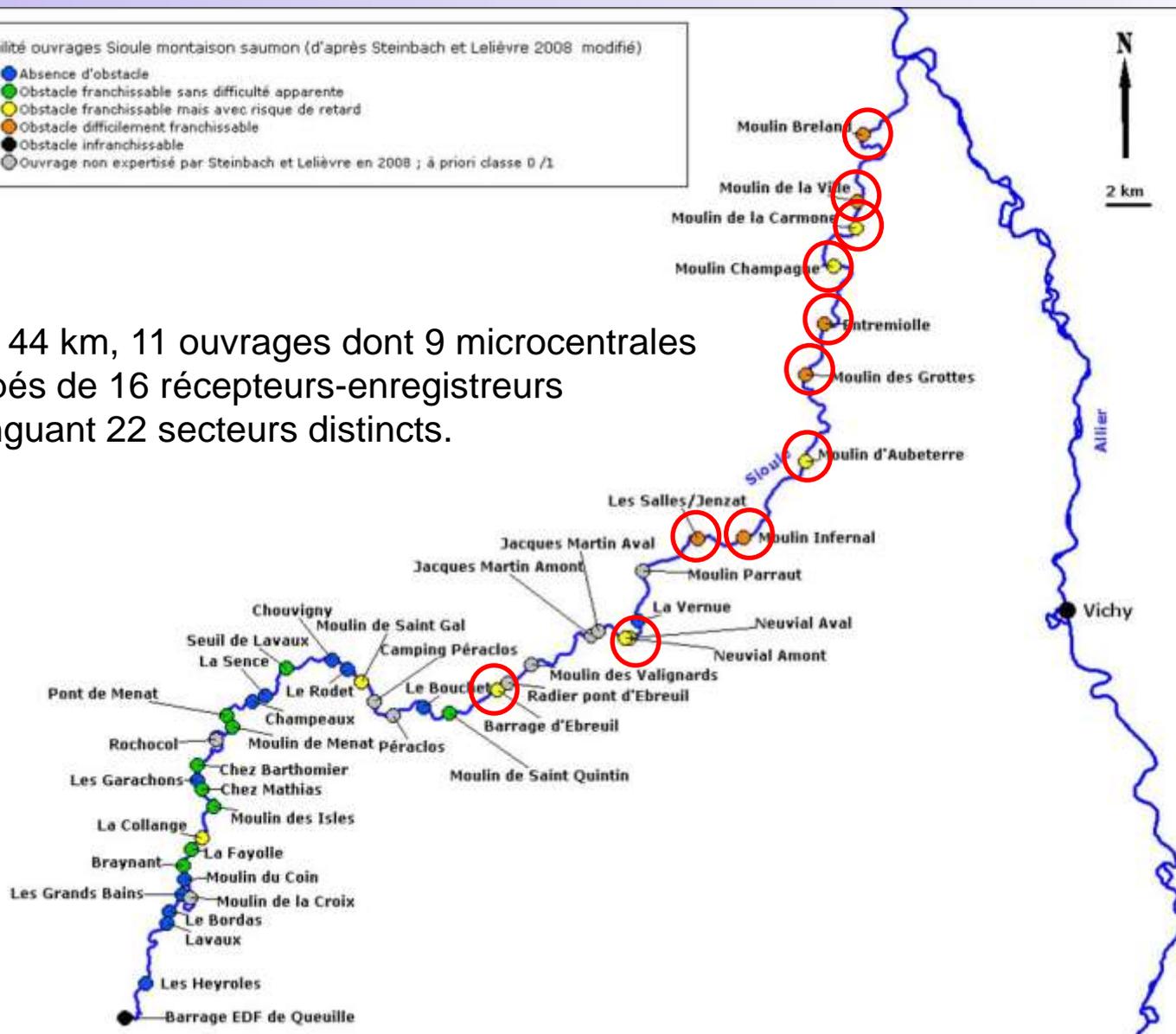


Détail du suivi

Franchissabilité ouvrages Sioule montaison saumon (d'après Steinbach et Lelièvre 2008 modifié)

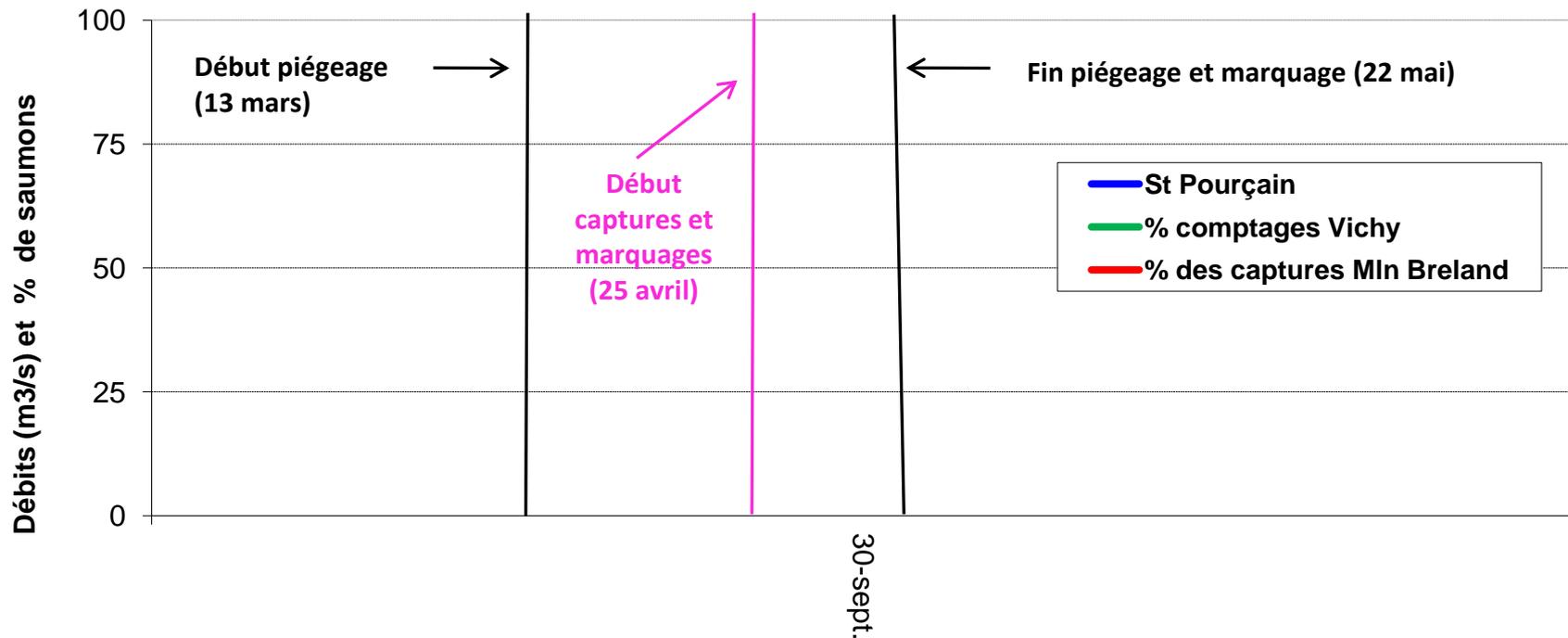
- Absence d'obstacle
- Obstacle franchissable sans difficulté apparente
- Obstacle franchissable mais avec risque de retard
- Obstacle difficilement franchissable
- Obstacle infranchissable
- Ouvrage non expertisé par Steinbach et Lelièvre en 2008 ; à priori classe 0 / 1

- Sur 44 km, 11 ouvrages dont 9 microcentrales équipés de 16 récepteurs-enregistreurs distinguant 22 secteurs distincts.



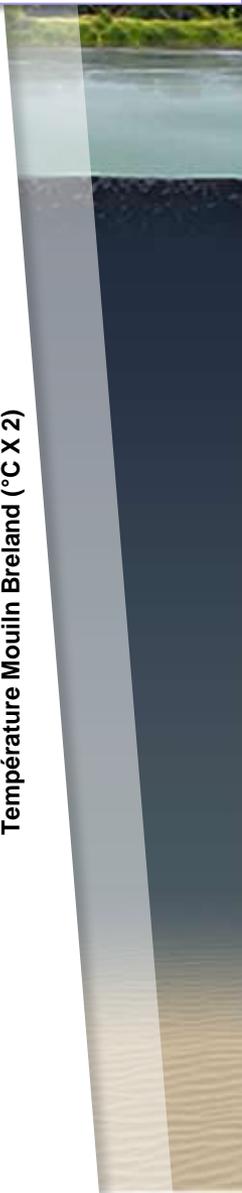
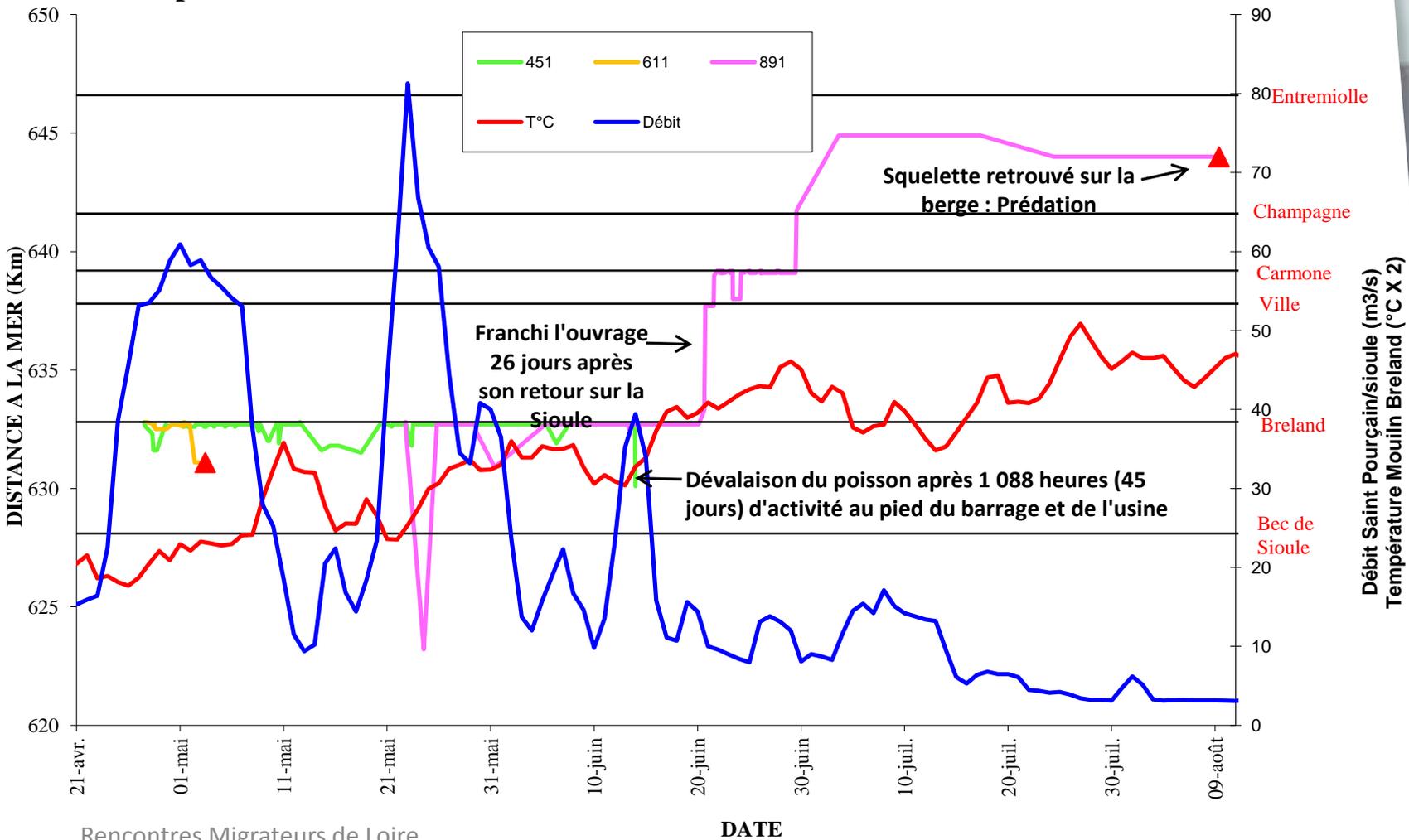
Piégeage au Moulin Breland

- Lors du début du piégeage, 10 saumons (**1,2%** des passages de l'année) avaient franchi Vichy
- Lors de la première capture, 433 saumons (**50,6%** des passages de l'année) avaient franchi Vichy
- Lors de la dernière capture, 784 saumons (**91,6%** des passages de l'année) avaient franchi Vichy



Déplacements des saumons en aval de Moulin Breland

Déplacements des saumons en aval de Moulin Breland



Observations des saumons en aval de Moulin Breland



Observations des saumons en aval de Moulin Breland



Observations des saumons en aval de Moulin Breland


UNIVERSITÉ
FRANÇOIS-RABELAIS
TOURS


citeres
UMR 7324



Observations des saumons en aval de Moulin Breland



Observations des saumons en aval de Moulin Breland



Observations des saumons en aval de Moulin Breland



Observations des saumons en aval de Moulin Breland



Observations des saumons en aval de Moulin Breland


UNIVERSITÉ
FRANÇOIS-RABELAIS
TOURS


citeres
UMR 7324

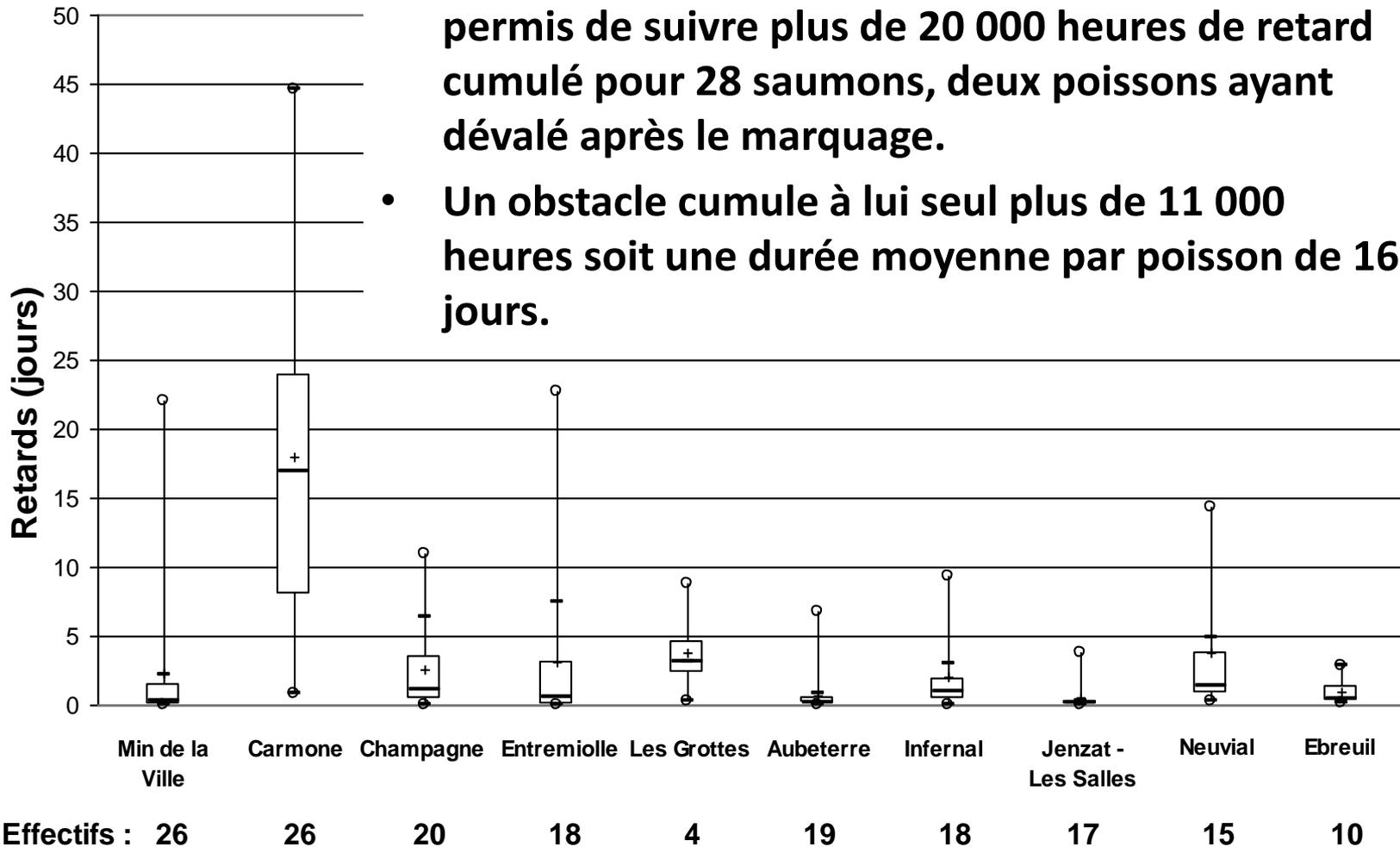

LOGRAMI
Loire Grand Allguetun





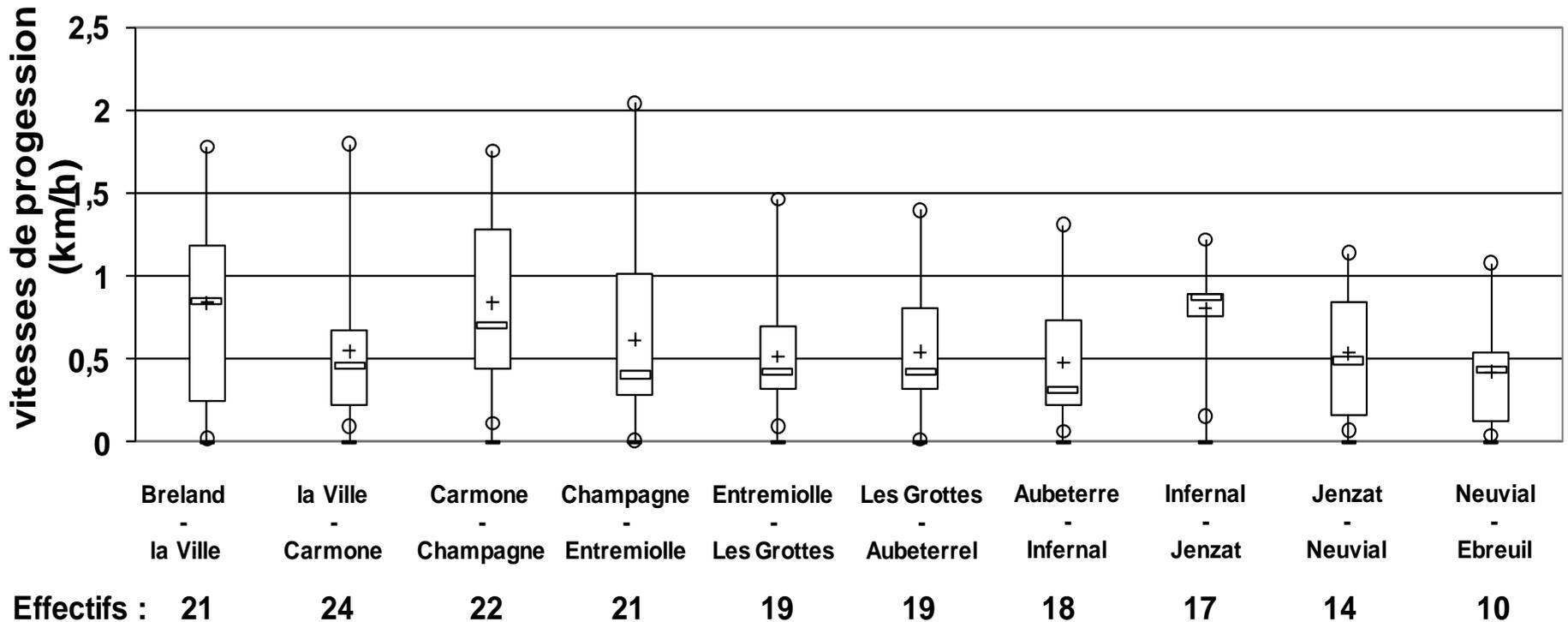
Retards observés en amont du site de piégeage

- Les suivis manuels et les enregistrements ont permis de suivre plus de 20 000 heures de retard cumulé pour 28 saumons, deux poissons ayant dévalé après le marquage.
- Un obstacle cumule à lui seul plus de 11 000 heures soit une durée moyenne par poisson de 16 jours.



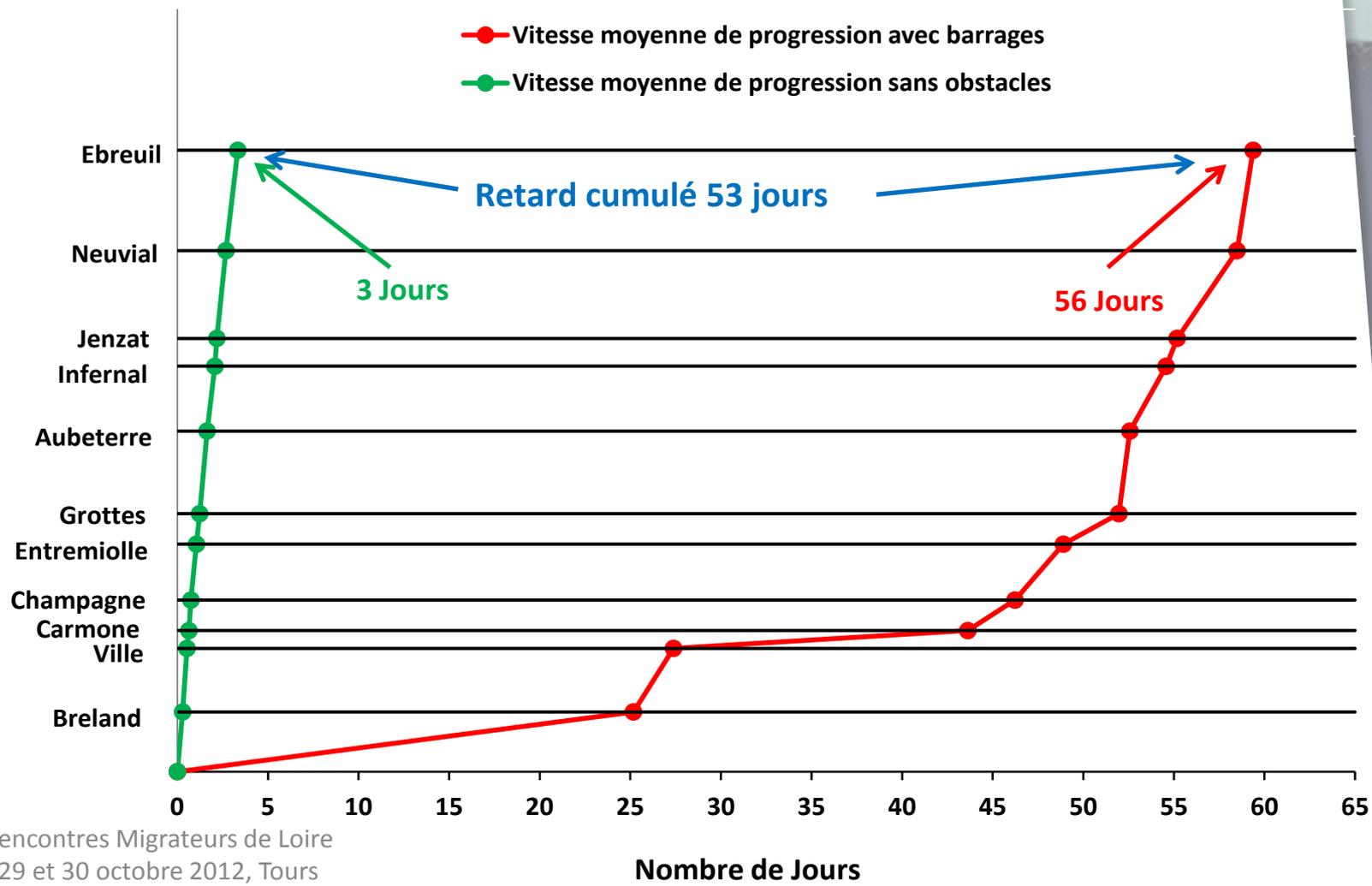
Vitesses de progressions entre les barrages

Vitesse moyenne de progression tous secteurs et tous poissons : 0,622 à 0,671 Km/h.



Vitesses de progressions entre les barrages

Retard cumulé par les ouvrages : 53 jours



Dispositifs de franchissements du Moulin de la Ville



Dispositifs de franchissements du Moulin de la Ville



Dispositifs de franchissements du Moulin de la Ville



**Passe à poissons de l'usine
(Construction 1994)**

Dispositifs de franchissements du Moulin de la Ville



Dispositifs de franchissements du Moulin de la Ville



Passe à poissons Barrage
(débit Sioule 45 m³/s)

Dispositifs de franchissements du Moulin de la Ville



Dispositifs de franchissements du Moulin de la Ville



**Bras de la Vierge
(débit Sioule 45 m³/s
= 2 fois le module)**

Dispositifs de franchissements du Moulin de la Ville

**Bras de la Vierge
(débit Sioule 3 m³/s)**

Franchissements du moulin de la Ville

- En 2012 :
 - Le retard moyen constaté pour les saumons est de 2,2 jours, avec des variations selon les saumons de 0 à 22 jours.
 - Les 26 saumons passent en très forte majorité par le bras de la Vierge en RD ; aucun ne passe à l'usine ; un ou deux sont peut être passé par la passe du barrage.

- En 1999 (4 saumons) et 2000 (10 saumon) :
 - Seulement 54 % des saumons (7/13) franchissent ce complexe.
 - 4 saumons ont emprunté l'un des dispositifs en moins de 3 jours.
 - 1 saumon après 23 jours d'attente.
 - 2 saumons franchissent l'ouvrage au mois de novembre 189 et 217 jours après leur première venue au barrage.

Dispositifs de franchissements du Moulin de Carmone

Passé à poisson de l'usine



Dispositifs de franchissements du Moulin de Carmone

**Passé à poisson rive
gauche du barrage
(débit Sioule 8 m³/s)**

Dispositifs de franchissements du Moulin de Carmone

**Passé à poisson rive
gauche du barrage
(débit Sioule 45 m³/s)**

Dispositifs de franchissements du Moulin de Carmone

**Passé à poisson rive droite
du barrage
(entrée du canal d'aménage)**



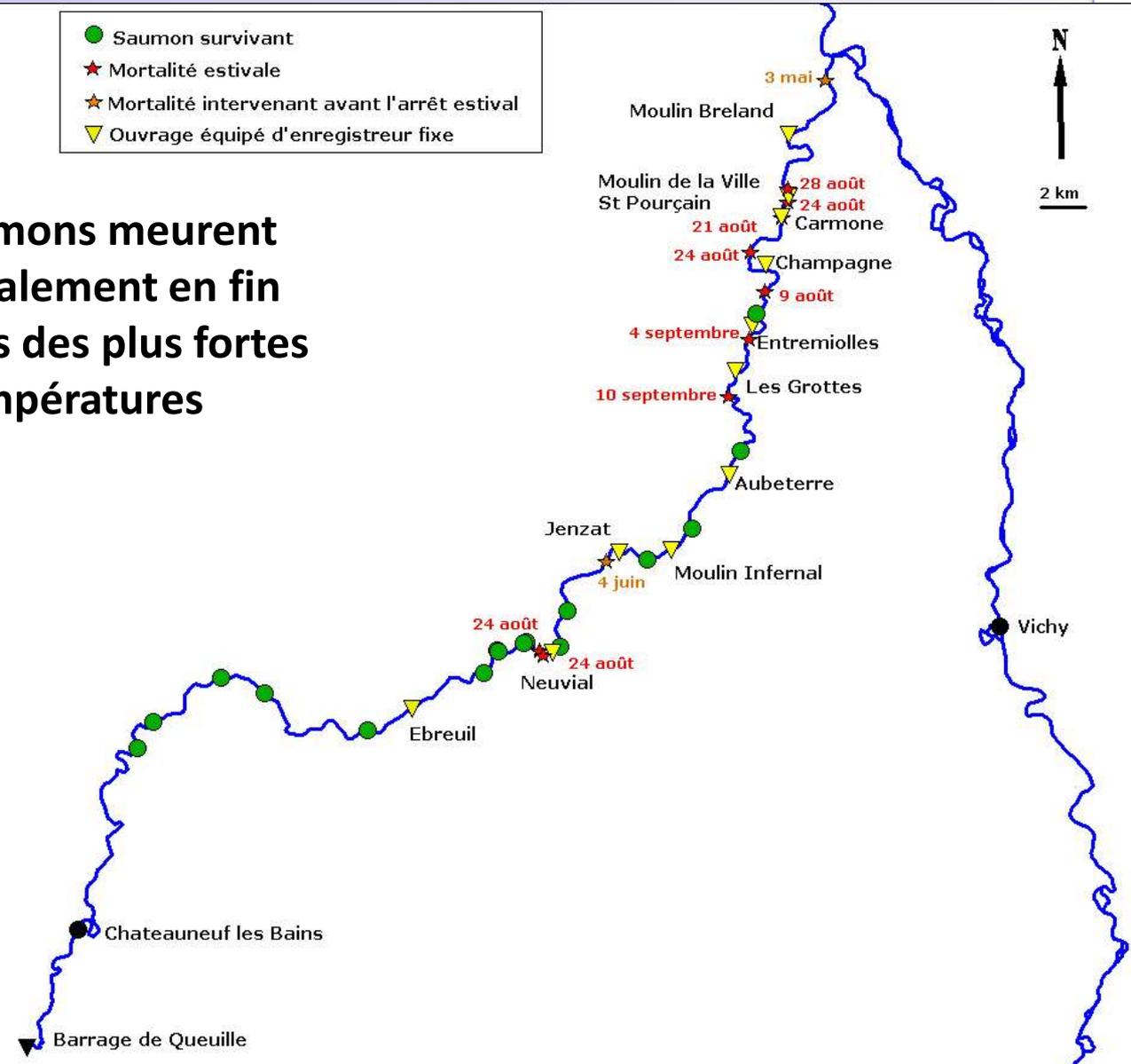
Franchissements du moulin de Carmone

- En 2012 :
 - Le retard moyen constaté pour les saumons est de 16,2 jours, avec des variations selon les saumons de 1 à 45 jours.
 - 6 saumons passent par l'usine avec un retard moyen de 12 jours (2,5 à 19 jours).
 - 17 passent par le barrage avec un retard moyen de 17 jours (1 à 43 jours).
 - 3 saumons meurent pendant l'été après des prospections moyennes de 31 jours (8 à 45 jours).
- En 2000 :
 - Seulement 4 des 6 saumons arrivés à Carmone franchissent ce complexe.
 - 1 saumon après 5 jours de prospections.
 - 2 saumons ont emprunté l'un des dispositifs après près de 8 jours.
 - 1 saumon après 3 semaines de prospections.

Localisation et date de mortalité des saumons

- **11 saumons meurent principalement en fin d'été lors des plus fortes températures**

- Saumon survivant
- ★ Mortalité estivale
- ★ Mortalité intervenant avant l'arrêt estival
- ▼ Ouvrage équipé d'enregistreur fixe



Survie estivale en fonction du secteur d'arrêt estival (avec secteur amont Neuvial)

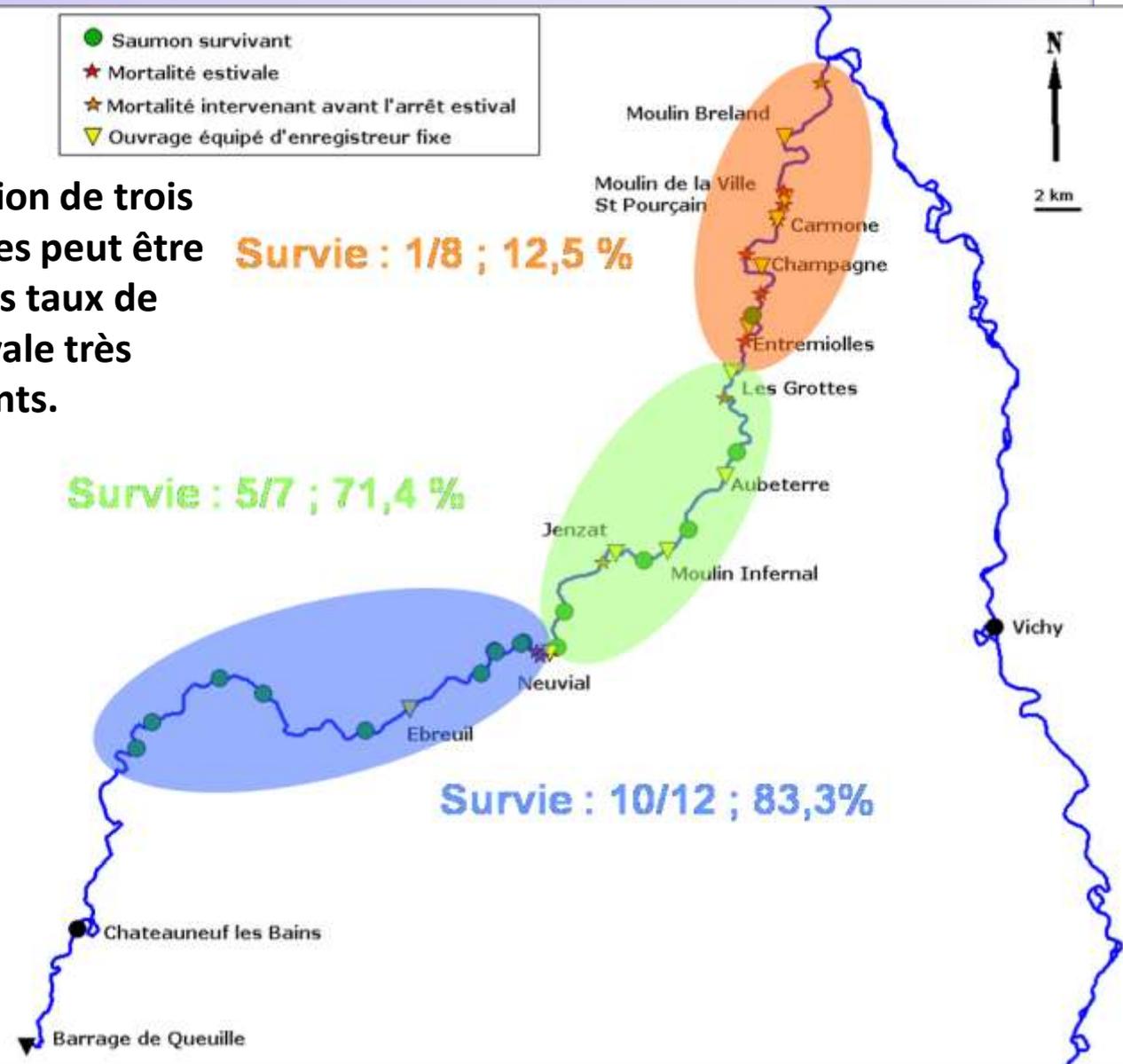
- Saumon survivant
- ★ Mortalité estivale
- ★ Mortalité intervenant avant l'arrêt estival
- ▼ Ouvrage équipé d'enregistreur fixe

Une sectorisation de trois parties distinctes peut être faite avec des taux de survie estivale très différents.

Survie : 1/8 ; 12,5 %

Survie : 5/7 ; 71,4 %

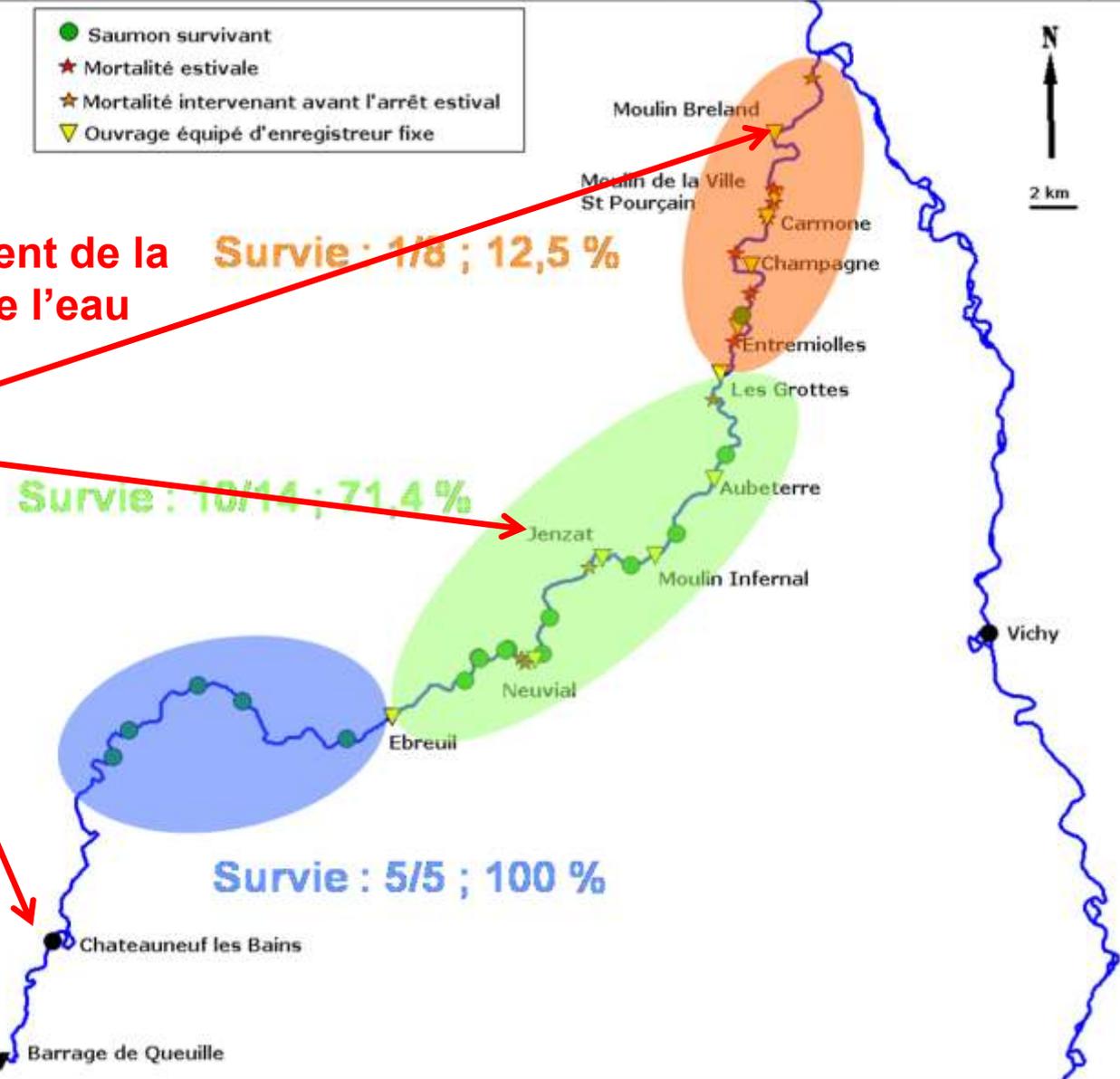
Survie : 10/12 ; 83,3%



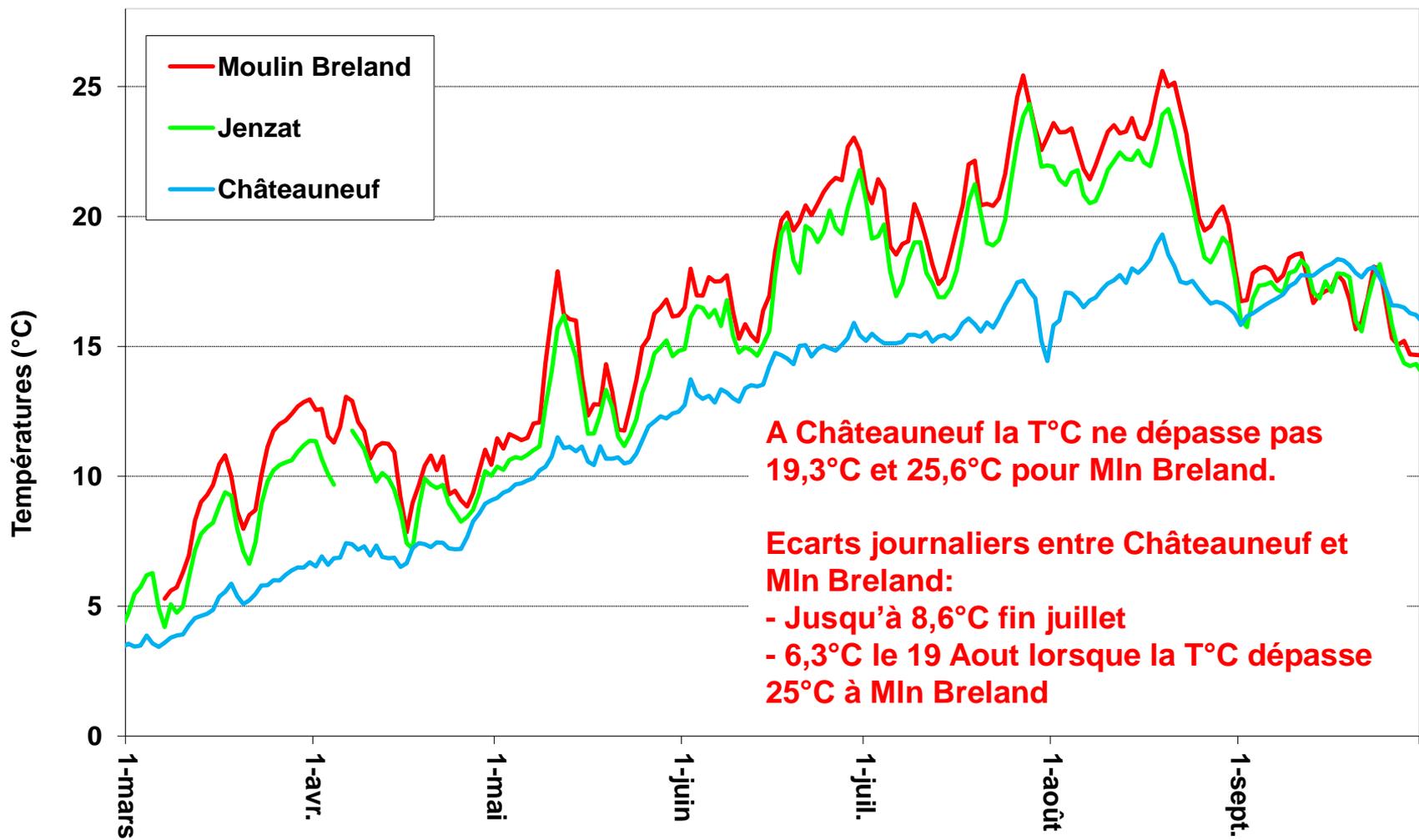
Survie Estival en fonction du secteur d'arrêt estival (avec secteur amont Ebreuil)

- Saumon survivant
- ★ Mortalité estivale
- ★ Mortalité intervenant avant l'arrêt estival
- ▼ Ouvrage équipé d'enregistreur fixe

3 points d'enregistrement de la température de l'eau



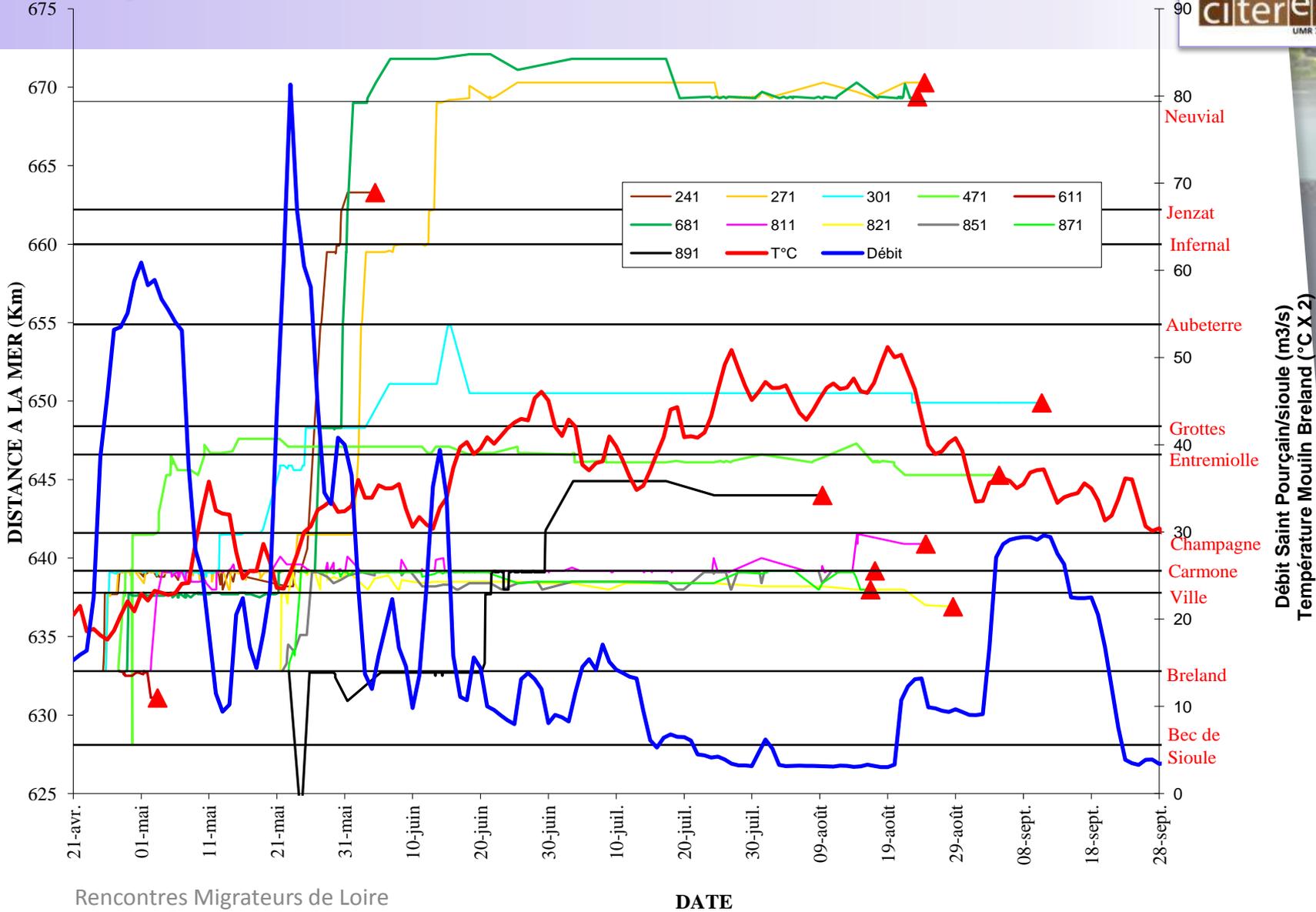
Evolution de la température en différents points de la Sioule



A Châteauneuf la T°C ne dépasse pas 19,3°C et 25,6°C pour MIn Breland.

Ecarts journaliers entre Châteauneuf et MIn Breland:
- Jusqu'à 8,6°C fin juillet
- 6,3°C le 19 Aout lorsque la T°C dépasse 25°C à MIn Breland

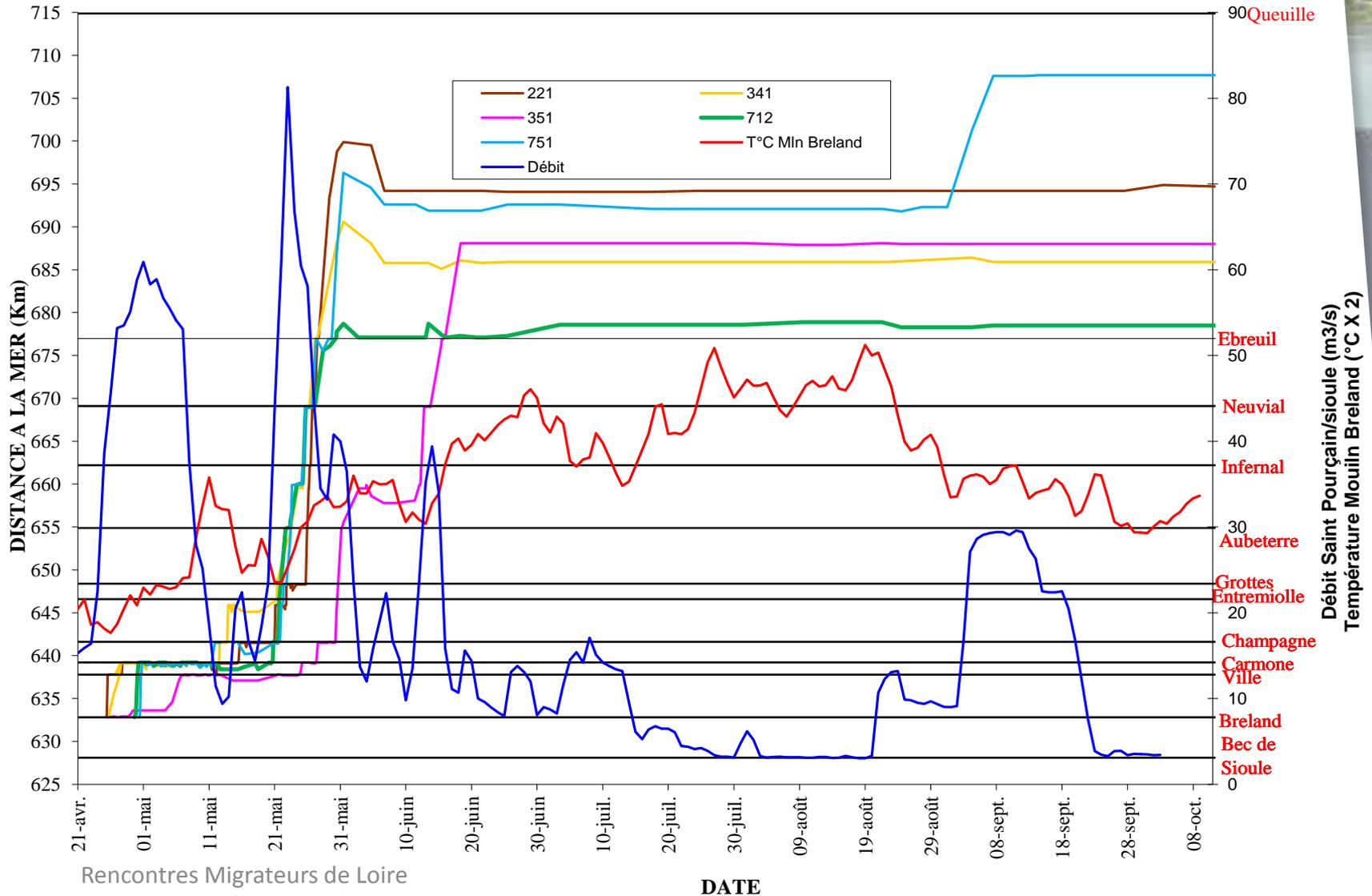
Déplacements des saumons morts avant l'automne



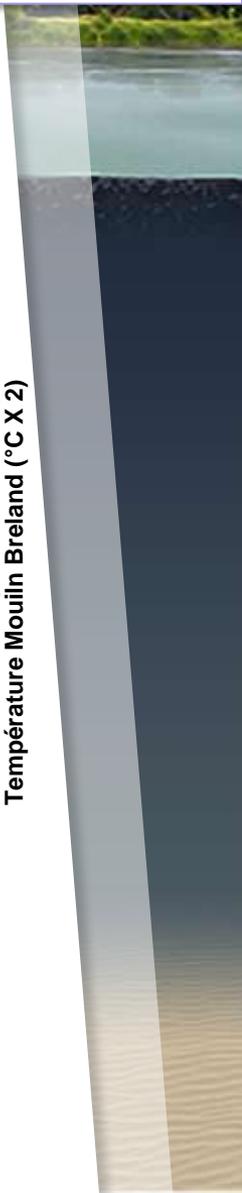
Rencontres Migrateurs de Loire
- 29 et 30 octobre 2012, Tours

DATE

Déplacements des saumons dépassant Ebreuil



Rencontres Migrateurs de Loire
- 29 et 30 octobre 2012, Tours



Conclusion : Moulin Breland

1. Le réaménagement complet des dispositifs de franchissement du premier Barrage (Moulin Breland), en particulier au niveau de l'usine, doit permettre aux saumons de s'engager réellement sur la Sioule dès leur arrivée et non quand le débit atteint 2 fois le module pour pouvoir franchir le complexe par le barrage comme c'est le cas actuellement.

Cette installation a eu le renouvellement de son titre d'exploitation en 2012, et doit assurer la transparence migratoire. Des projets d'aménagements doivent être fournis mi novembre.

Conclusion : Moulin de la Ville

2. La passe à poissons à ralentisseurs plan de l'usine du Moulin de la Ville doit être remplacée par une passe à bassins facilement empruntable par les poissons migrateurs.

Au barrage, la passe à poissons à ralentisseurs plan en amont des prés barrage doit être remplacé par un autre dispositif.

Le bras de la Vierge doit être maintenu pour permettre les franchissements lors des forts débits.

Cette installation a eu le renouvellement de son titre d'exploitation en 2012, et doit assurer la transparence migratoire. Des projets d'aménagements doivent être fournis mi novembre.

Conclusion : Carmone

3. La passe à poissons à ralentisseurs plan de l'usine de Carmone doit être remplacée par une passe à bassins facilement empruntable par les poissons migrateur.

Au barrage, la passe à poissons en rive gauche pourrait être remplacée par une rivière artificielle avec tout le débit réservé.

La passe à l'entrée du canal d'amenée (rive droite du barrage) peut être supprimée pour garder tout le débit en rive gauche si une rivière artificielle est réalisée.

Conclusion Générale JM BACH

Le réaménagement complet des dispositifs de franchissement des trois premiers ouvrages de la Sioule, entrainerait directement un doublement du nombre de saumons jusqu'à la période de reproduction.

Ce doublement serait atteint par une augmentation du nombre de saumons arrivant à s'engager sur la Sioule, et la réduction des retards permettrait aux saumons d'atteindre des zones avec des températures compatibles avec une survie estivale.

Etude radio Pistage 2012 sur la Sioule

- L'étude, toujours en cours, se poursuivra jusqu'à la reproduction des poissons et la dévalaison des éventuels survivants.
- Actuellement les poissons cumulent 1 100 km de migration sur la Sioule et 337 franchissements de barrages ou seuils.
- L'étude sera complétée cet hiver par la recherche des frayères sur l'ensemble de l'axe et une étude de survie sous graviers des œufs de saumons

Merci de votre attention



Jean-Michel Bach, Cédric Léon, Timothé Parouty, Stéphanie Fargeix, Pierre Portafaix, Angéline Sénécal, Aurore Baisez, Vincent Cornu, Yann Le Perru, Marion Legrand et... Chloé, Renaud, Adrien, Lilian, Amaury, Aurélien, Martial, nos stagiaires qui ont participé activement à ces opérations.

Remerciements :
Philippe Jugé, Jean-François Luquet,
François Meunier, Pascal Laffaille,
Jacques Moreau

Rencontres Migrateurs de Loire
- 29 et 30 octobre 2012, Tours