



Le brochet (*Esox Lucius*) en amont de Bray-sur-Seine :

Lien entre comportement migratoire et qualité du milieu



Marion GRIMAUD

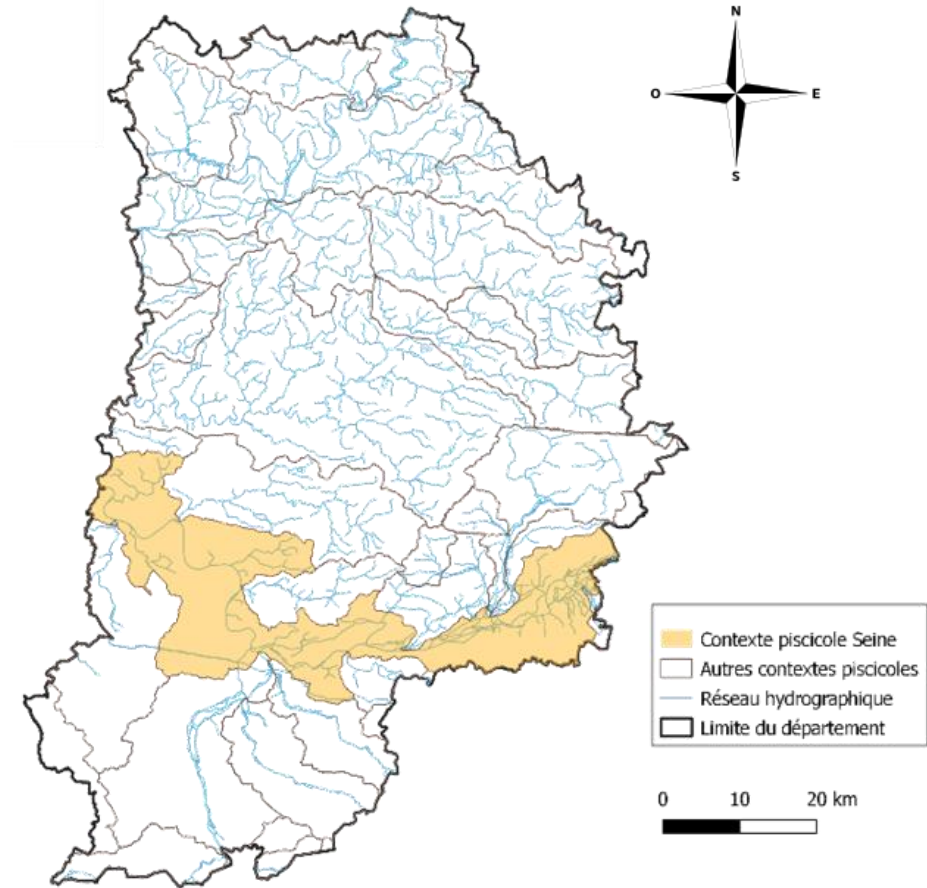
*Fédération de Seine-et-Marne pour la Pêche et
la Protection du Milieu Aquatique*

4 décembre 2021



Contexte

- 100km en Seine-et-Marne
- Contexte cyprinicole
- Espèce repère = BROCHET (*Esox lucius*)
- Contexte dégradé (*PDPG 77, 2015*)

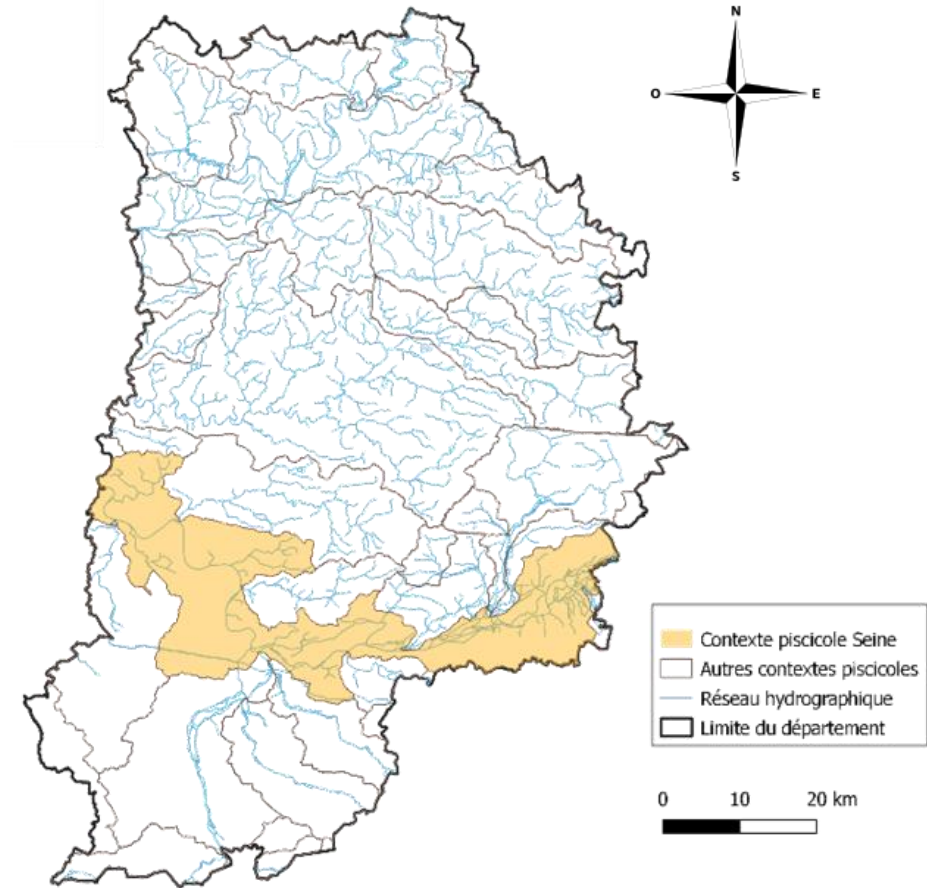


Principaux facteurs de perturbations (*d'après PDPG 77, 2015*):

- Gestion du régime hydraulique
- Navigation
- Altérations hydromorphologiques
- Prélèvement d'eau superficielle

Contexte

- 100km en Seine-et-Marne
- Contexte cyprinicole
- Espèce repère = BROCHET (*Esox lucius*)
- Contexte dégradé (PDPG 77, 2015)



Principaux facteurs de perturbations (d'après PDPG 77, 2015):

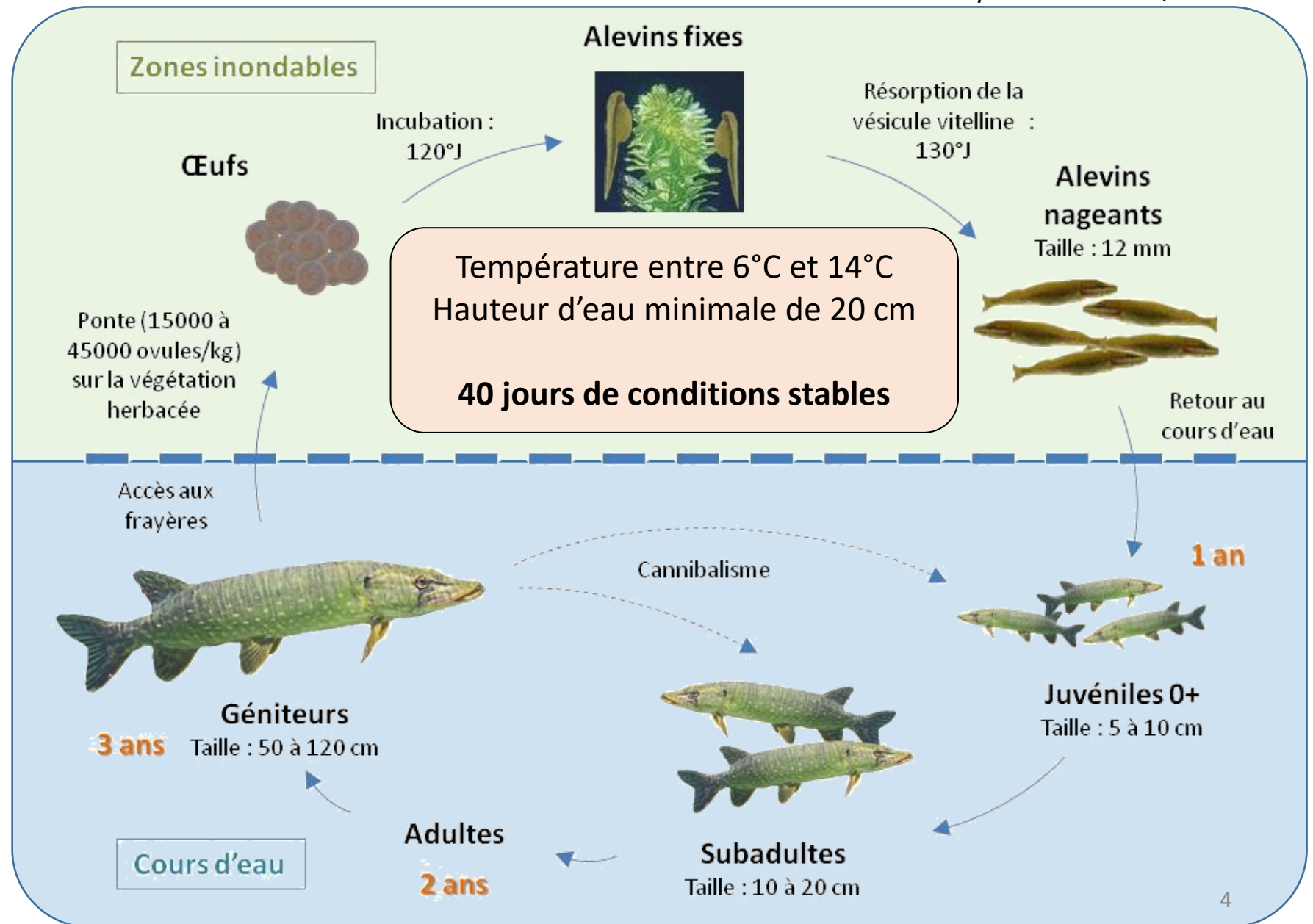
- Gestion du régime hydraulique
- Navigation
- Altérations hydromorphologiques
- Prélèvement d'eau superficielle



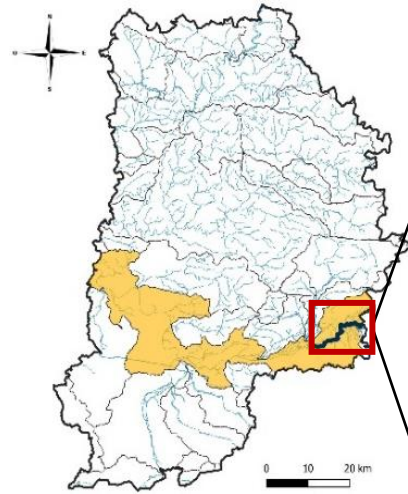
**Dégradation des habitats piscicoles
Diminution des zones humides**

Contexte — Cycle de vie du brochet

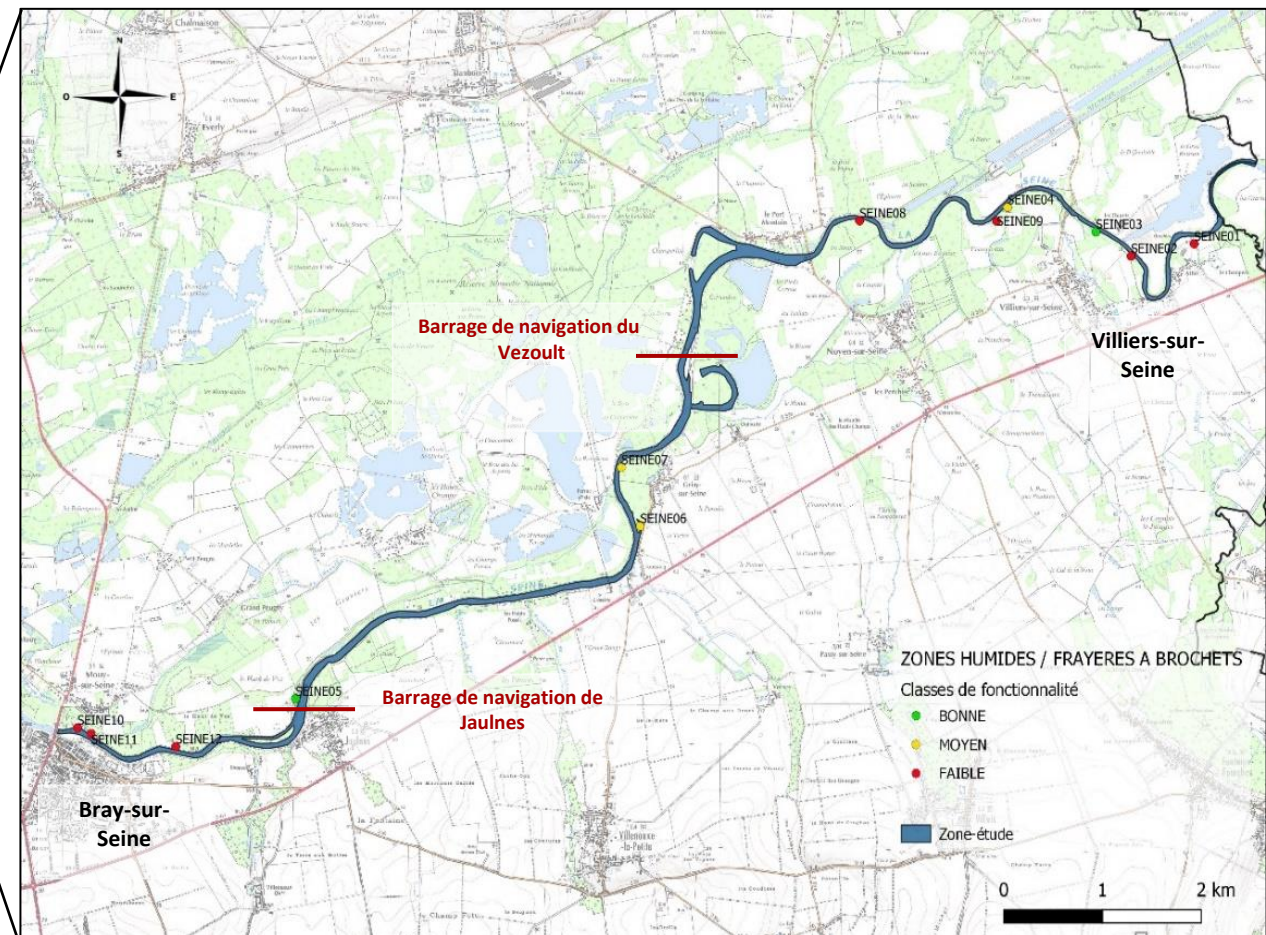
D'après Chancerel, 2003



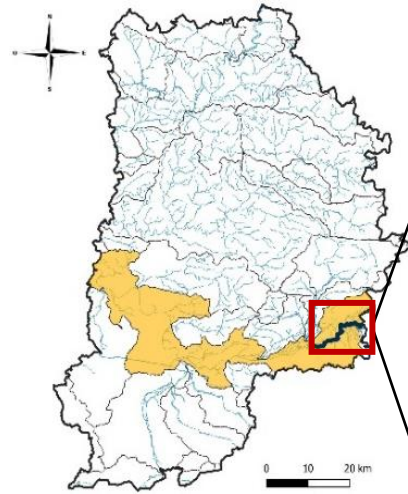
Zone d'étude



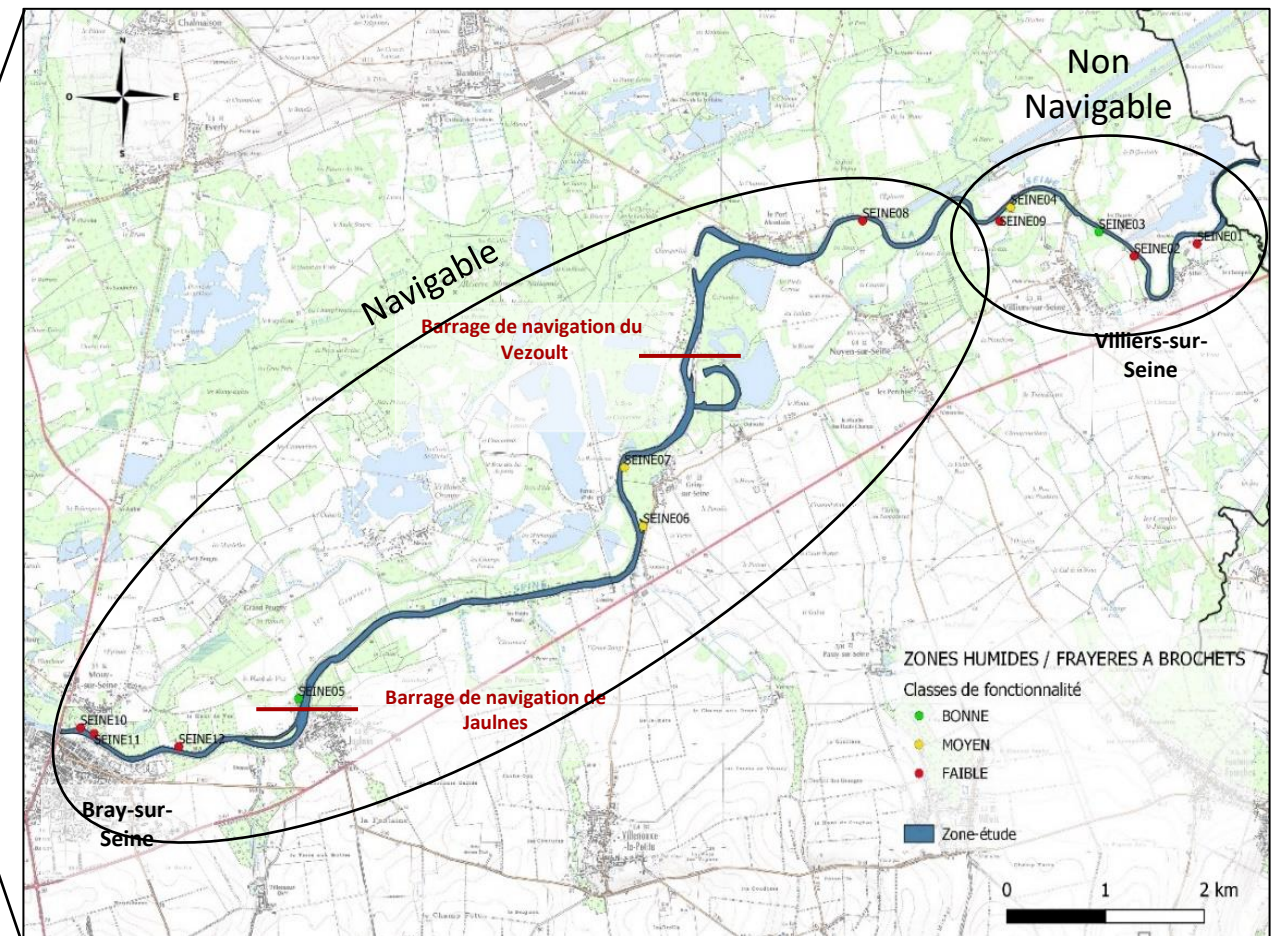
- 23,6 km de linéaire
- 2 barrages de navigation
- 2 niveaux d'anthropisation



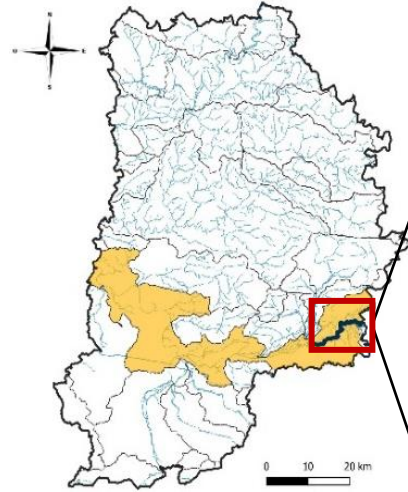
Zone d'étude



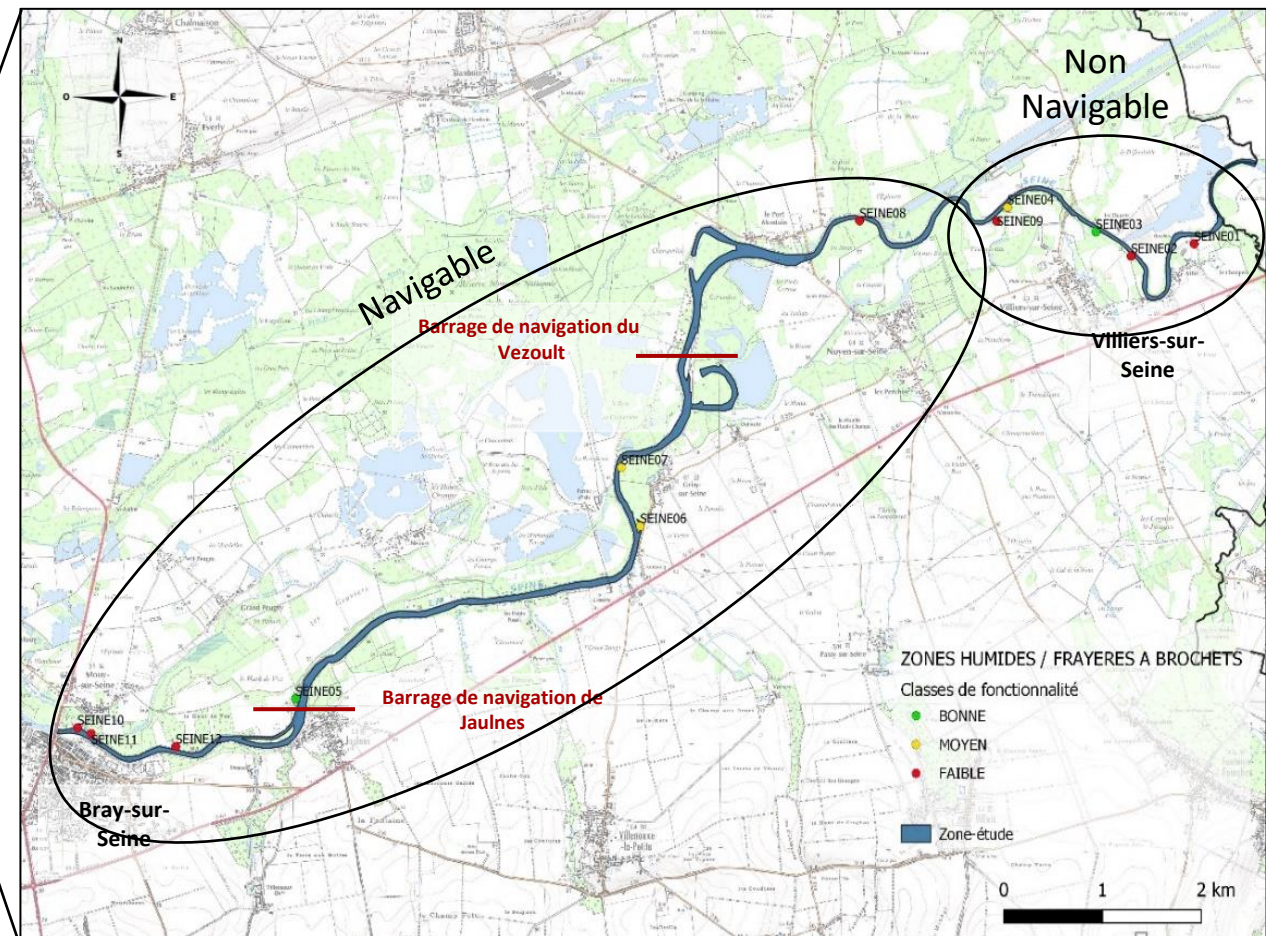
- 23,6 km de linéaire
- 2 barrages de navigation
- 2 niveaux d'anthropisation



Zone d'étude



- 23,6 km de linéaire
- 2 barrages de navigation
- 2 niveaux d'anthropisation



Objectif général de l'étude :

Définir et prioriser les actions de restauration :

- des zones humides
- de l'habitat piscicole

en lien avec les continuités écologiques longitudinales et latérales

Objectifs de l'étude

- Objectif 1 : Etude de la migration des brochets pour évaluer les continuités écologiques sur la zone d'étude



Objectifs de l'étude

- Objectif 1 : Etude de la migration des brochets pour évaluer les continuités écologiques sur la zone d'étude
- Objectif 2 : Evaluer les actions de restauration de deux frayères



Objectifs de l'étude

- Objectif 1 : Etude de la migration des brochets pour évaluer les continuités écologiques sur la zone d'étude
- Objectif 2 : Evaluer les actions de restauration de deux frayères
- Objectif 3 : Définir les surfaces fonctionnelles de frayères



Objectifs de l'étude

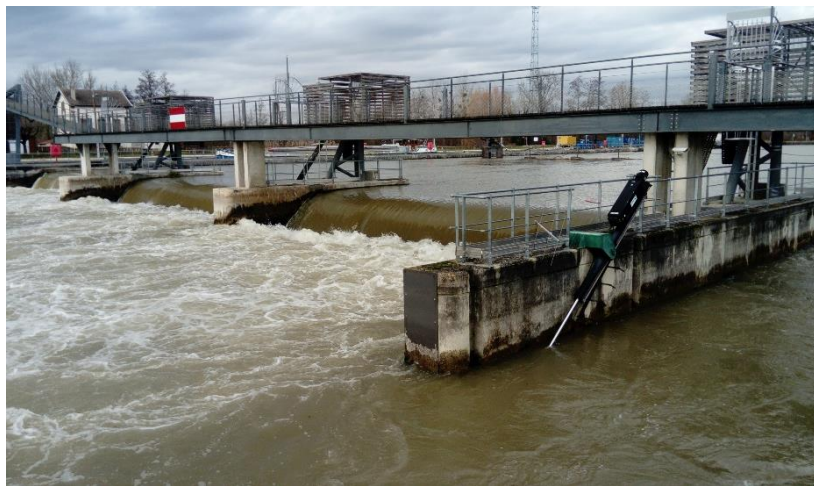
- Objectif 1 : Etude de la migration des brochets pour évaluer les continuités écologiques sur la zone d'étude
- Objectif 2 : Evaluer les actions de restauration de deux frayères
- Objectif 3 : Définir les surfaces fonctionnelles de frayères
- Objectif 4 : Etudier la qualité hydrobiologique en fonction du niveau d'anthropisation



Objectifs de l'étude

- Objectif 1 : Etude de la migration des brochets pour évaluer les continuités écologiques sur la zone d'étude
- Objectif 2 : Evaluer les actions de restauration de deux frayères
- Objectif 3 : Définir les surfaces fonctionnelles de frayères
- Objectif 4 : Etudier la qualité hydrobiologique en fonction du niveau d'anthropisation





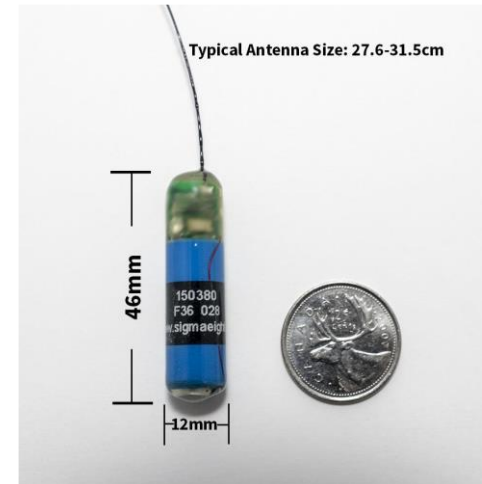
Objectif 1 : Etude de la migration du brochet



- Déterminer les variables qui vont avoir une influence sur les distances parcourues par les brochets
- Définir les paramètres favorables à la migration et à la reproduction des brochets sur la zone d'étude
- Identifier les éventuels points de blocage sur la zone d'étude

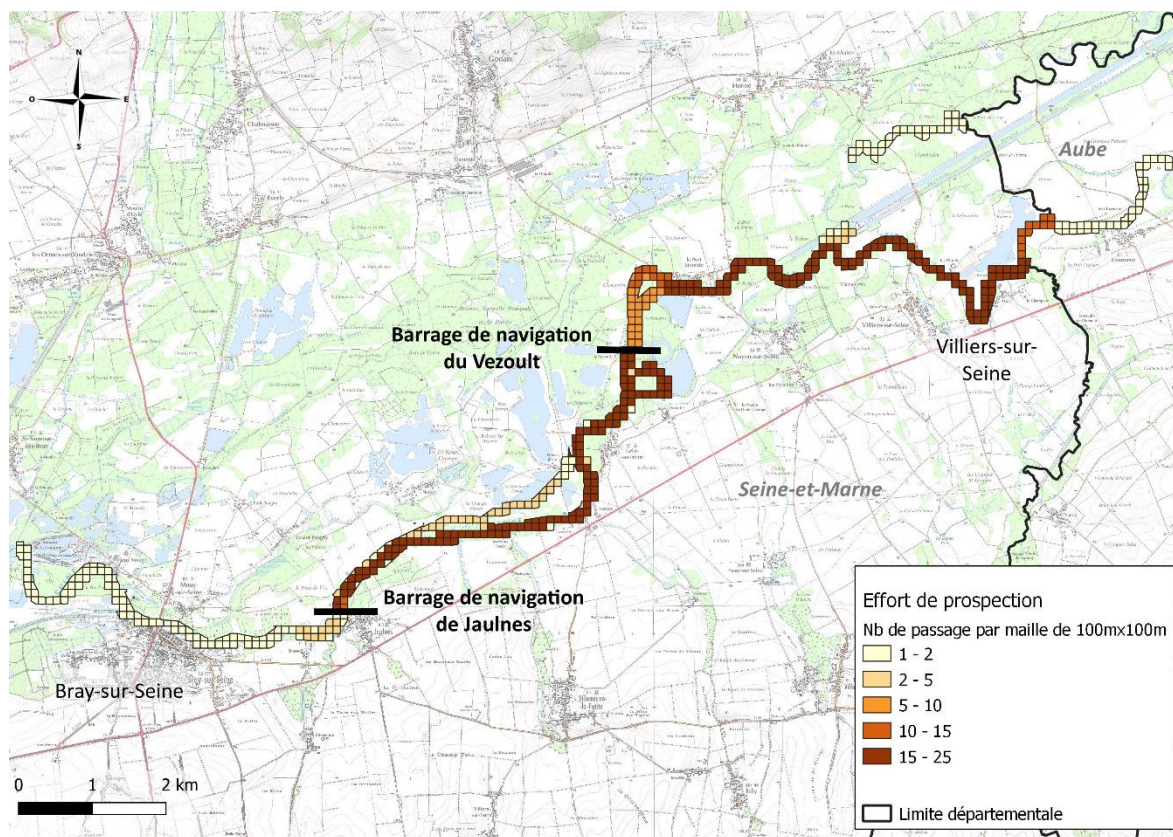
Marquage des brochets

- 4 sessions de marquage en septembre et octobre 2019
- 24 brochets marqués au total (17 femelles et 7 mâles)
 - Mesurés, pesés
 - Sexés
 - Âge estimé par étude scalimétrique



Radiopistage – Suivi mobil

- Suivi des brochets en bateau ou à pied sur les berges de la Seine et quelques tributaires

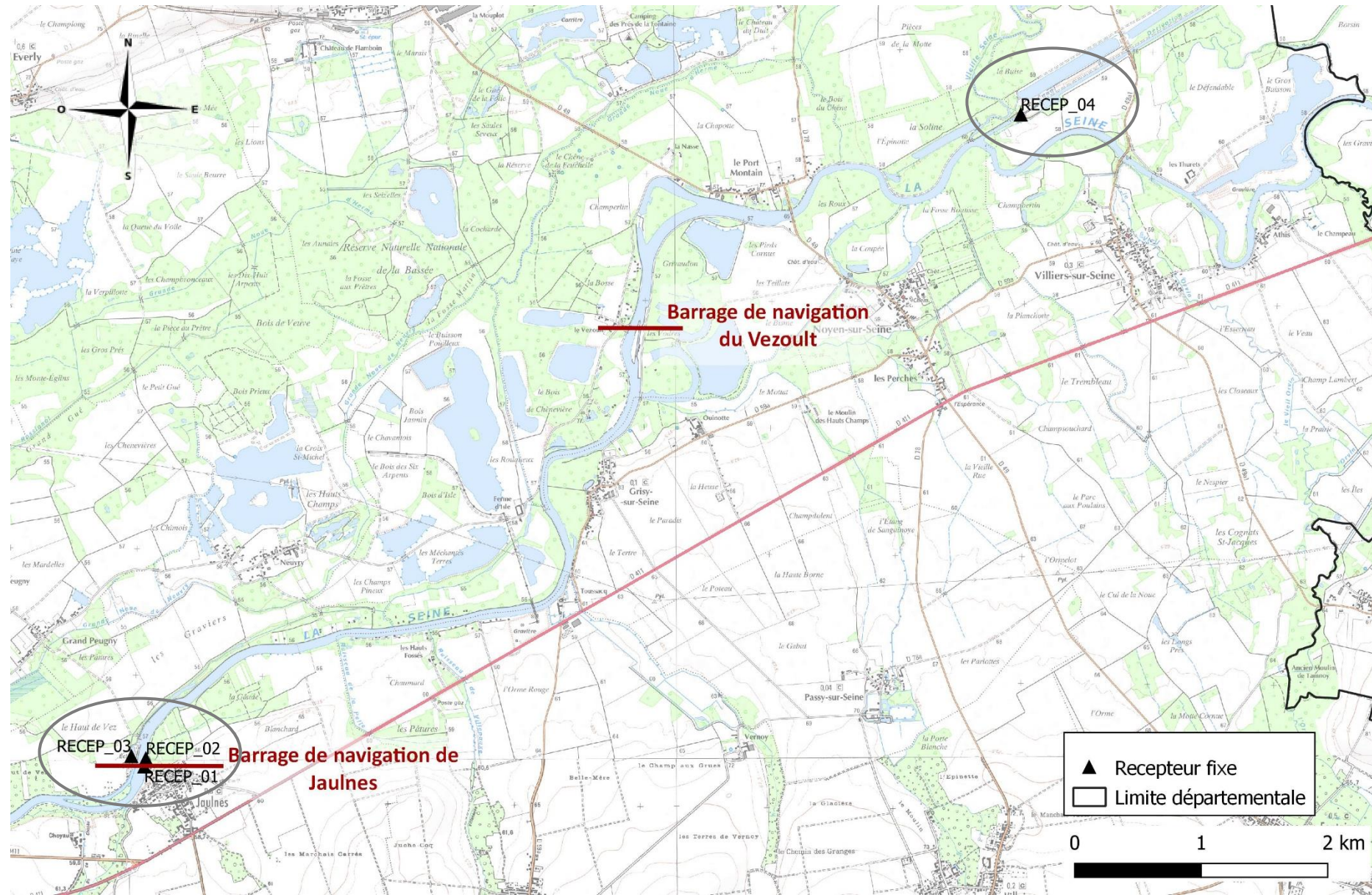


Orion Listener

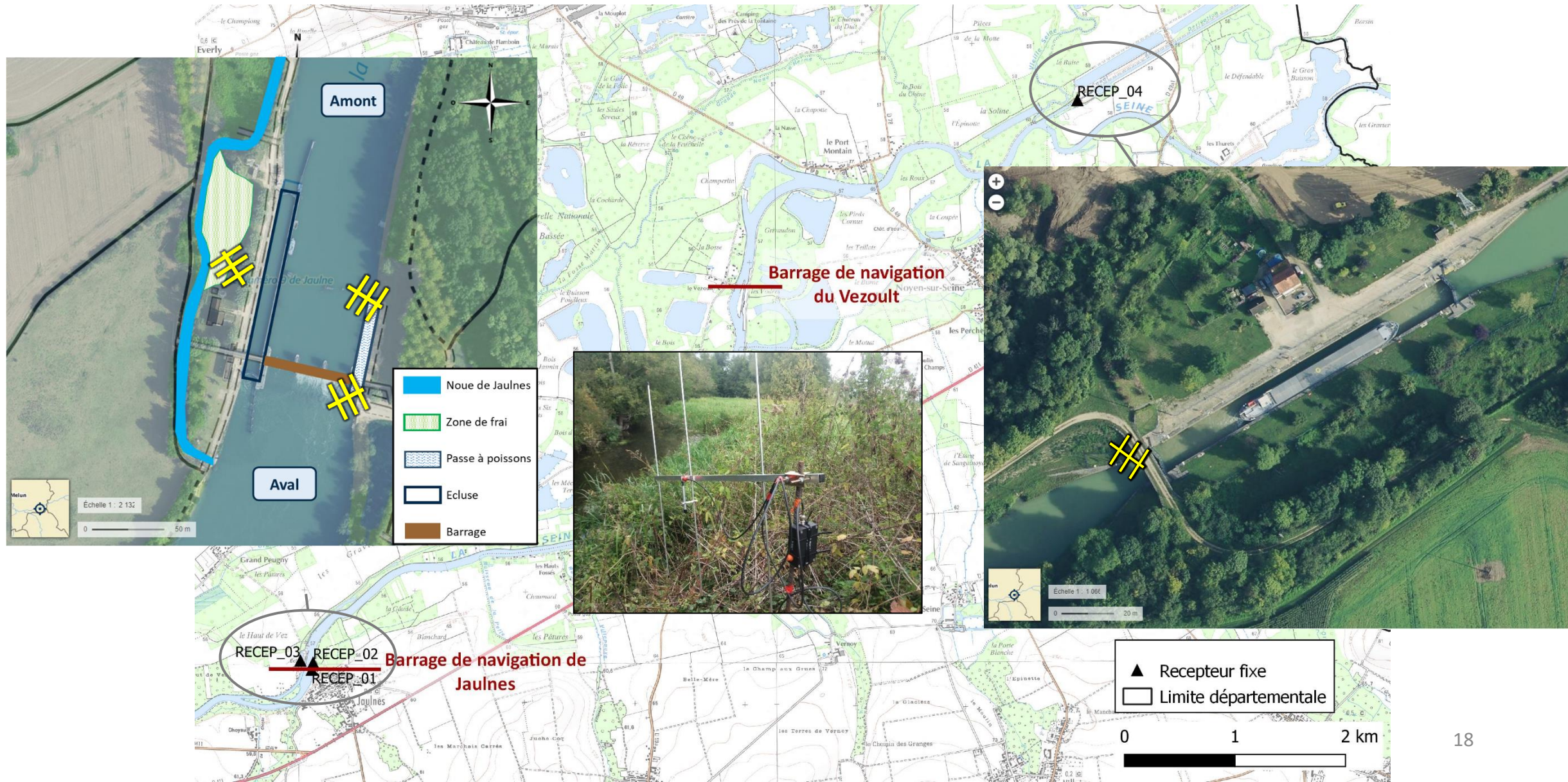
Date	Time	Site	Ant	Freq	Code	Power
2020-05-12	11:06:25	1	1	149,780	127	-95
2020-05-12	11:06:27	1	1	149,780	127	-99
2020-05-12	11:06:29	1	1	149,780	127	-94
2020-05-12	11:06:31	1	1	149,780	127	-89
2020-05-12	11:06:34	1	1	149,780	127	-89
2020-05-12	11:06:36	1	1	149,780	127	-80
2020-05-12	11:06:38	1	1	149,780	127	-79
2020-05-12	11:06:40	1	1	149,780	127	-78
2020-05-12	11:06:42	1	1	149,800	18	-108
2020-05-12	11:06:42	1	1	149,780	127	-79
2020-05-12	11:06:44	1	1	149,780	127	-80
2020-05-12	11:06:46	1	1	149,780	127	-82
2020-05-12	11:06:48	1	1	149,780	127	-84
2020-05-12	11:06:50	1	1	149,780	127	-82
2020-05-12	11:06:52	1	1	149,780	127	-79
2020-05-12	11:06:55	1	1	149,780	127	-75
2020-05-12	11:06:57	1	1	149,780	127	-75
2020-05-12	11:06:59	1	1	149,780	127	-75
2020-05-12	11:07:01	1	1	149,780	127	-74
2020-05-12	11:07:03	1	1	149,780	127	-79
2020-05-12	11:07:05	1	1	149,780	127	-84
2020-05-12	11:07:09	1	1	149,780	127	-93
2020-05-12	11:07:11	1	1	149,780	127	-96
2020-05-12	11:07:13	1	1	149,780	127	-98
2020-05-12	11:07:16	1	1	149,780	127	-98
2020-05-12	11:07:20	1	1	149,780	127	-101
2020-05-12	11:07:24	1	1	149,780	127	-101
2020-05-12	11:10:23	1	1	150,340	2	-108
2020-05-12	11:10:39	1	1	149,780	2	-107
2020-05-12	11:10:41	1	1	149,800	2	-108
2020-05-12	11:10:47	1	1	149,780	1	-108
2020-05-12	11:10:49	1	1	149,780	1	-107
2020-05-12	11:10:50	1	1	149,780	2	-107
2020-05-12	11:10:51	1	1	150,340	1	-108
2020-05-12	11:10:51	1	1	149,800	1	-108
2020-05-12	11:11:03	1	1	150,340	1	-108
2020-05-12	11:11:12	1	1	149,780	1	-108



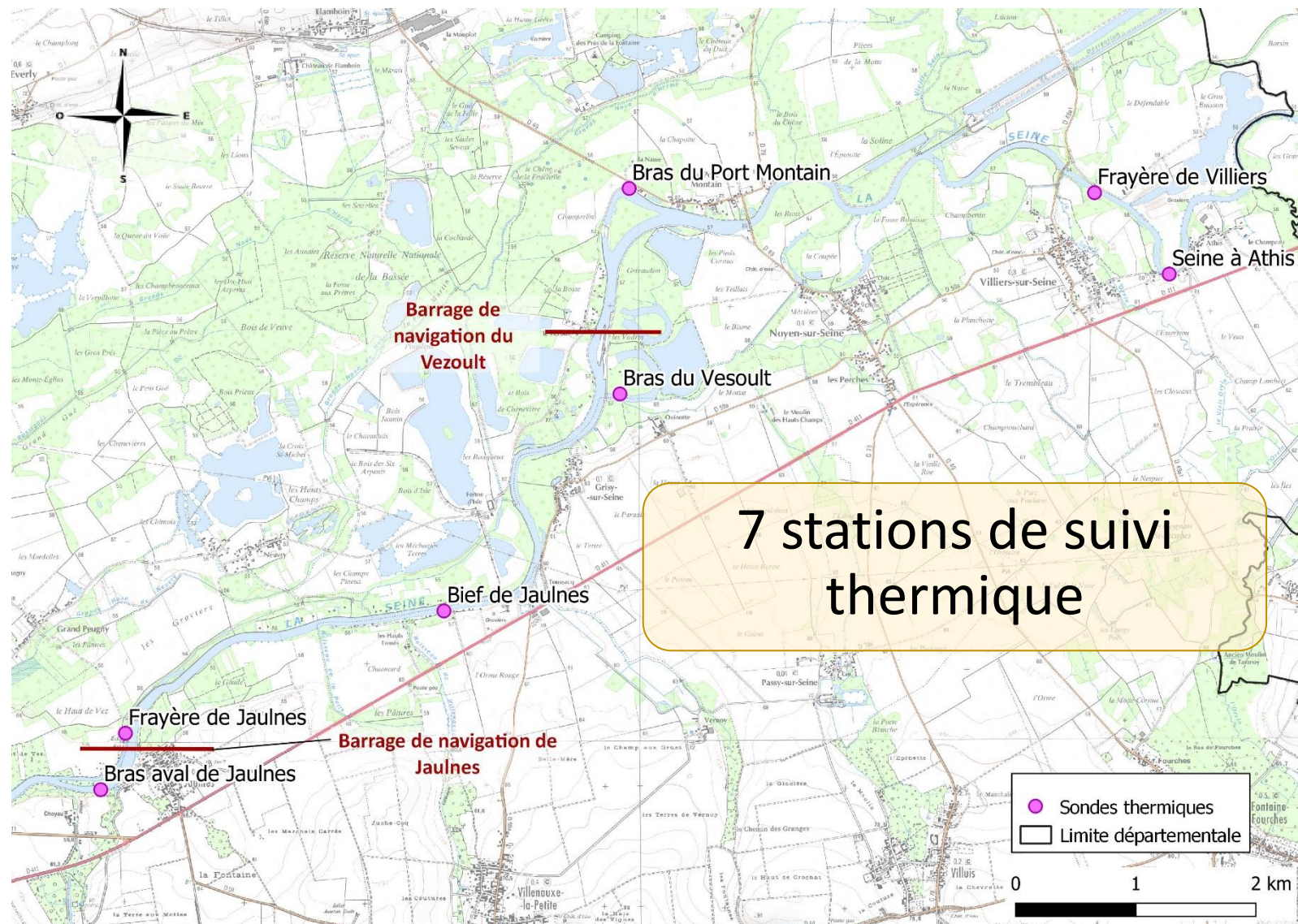
Radiopistage – Postes fixes



Radiopistage – Postes fixes



Température de la Seine...



...Et débit

- Valeurs de débit extraites de la Banque Hydro pour les plus anciennes et de Vigicrues

→ Station de Bazoches-les-Bray (code station H1940020) située à l'aval de la zone



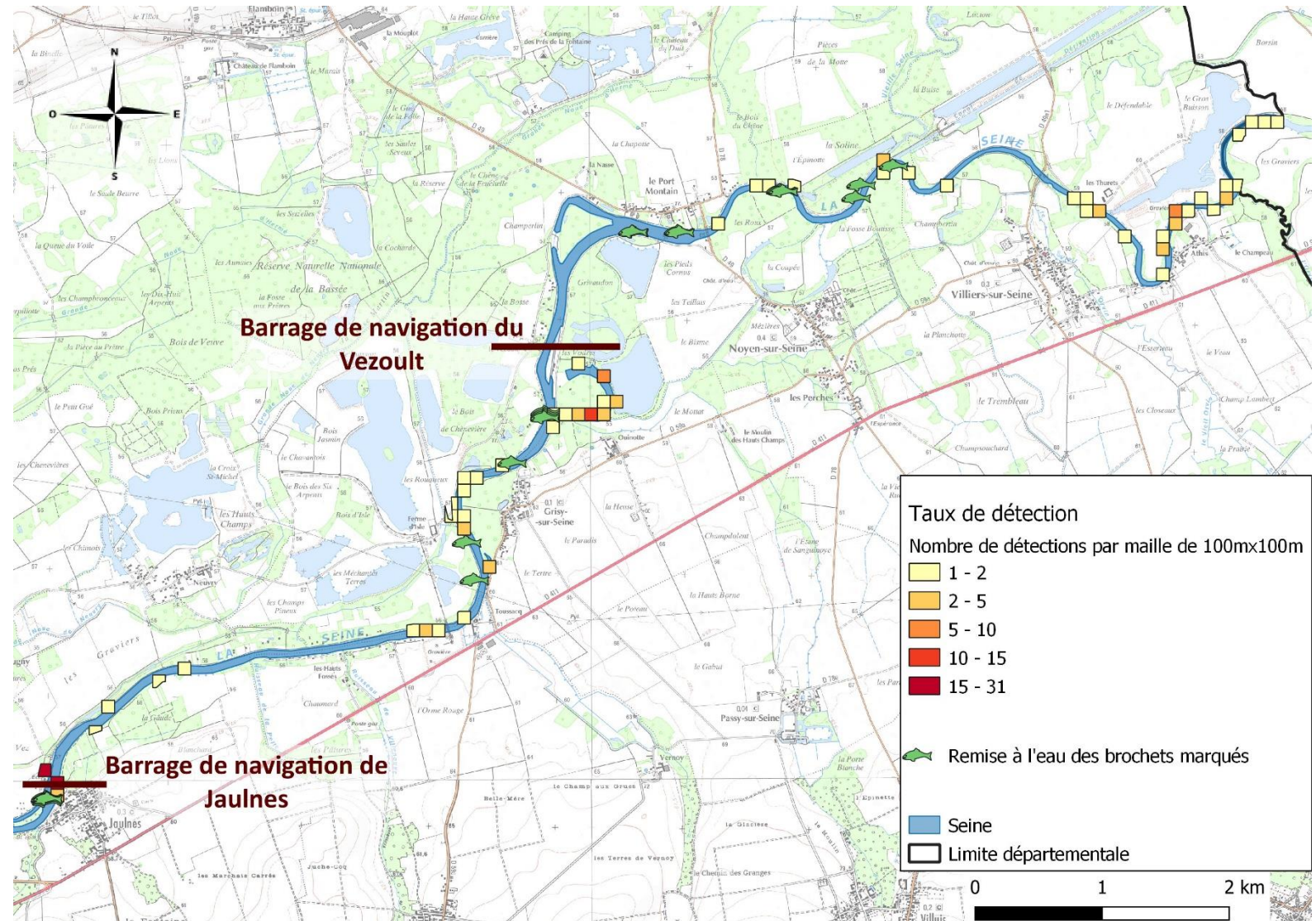
Traitement des données

- Calcul des **distances moyennes minimales parcourues par jour** pour chaque individu
- Calcul du **domaine vital** de chaque brochet
- Tests statistiques, cartographie sous QGIS



Effort de recherche

- 57 prospections
- 42 sorties avec détections (74%)
- 17 brochets détectés sur les 24 marqués (71%)

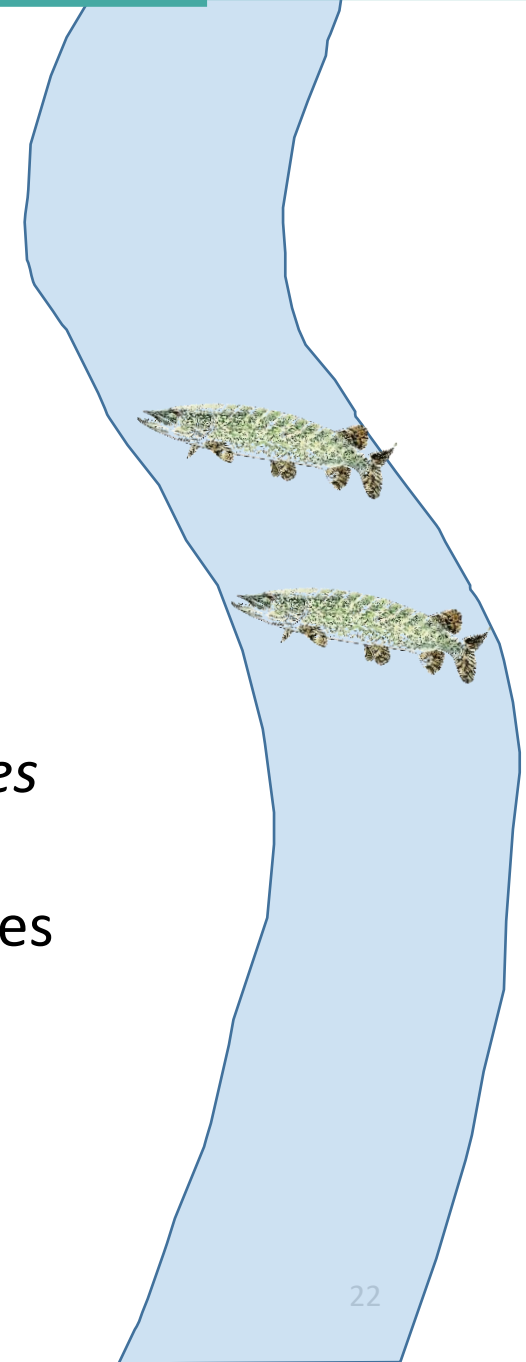


Déplacement des brochets

- Hétérogénéité de mouvements entre les individus : 12 km parcourue en moyenne (min = 400m ; max = 66 km)
- La majorité des brochets sont restés dans leur bief d'origine
- Parmi les brochets détectés → **5 ont franchis les barrages**

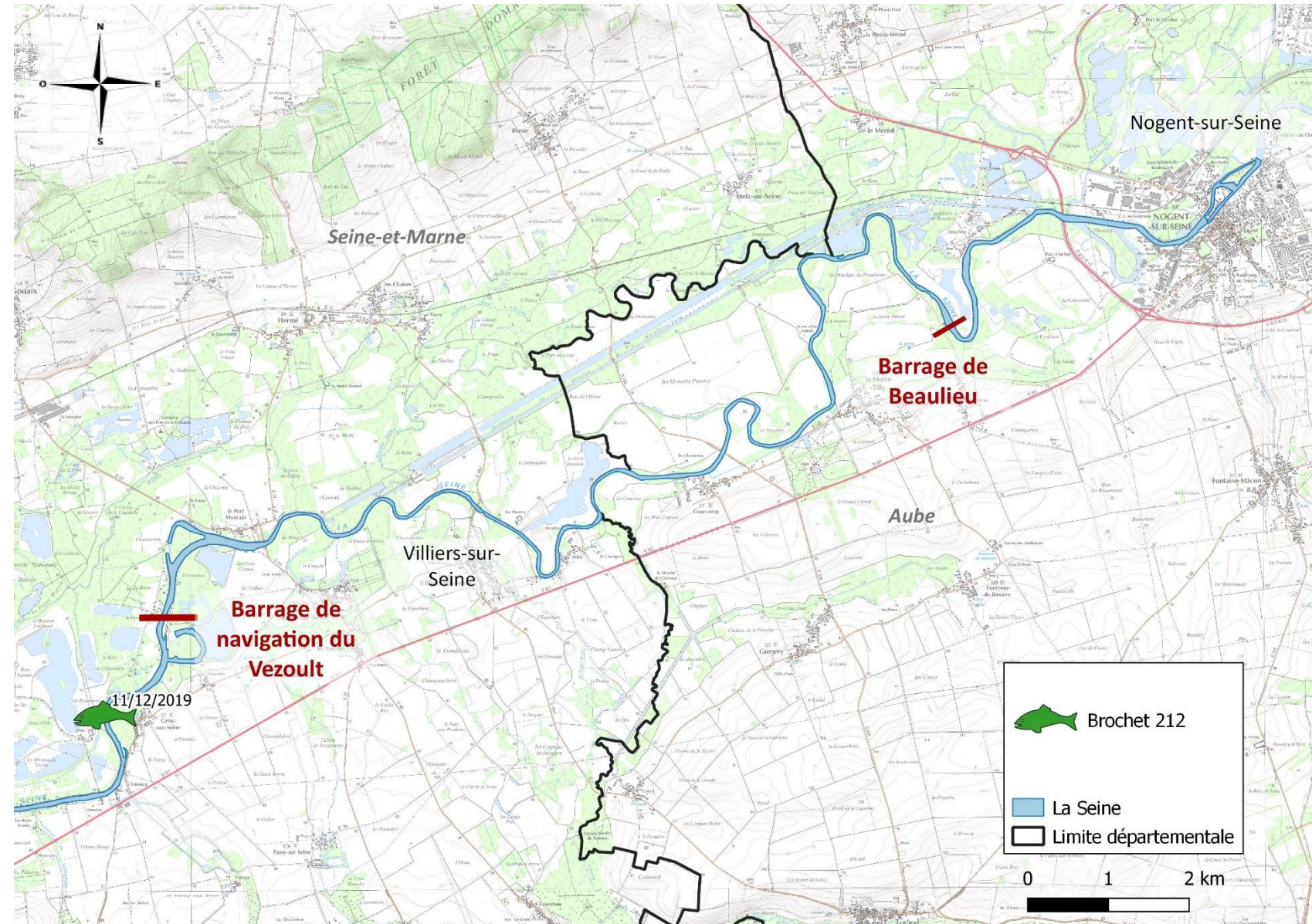
Remarque : Pas de détections au niveau de la passe à poissons de Jaulnes

- 212, 98 et 127 => franchissement correspond aux périodes de crues
- 197 et 116 => détection au niveau de la noue de Jaulnes

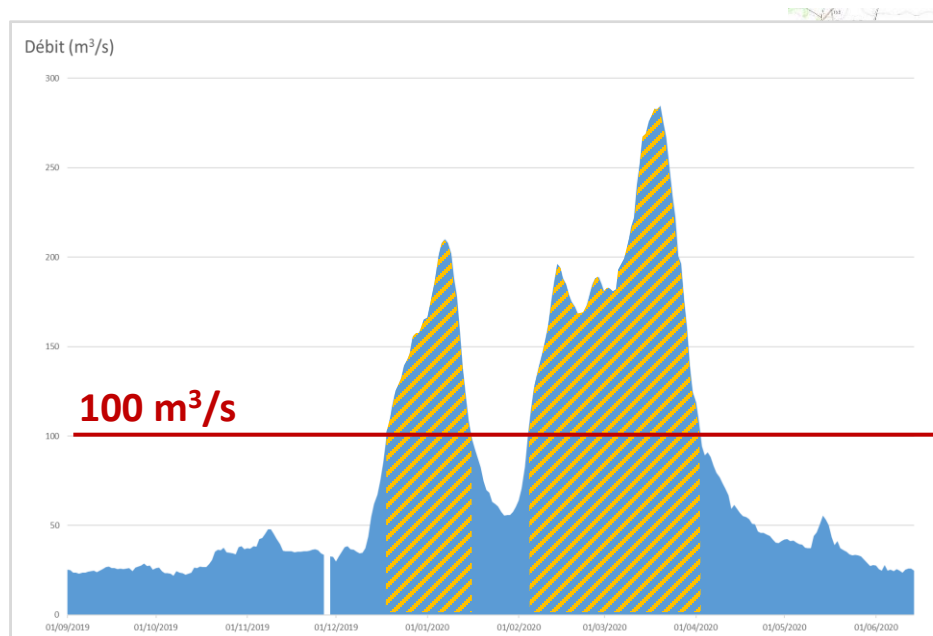


Franchissement des barrages

Exemple du Brochet 212

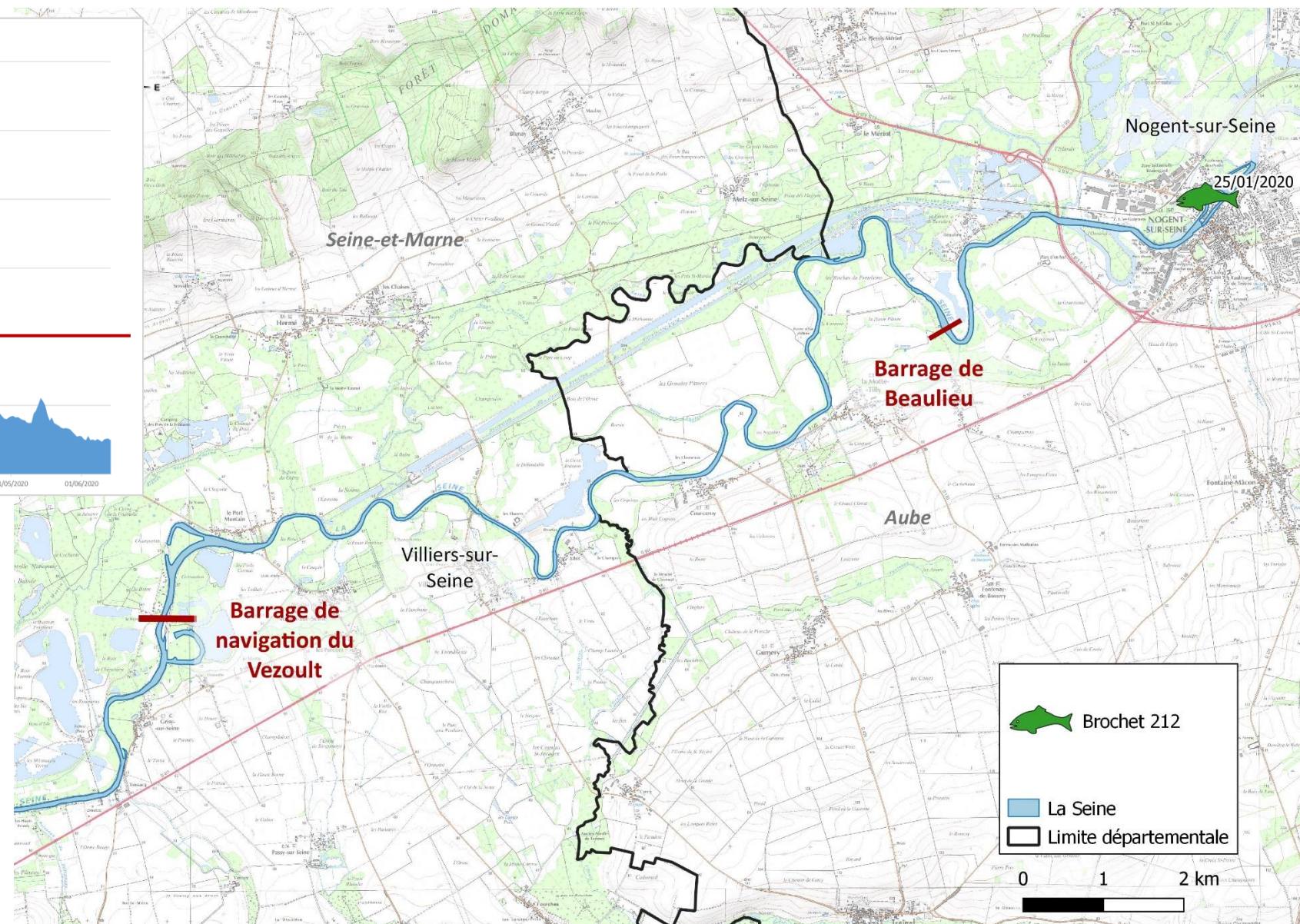


Franchissement des barrages

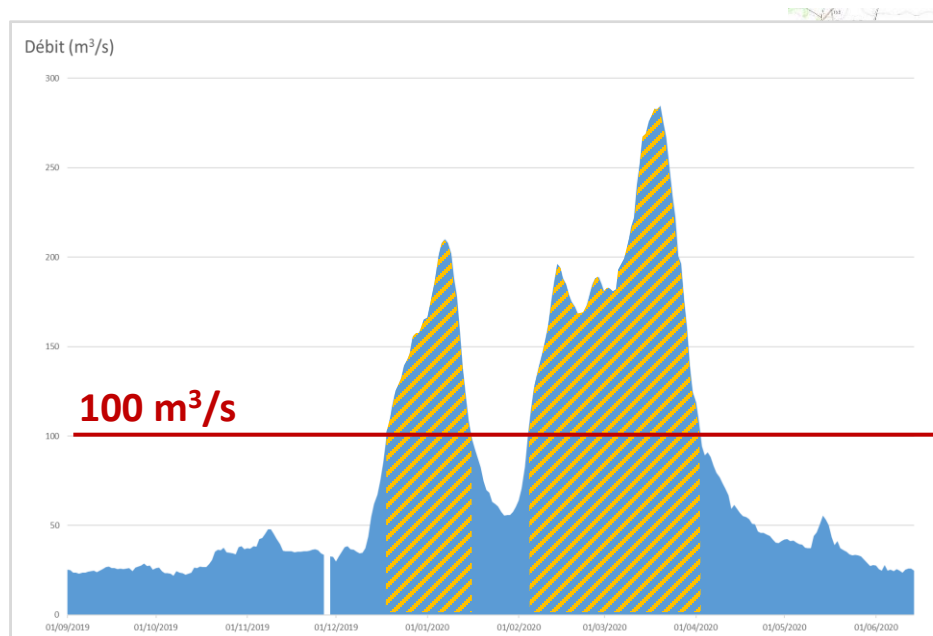


1^{er} pic de crue:
19/12/2019 – 15/01/2020

2^e pic de crue :
04/02/2020 - 02/04/2020

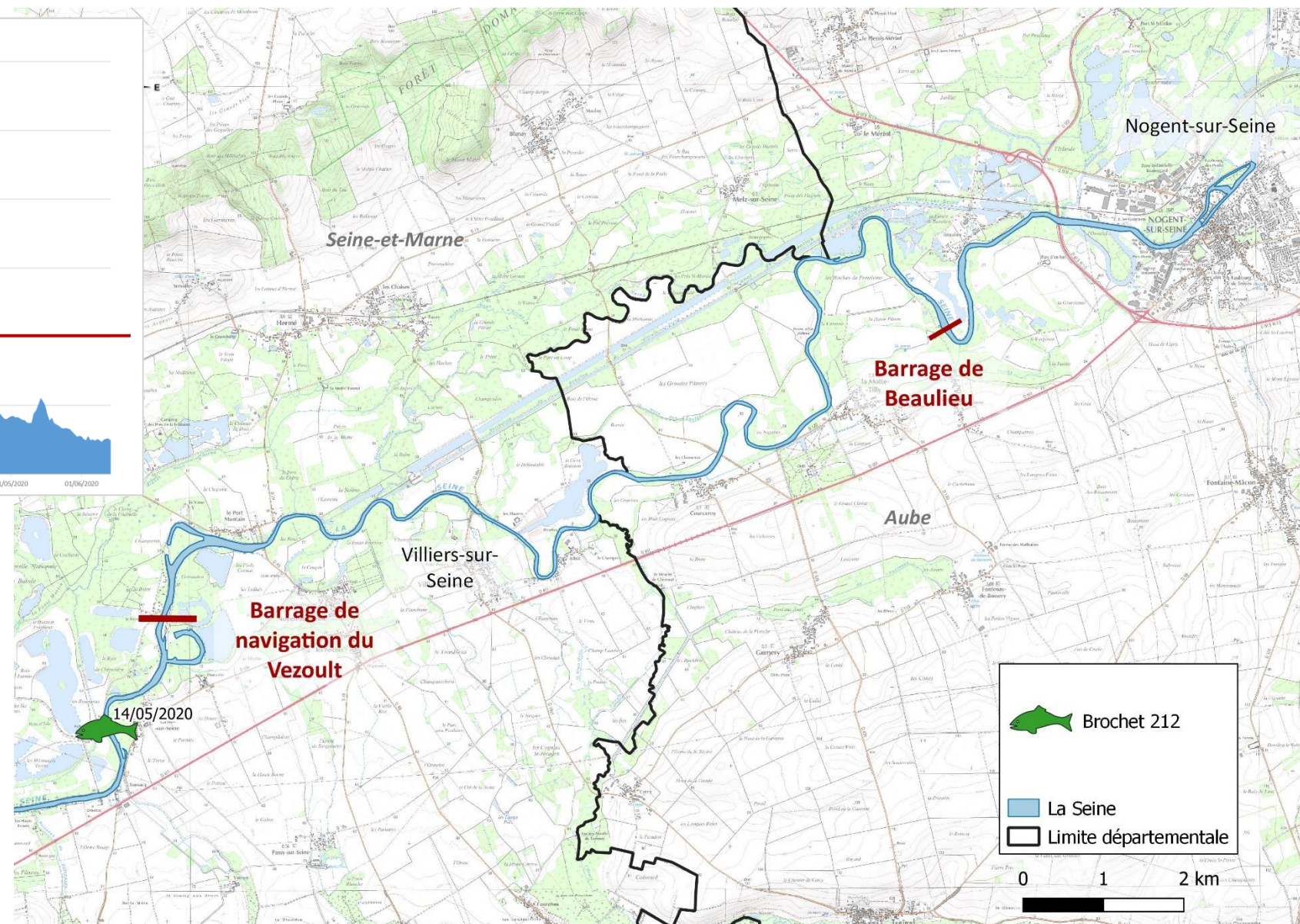


Franchissement des barrages



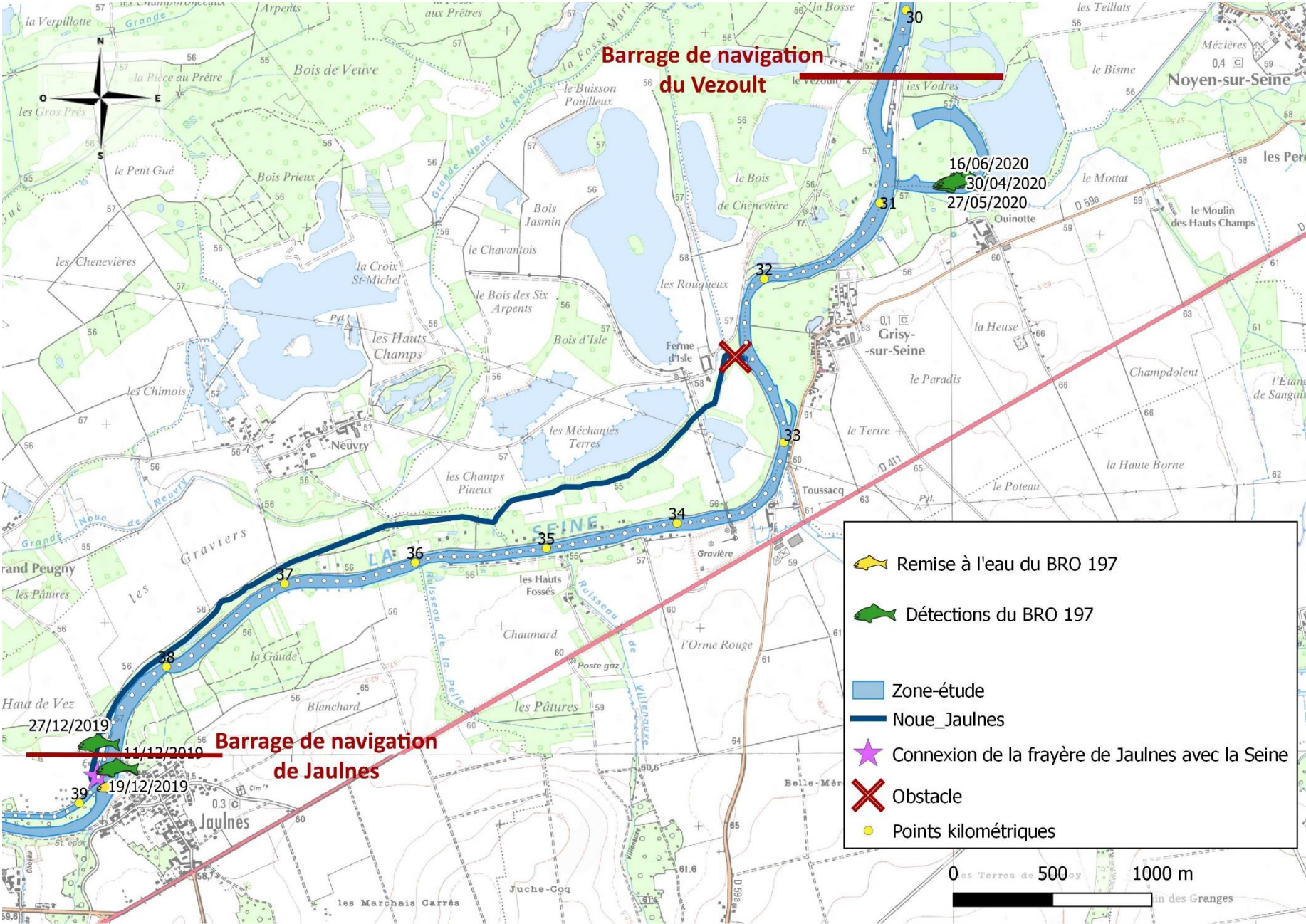
1^{er} pic de crue:
19/12/2019 – 15/01/2020

2^e pic de crue :
04/02/2020 - 02/04/2020

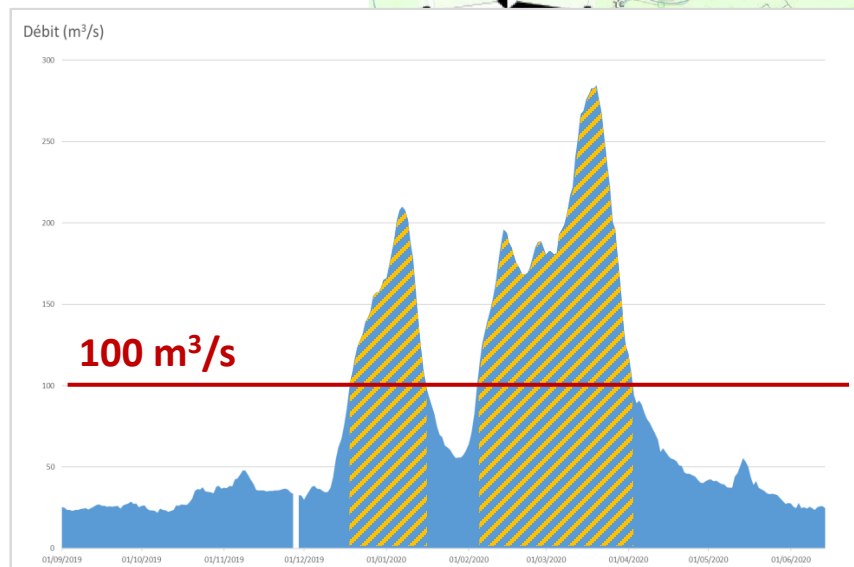


Déplacement des brochets

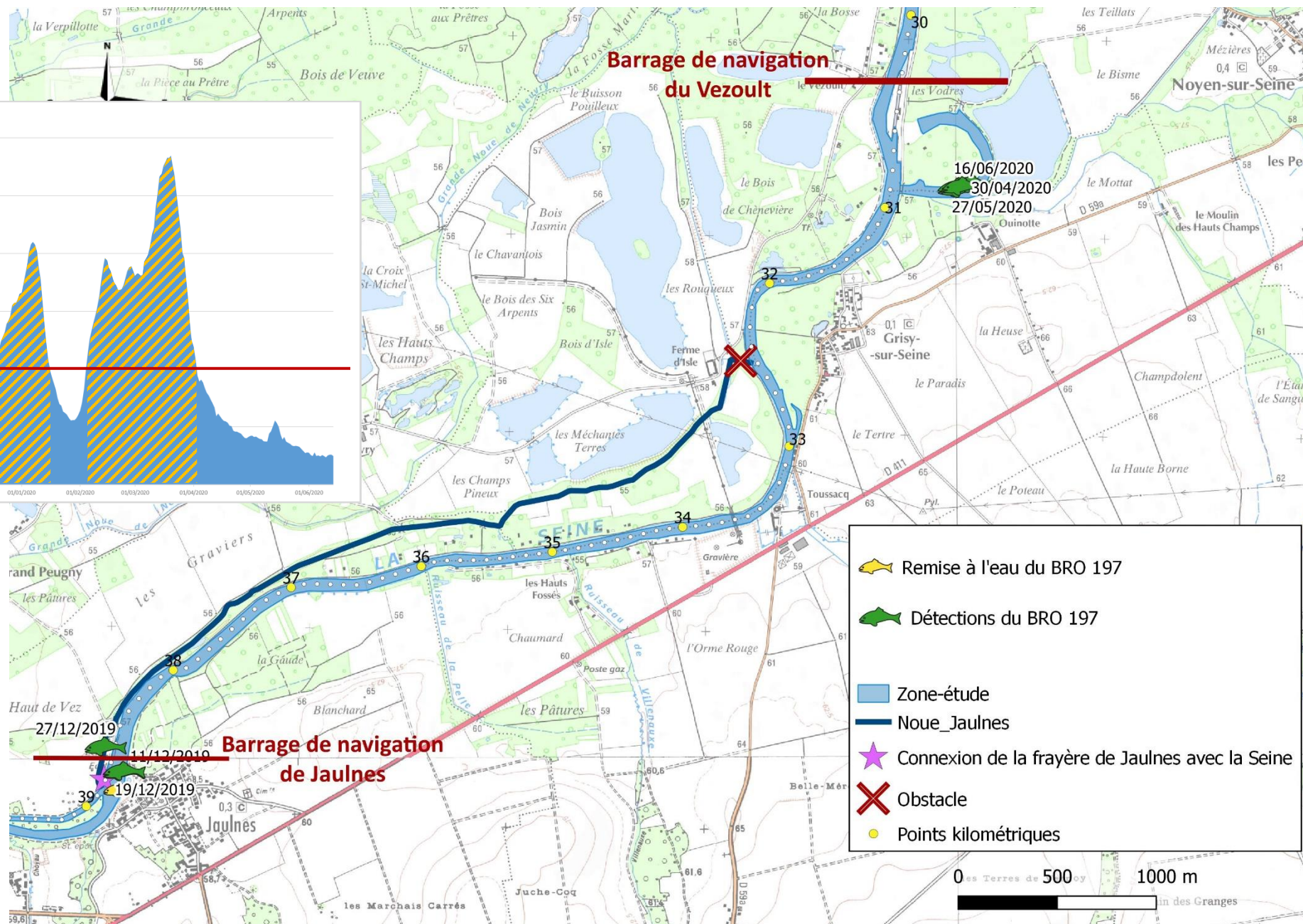
Brochet
197



Déplacement des brochets



Brochet
197



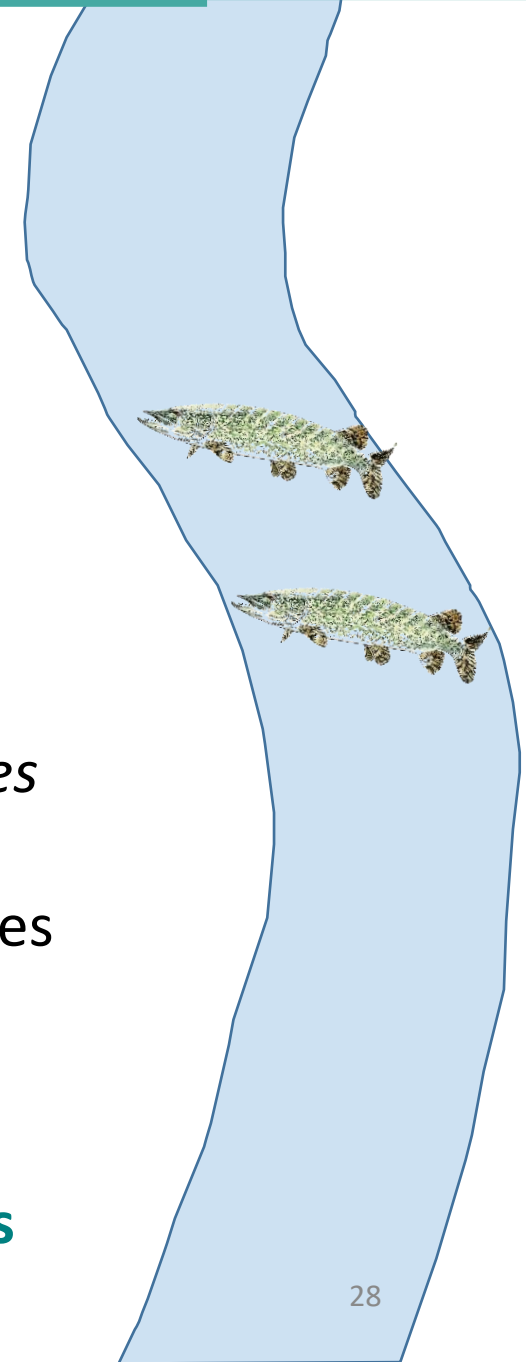
Déplacement des brochets

- Hétérogénéité de mouvement entre les individus : 12 km parcourue en moyenne (min = 400m ; max = 66 km)
- La majorité des brochets sont restés dans leur bief d'origine
- Parmi les brochets détectés → **5 ont franchis les barrages**

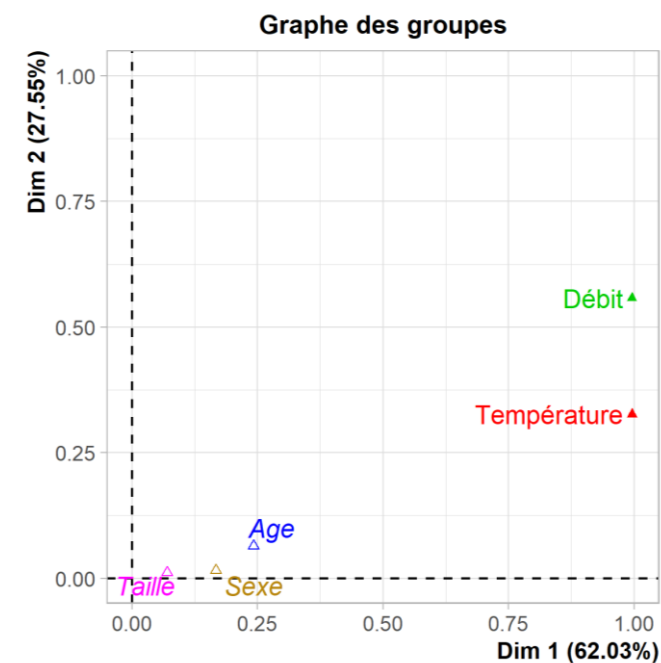
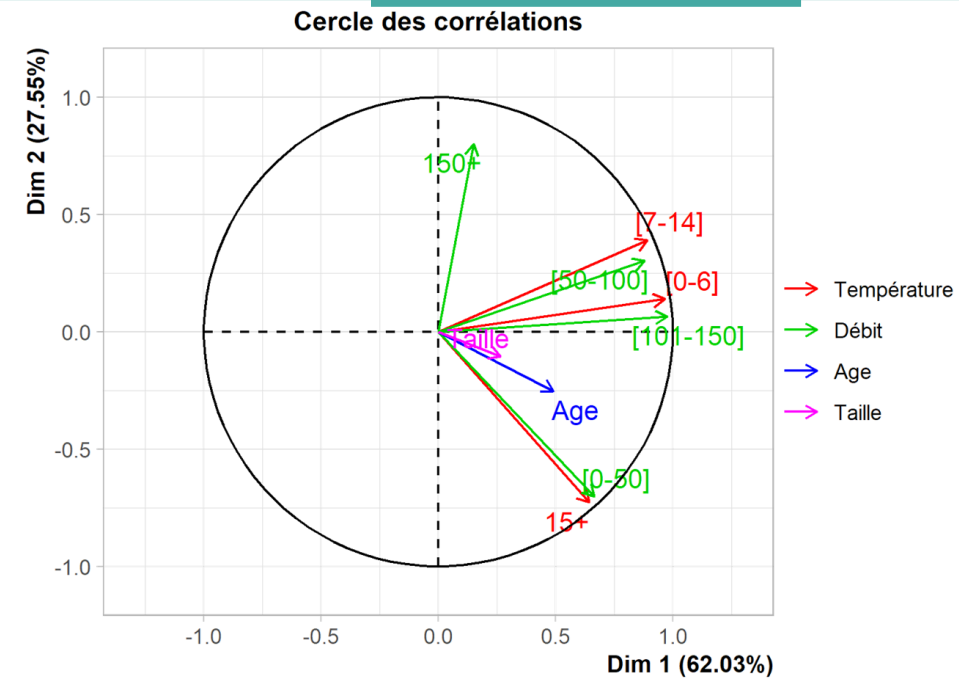
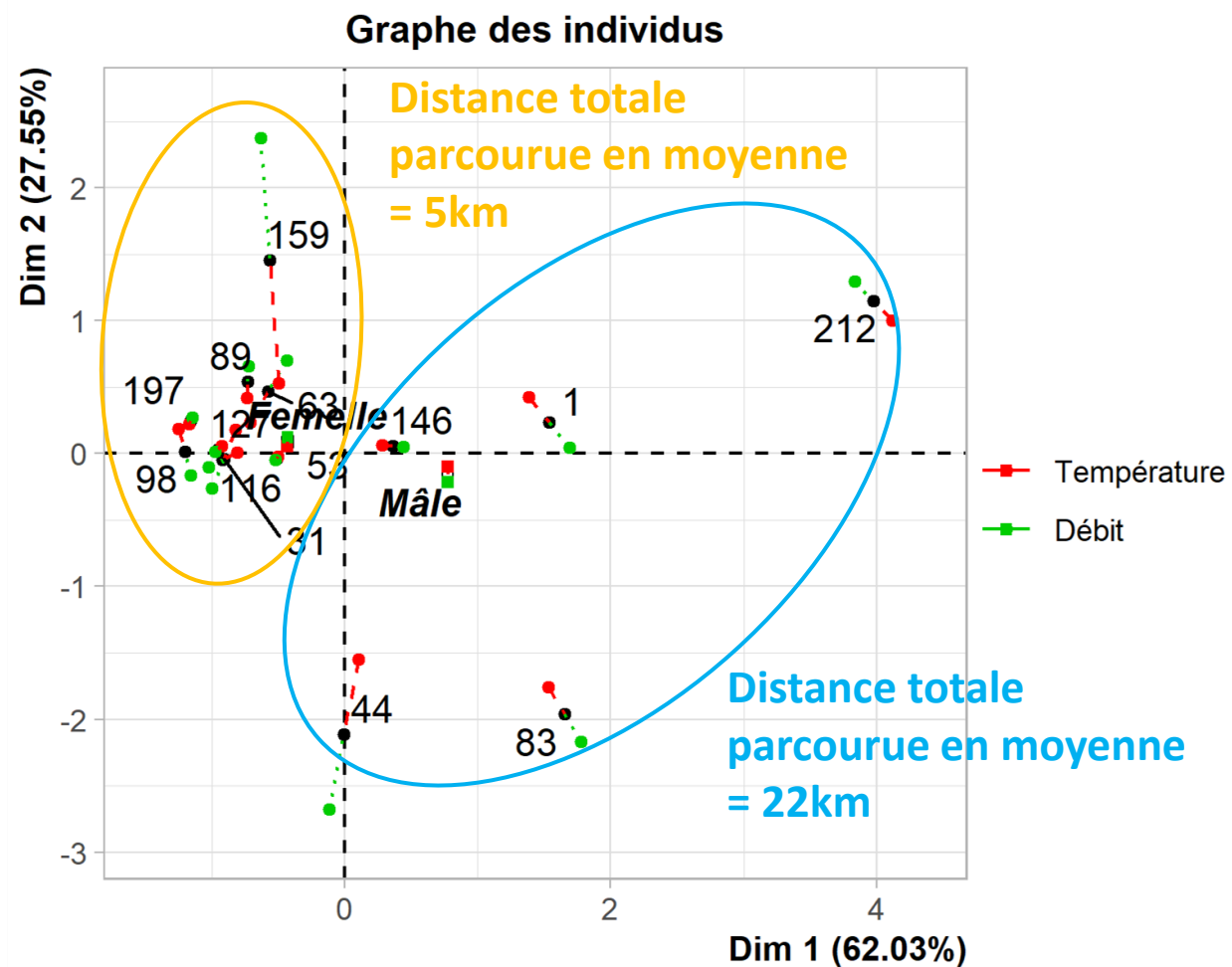
Remarque : Pas de détections au niveau de la passe à poissons de Jaulnes

- 212, 98 et 127 => franchissement correspond aux périodes de crues
- 197 et 116 => détection au niveau de la noue de Jaulnes

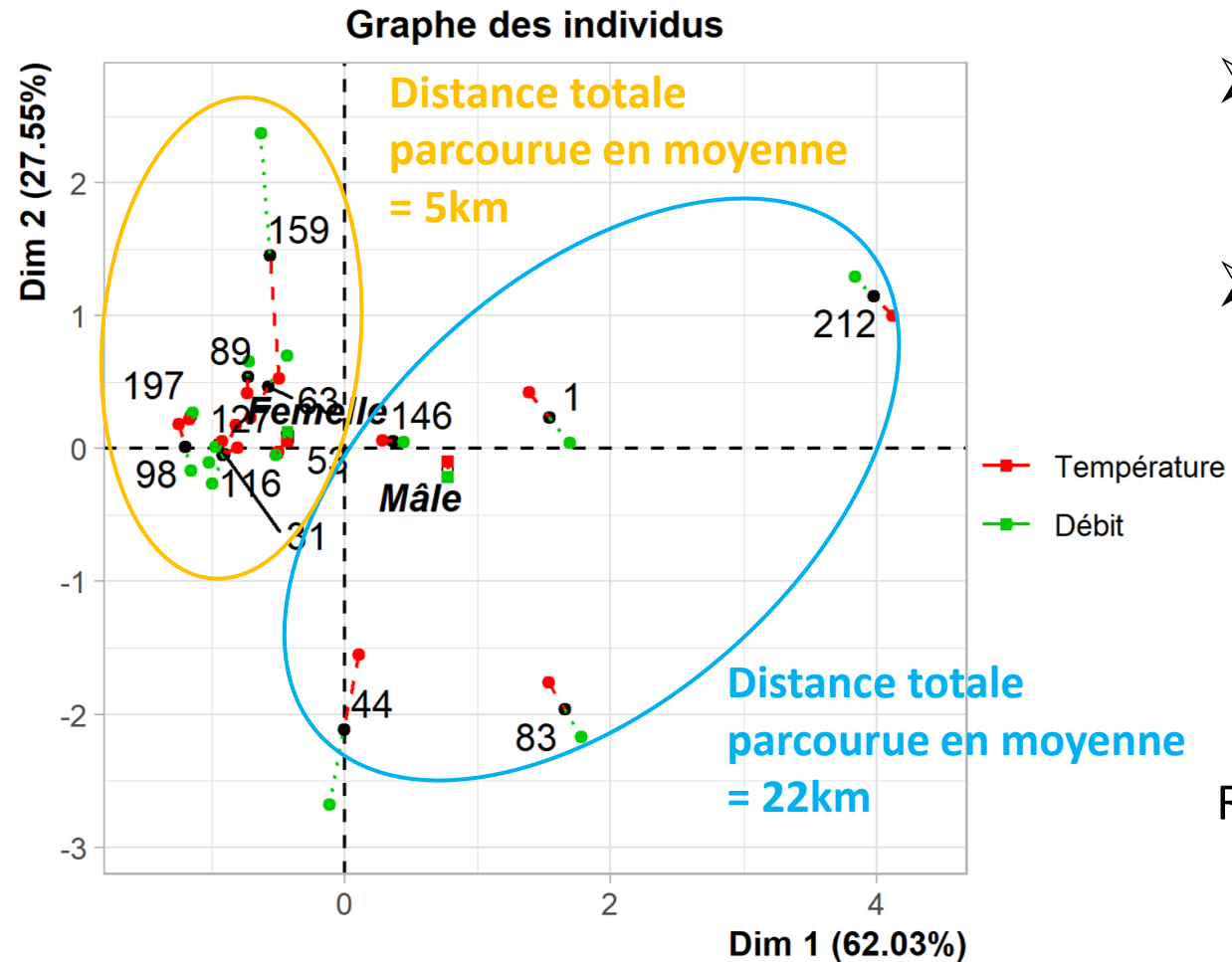
**Majorité des déplacements entre janvier et avril
=> période de migration des brochets vers les frayères**



Distances parcourues



Distances parcourues



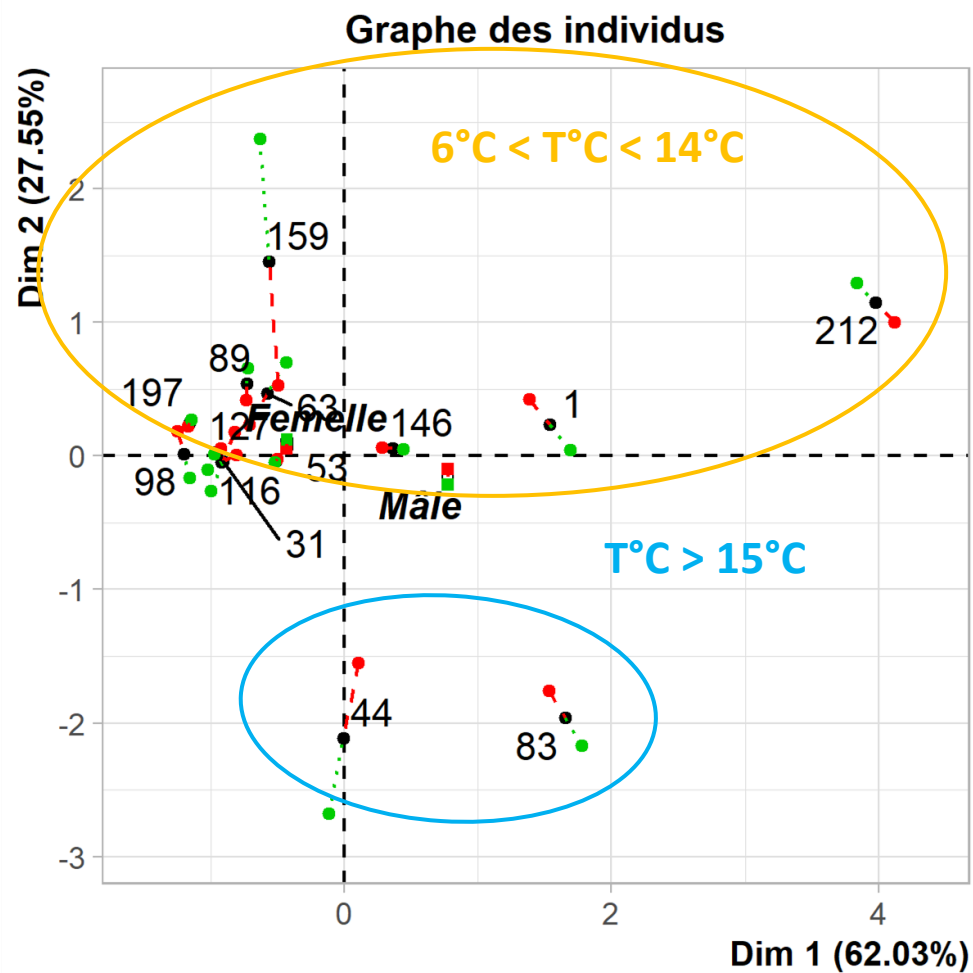
Dans la littérature :

- **Stratégie de reproduction des mâles**
→ Stratégie polygyne (Lucas, 1992 ; Knight *et al.*, 2006)
- **Stratégie de reproduction des femelles**
→ Ponte fractionnée dans plusieurs frayères (Wright, 1980 ; Koed *et al.*, 2006 ; FDAAPPMA 62, 2015)



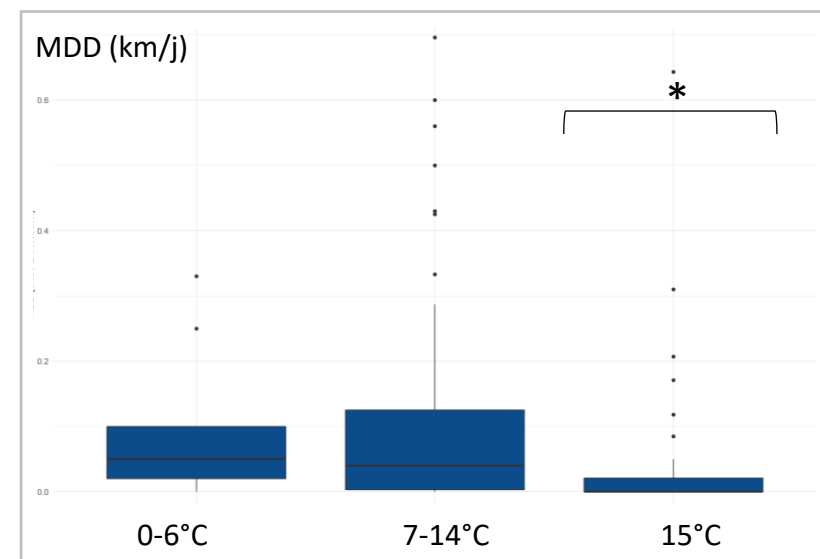
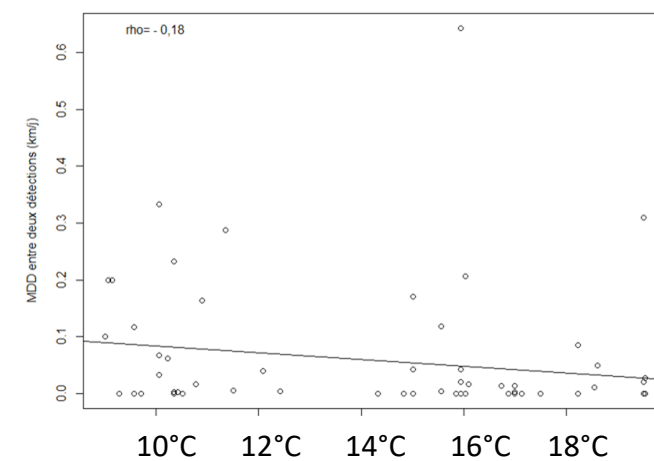
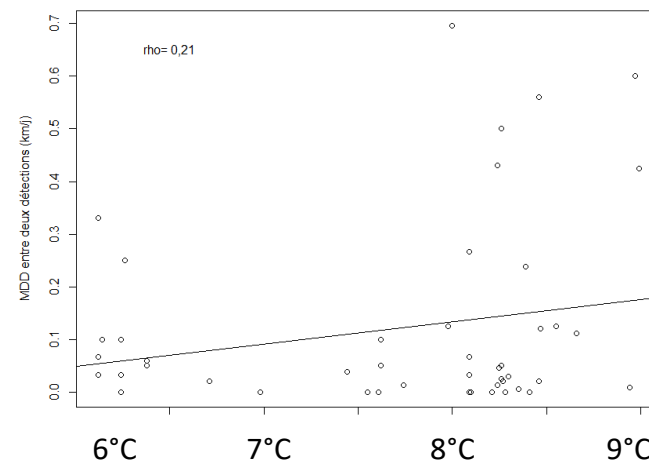
Reflet des variations de comportements des brochets au sein d'écosystèmes différents mais aussi dans la méthode utilisée dans la réalisation des études

Distances parcourues

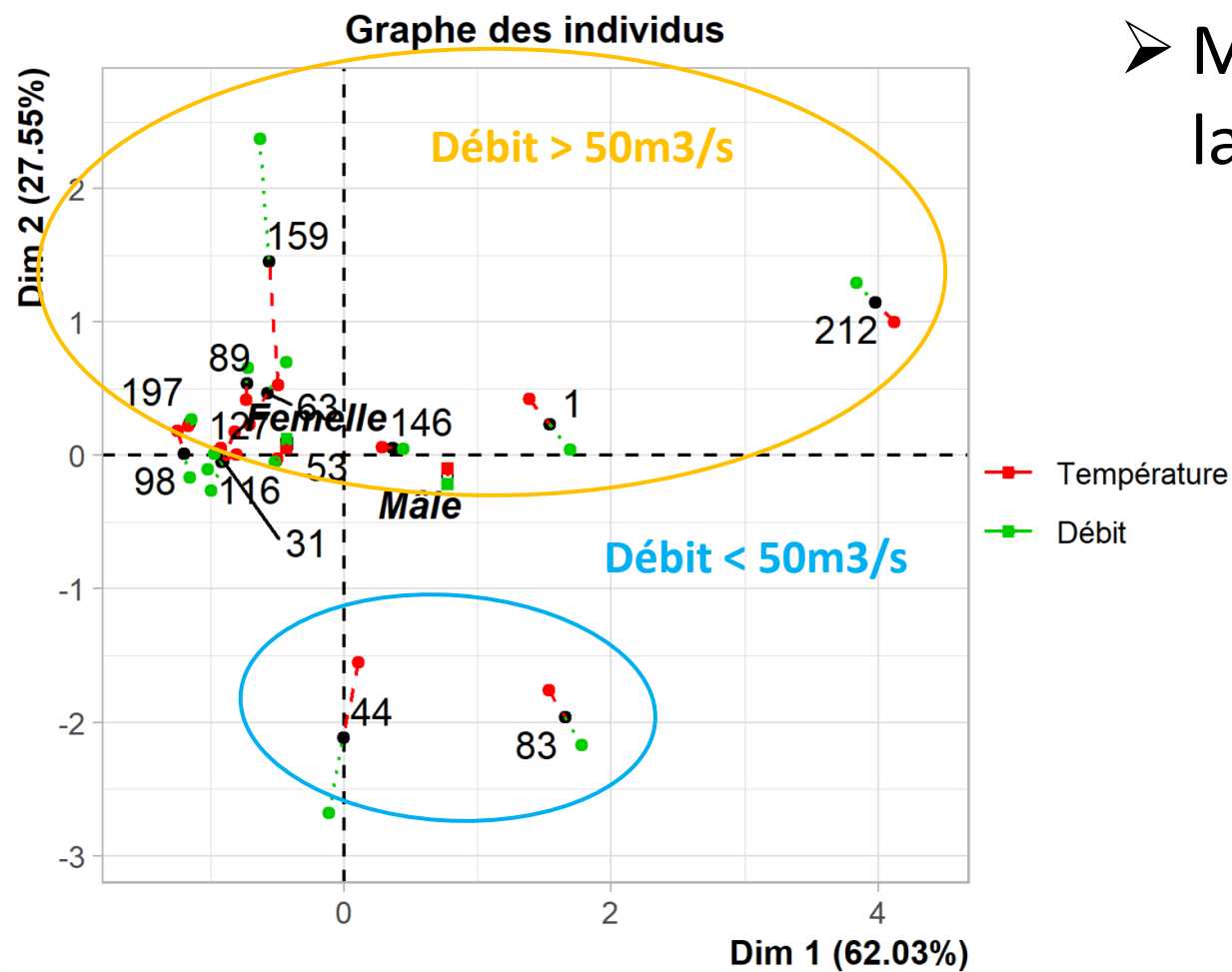


➤ Déplacements augmentent quand T°C en hausse jusqu'à 10°C

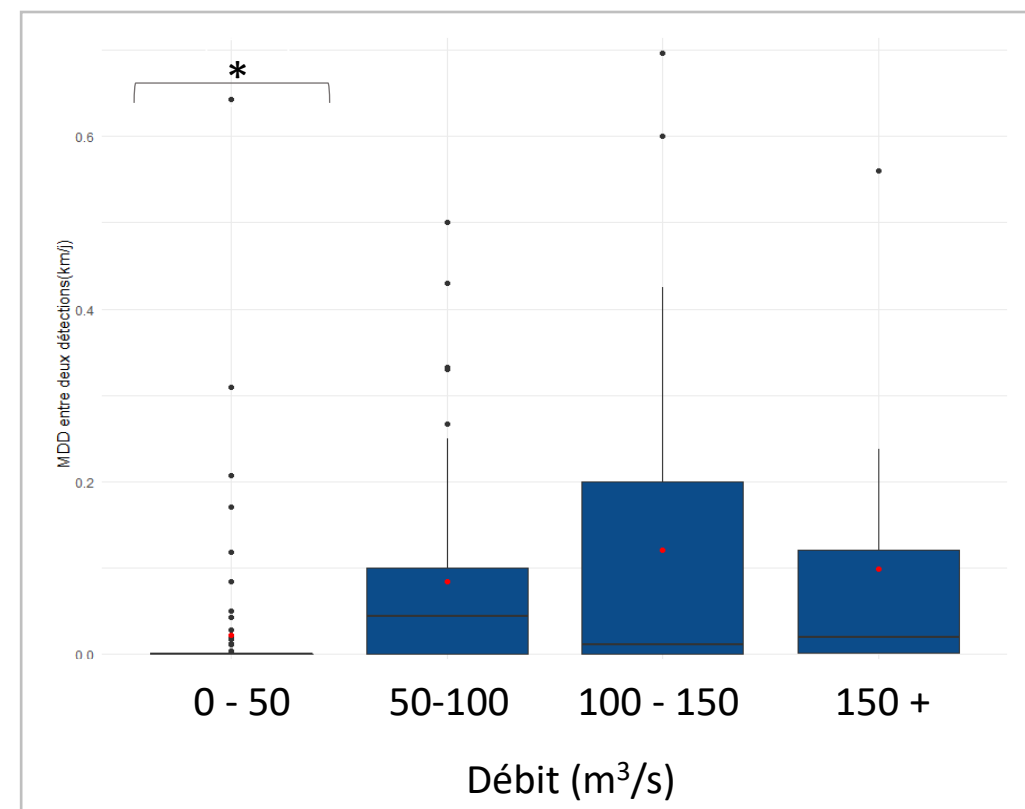
➤ Quasiment pas de déplacements au dessus de 15°C



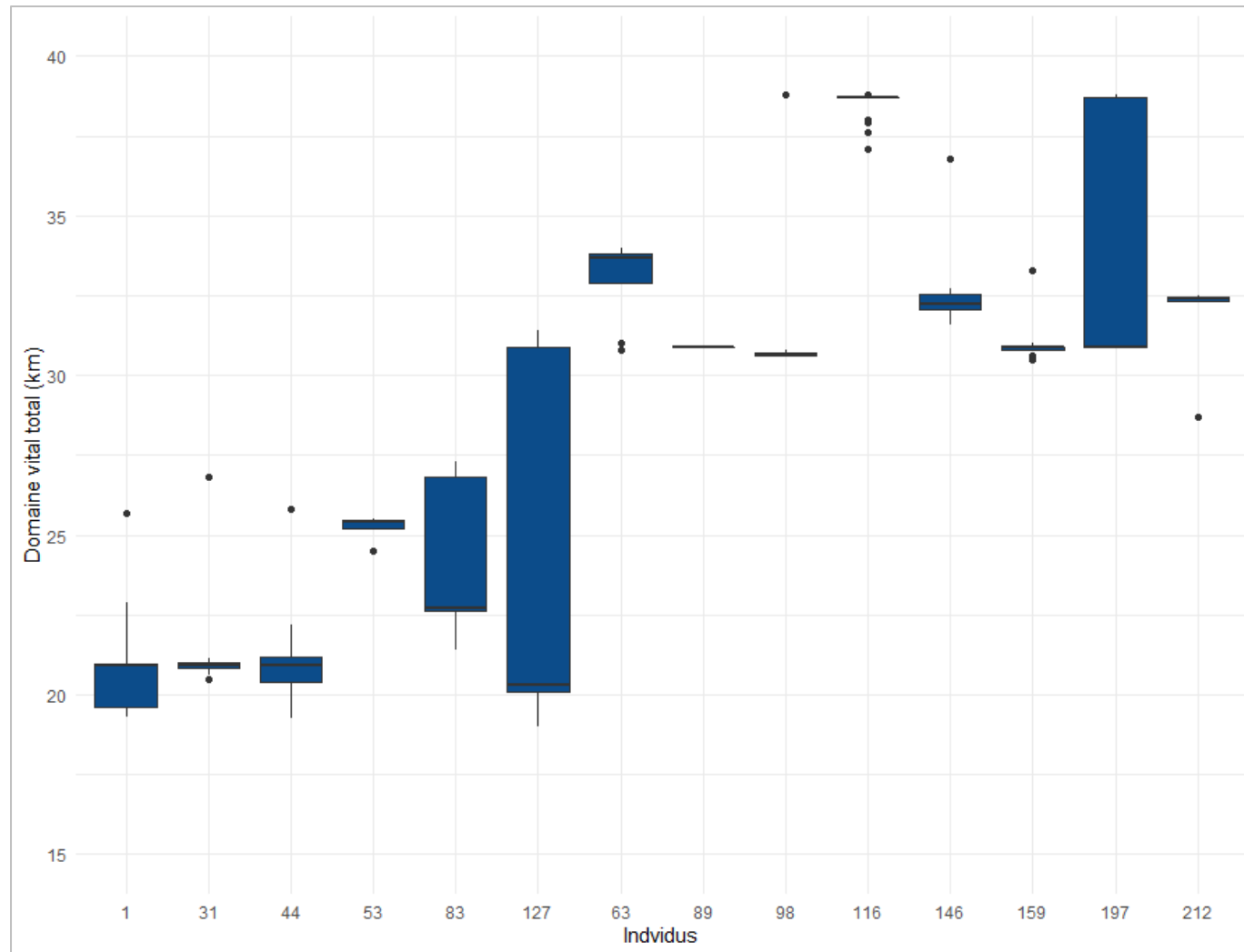
Distances parcourues



➤ Migration des brochets coïncide avec la période de crue → **débit > 50m³ /s**

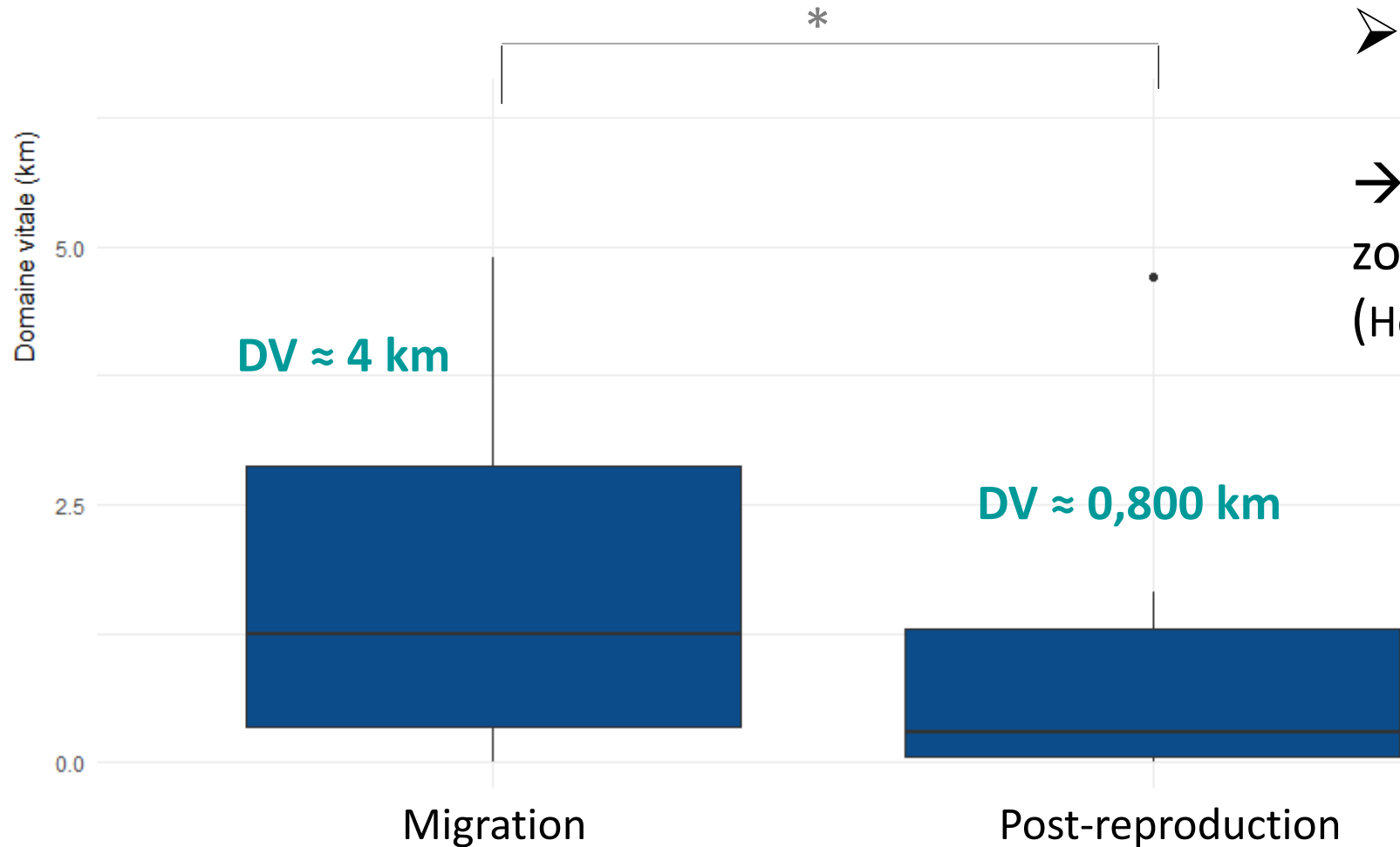


Domaine vital global

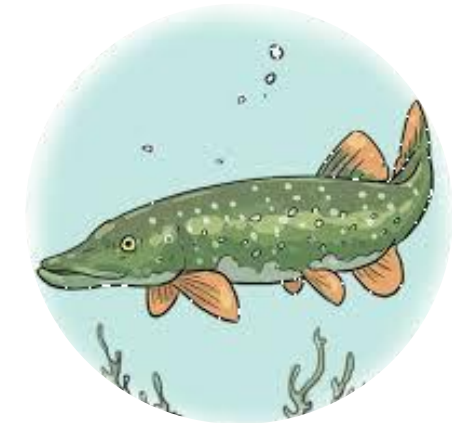


- Grande variabilité entre individus
- Brochets plus âgés ont un DV total significativement plus grand, principalement pendant la période post-reproduction
 - ➔ Lié au risque de prédation (Eklöv, 1997 ; Knight *et al.*, 2006)
- Pas de différence selon la taille ou le sexe des individus

Domaine vital saisonnier

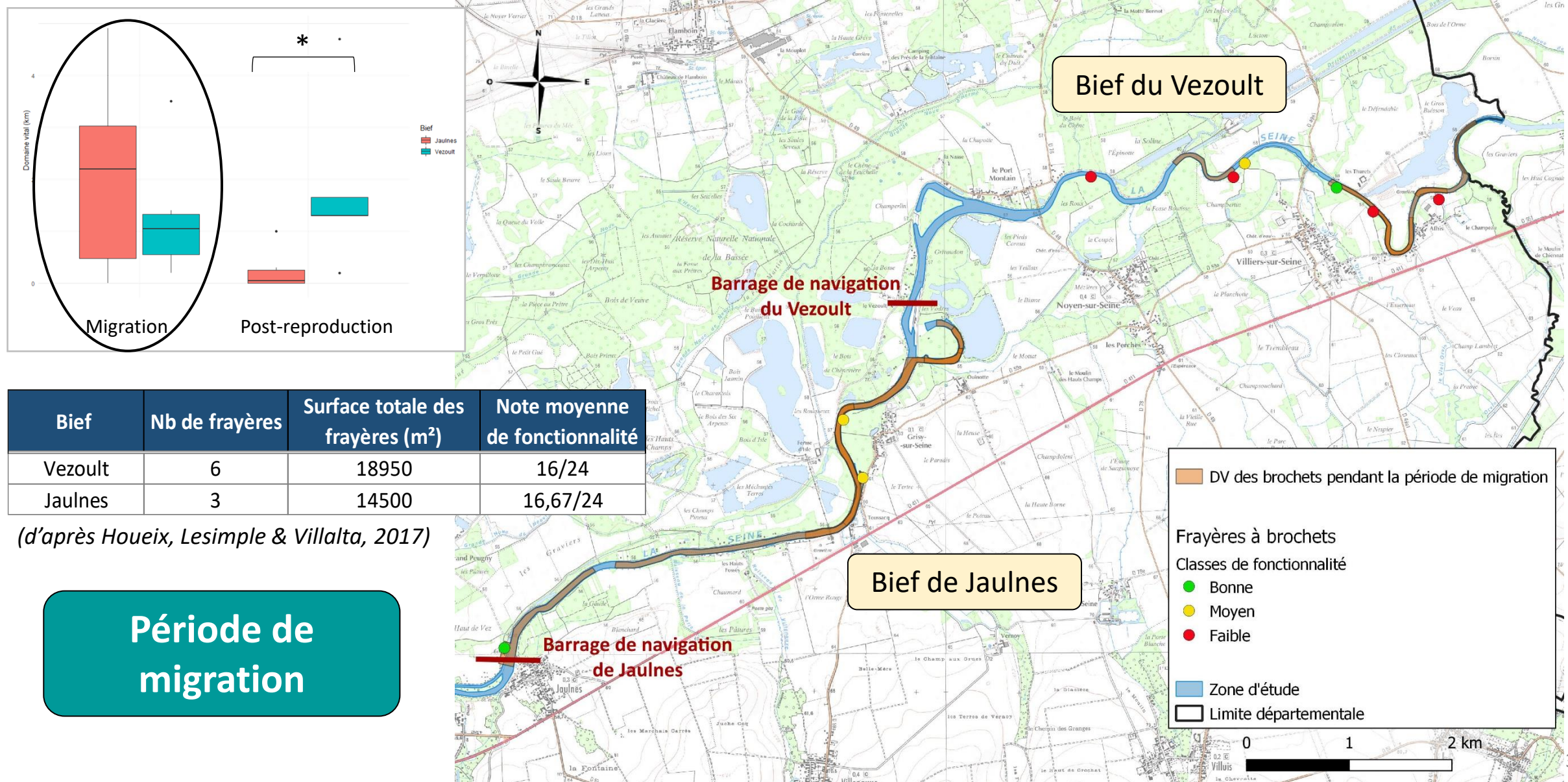


- DV + important pendant période de migration
→ Brochets à la recherche de zones de frai et crues importantes (Hodder *et al.*, 2007)

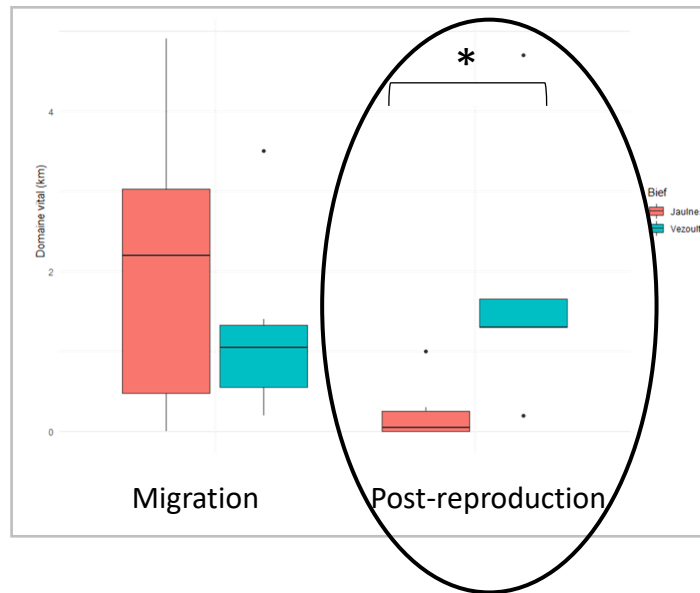


© FNE AuRA

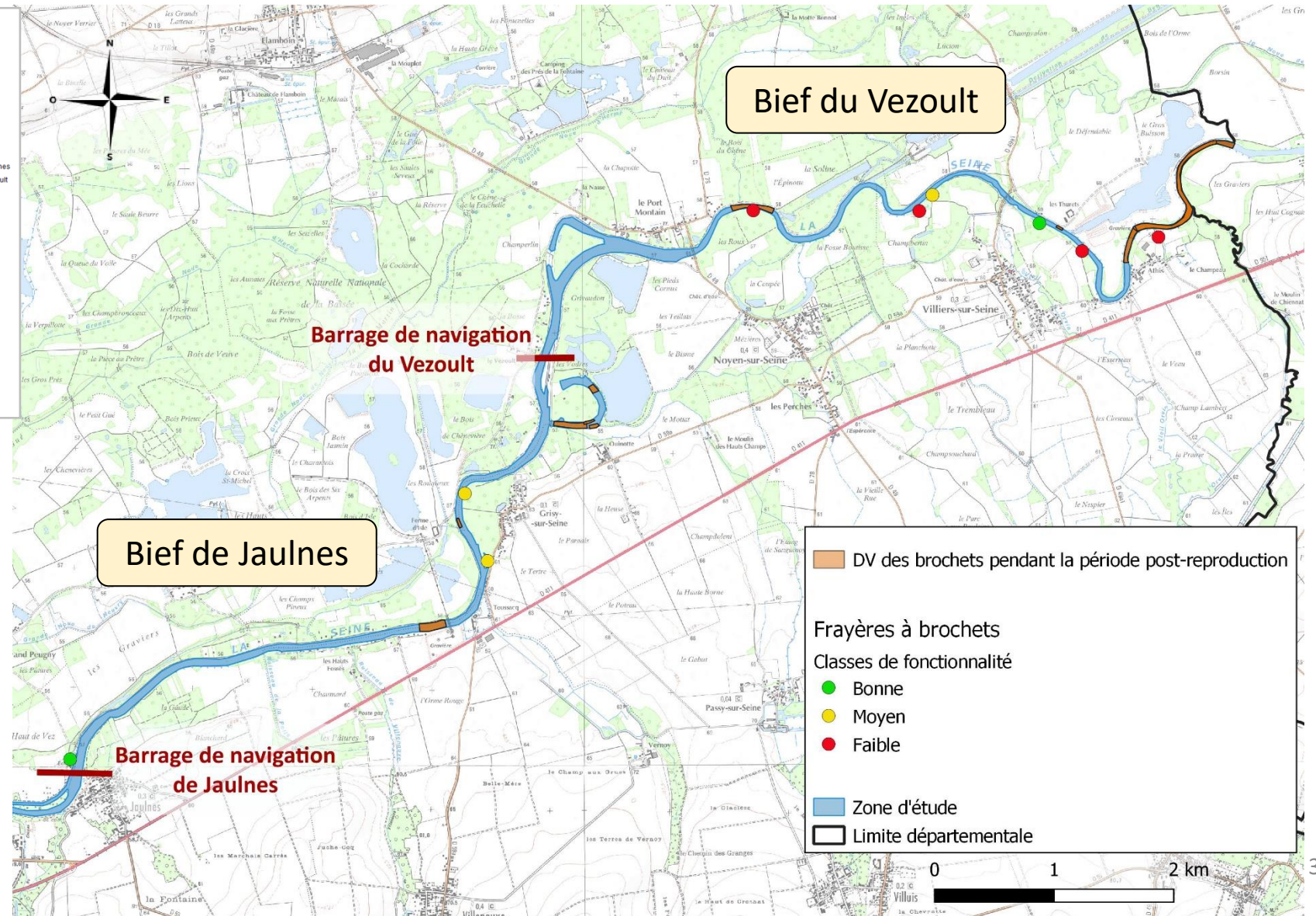
Domaine vital saisonnier et par bief



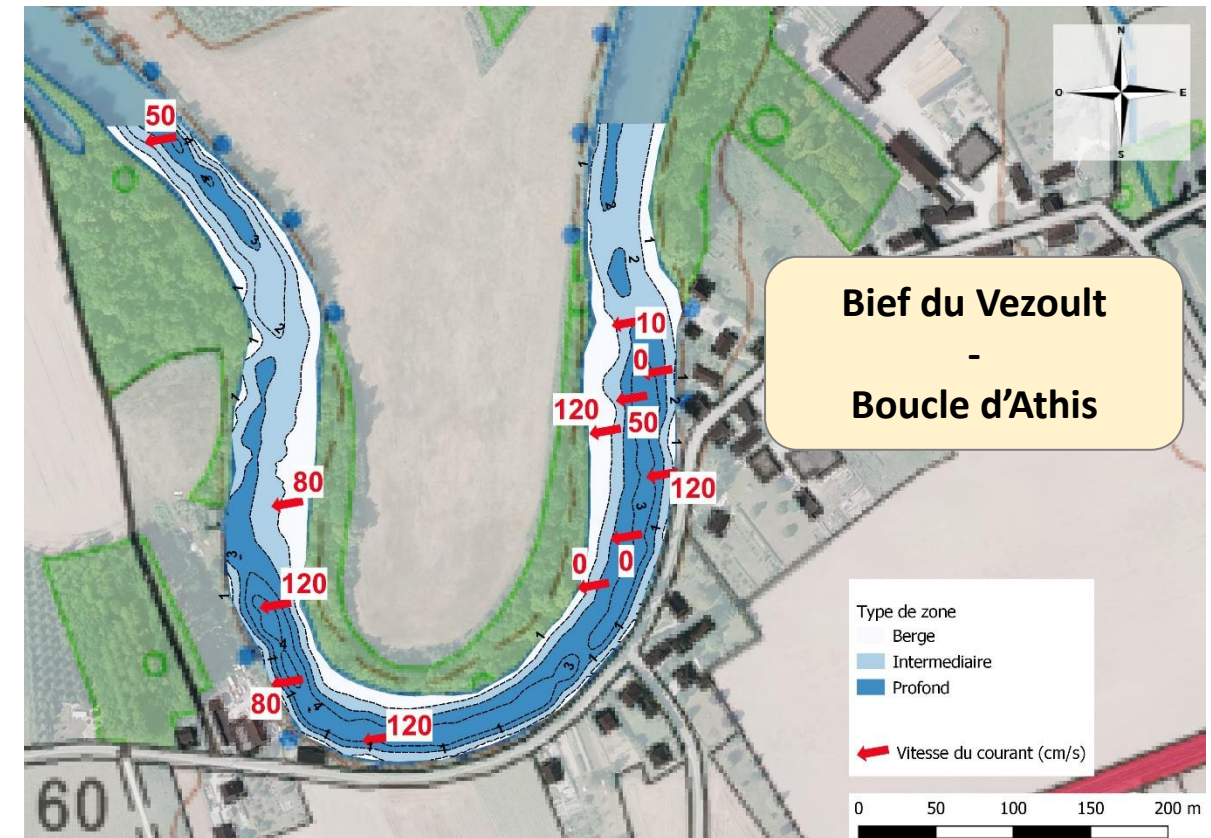
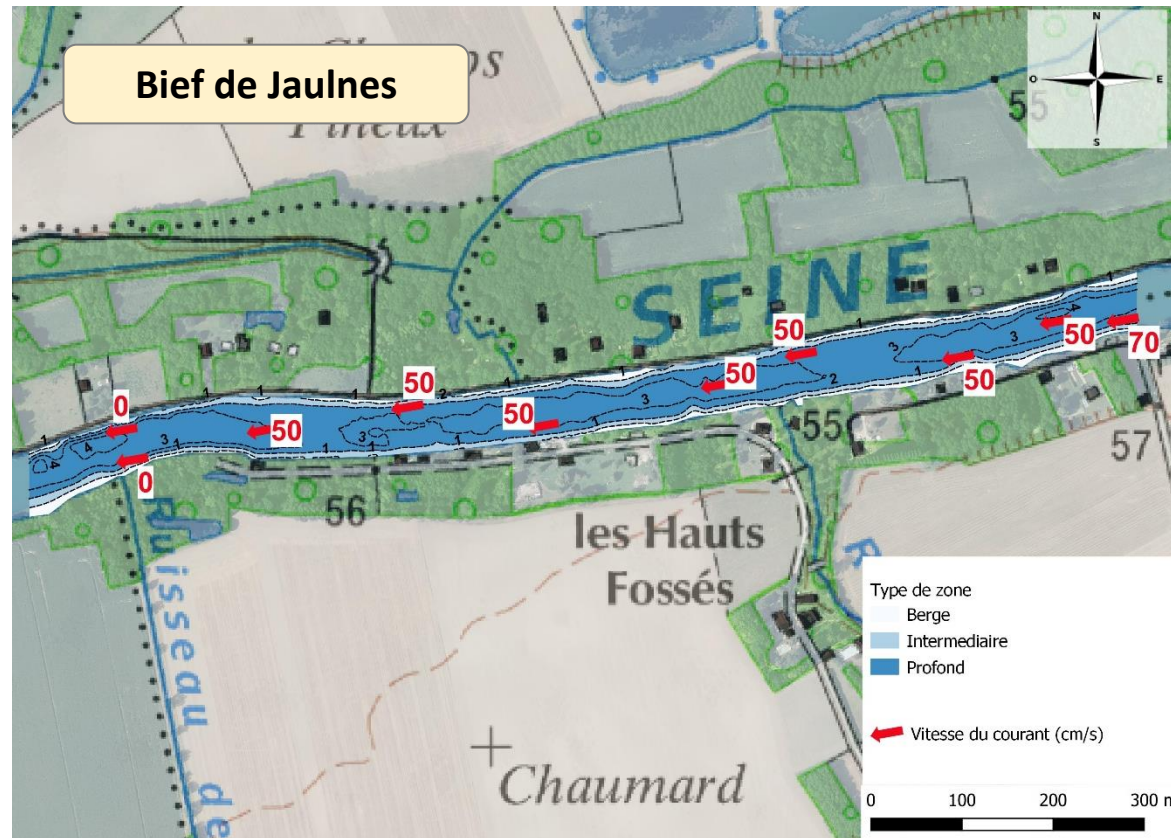
Domaine vital saisonnier et par bief



Période
post-reproduction



Qualité de l'habitat piscicole



Type de zone	Bief de Jaulnes	Boucle d'Athis
Berge	8 %	22 %
Intermédiaire	17 %	40 %
Profond	75 %	38 %

- Hétérogénéité des déplacements indépendante du sexe, de la taille ou de l'âge des individus.

Paramètres définissant la migration des brochets

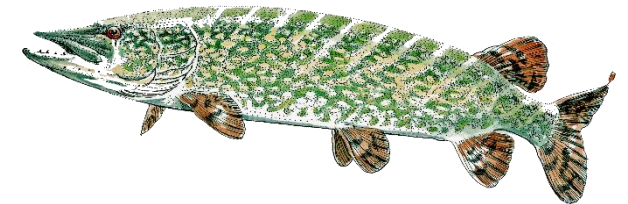
- Débit supérieur à 50m³/s
- Températures en hausse entre 6 et 10°C
- Nombre de frayères



**Période de migration
entre Janvier et Avril**

Déplacements post-reproduction

- Dépend de la qualité de l'habitat piscicole
- Individus plus âgés ont un domaine vital plus étendu



©FNPF/V. NAWAKOSKY



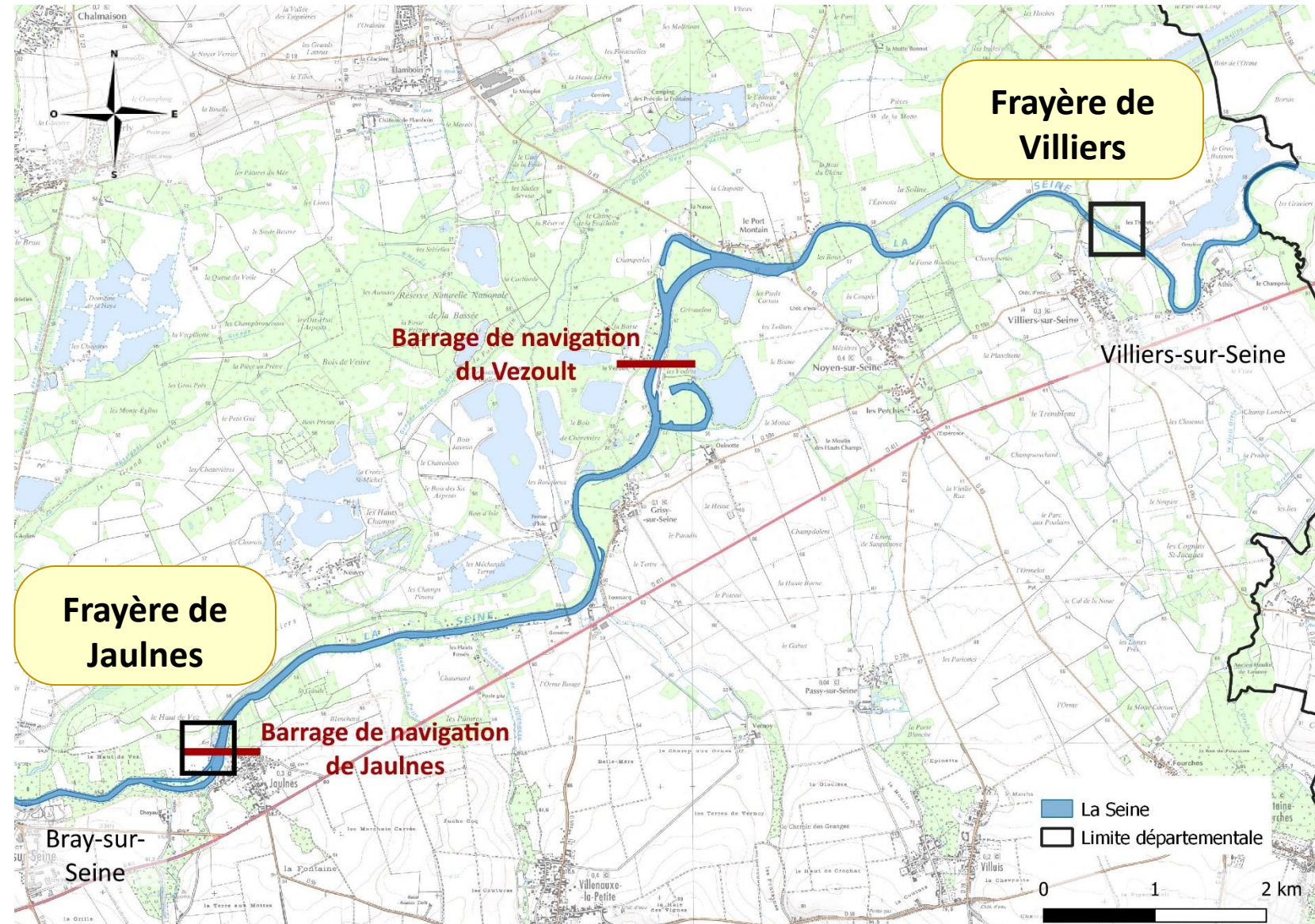
Frayère de Villiers



Frayère de Jaulnes

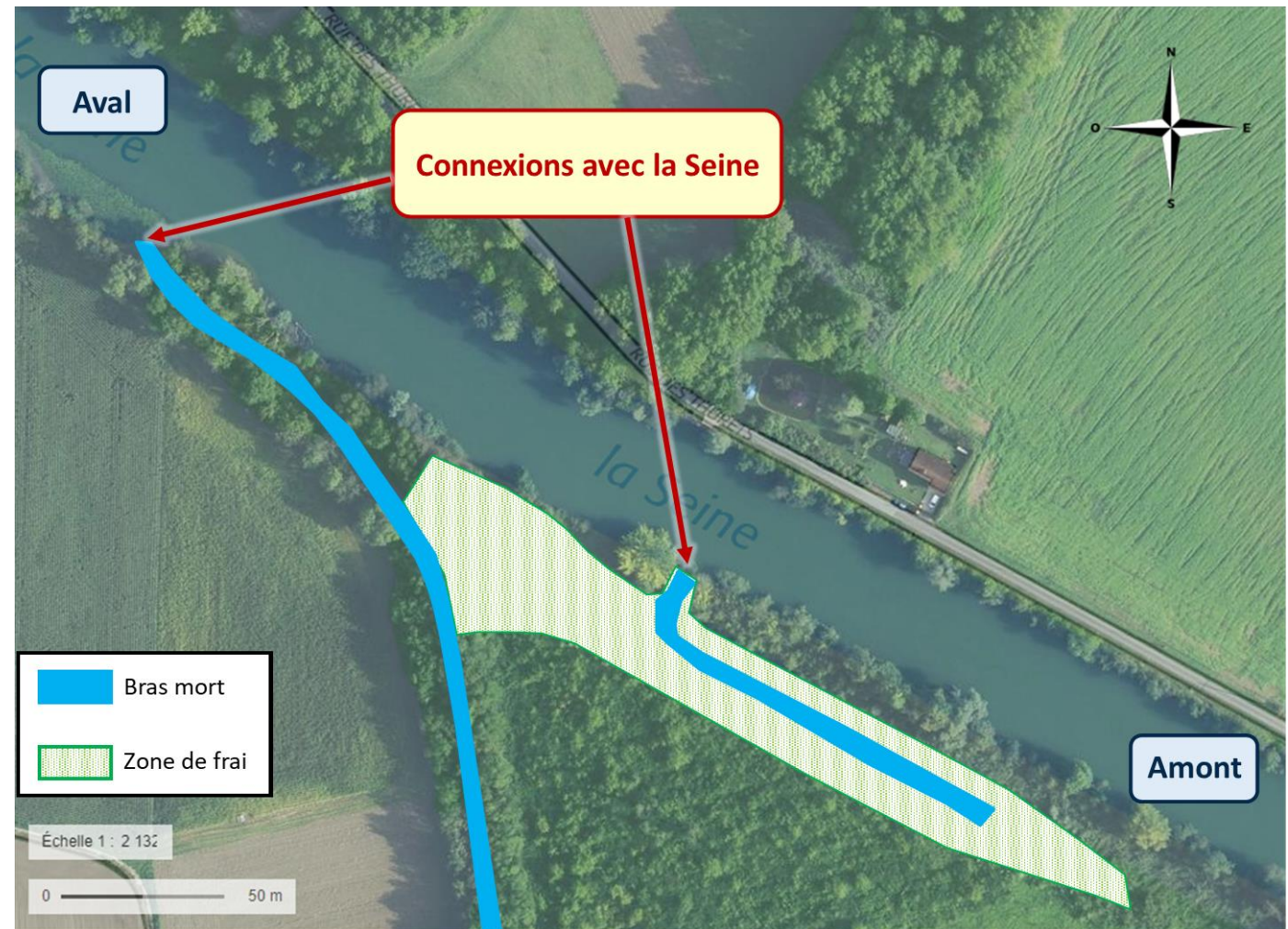
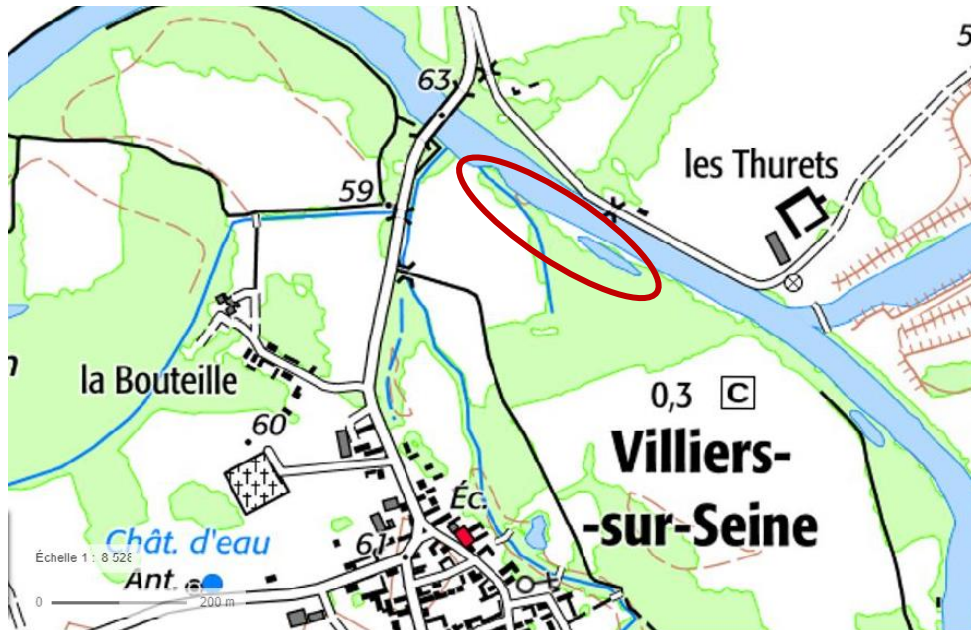
Objectif 2: Suivi des frayères de Jaulnes et de Villiers

- Déterminer les paramètres de fonctionnalité des frayères
- Proposer des mesures de gestion (entretien, ouverture des vannes)

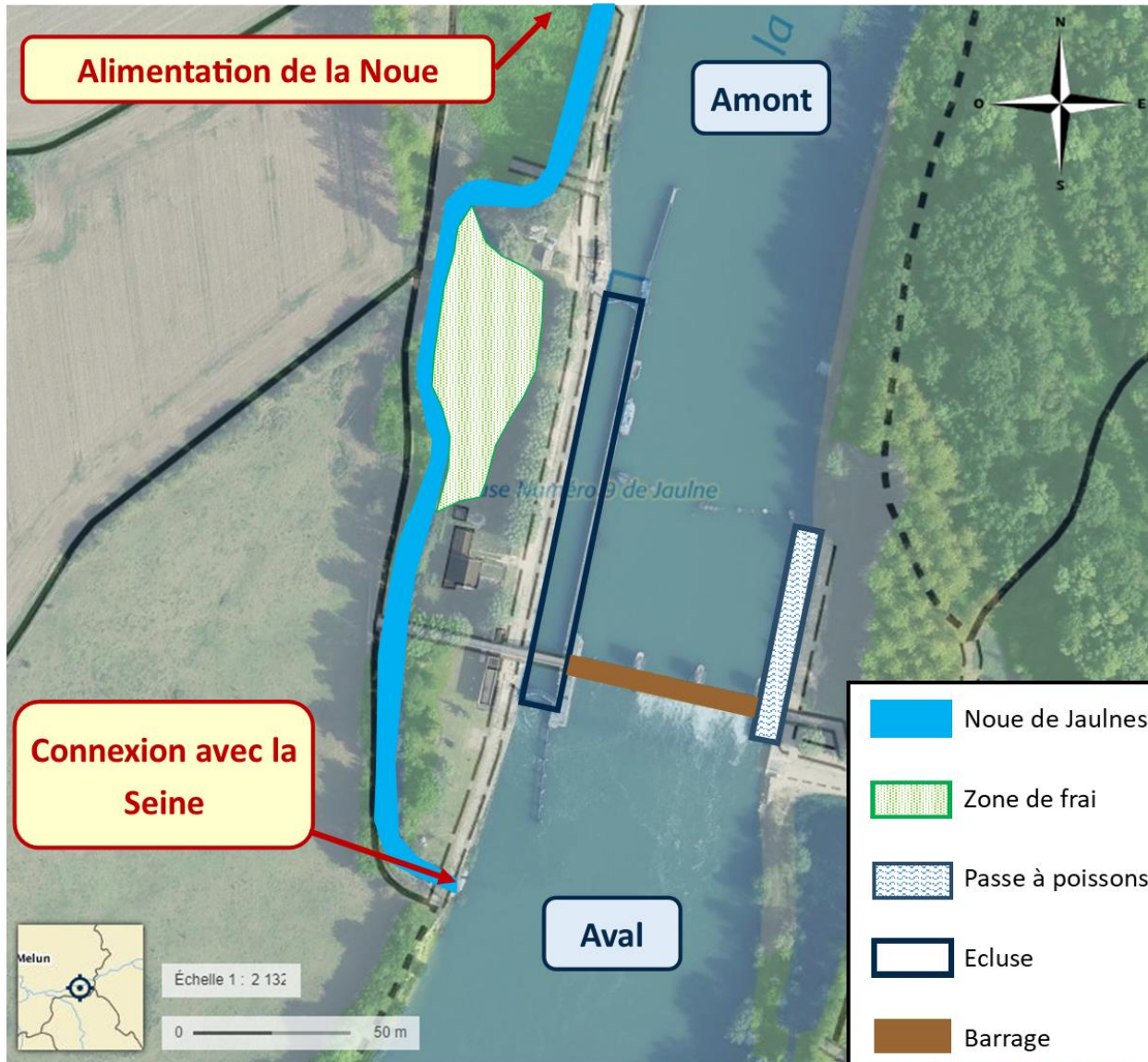


Frayère de Villiers

- Travaux d'entretien pendant les hivers 2017 et 2018



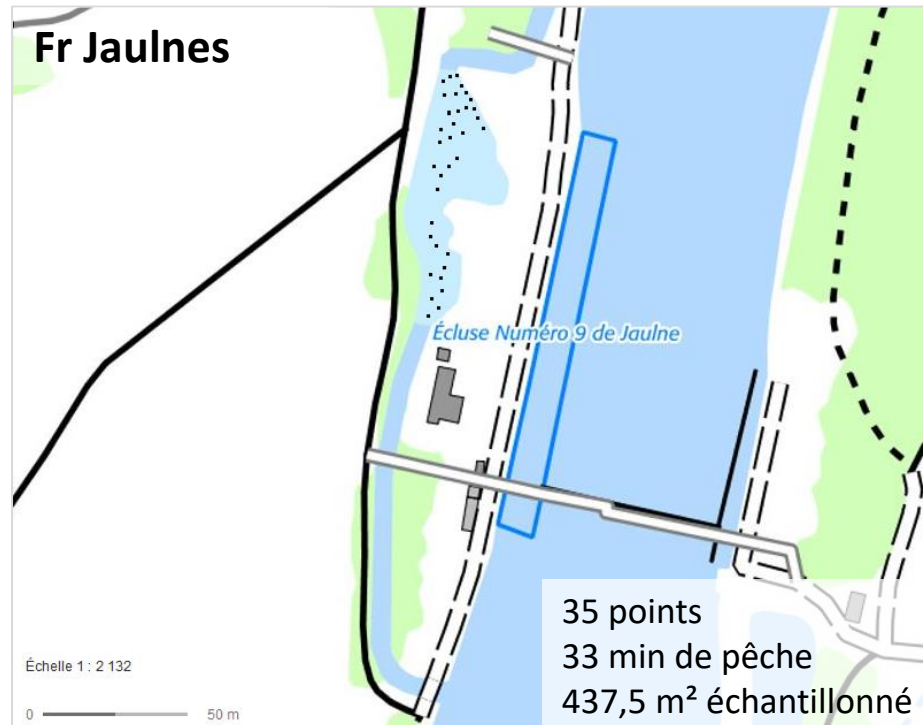
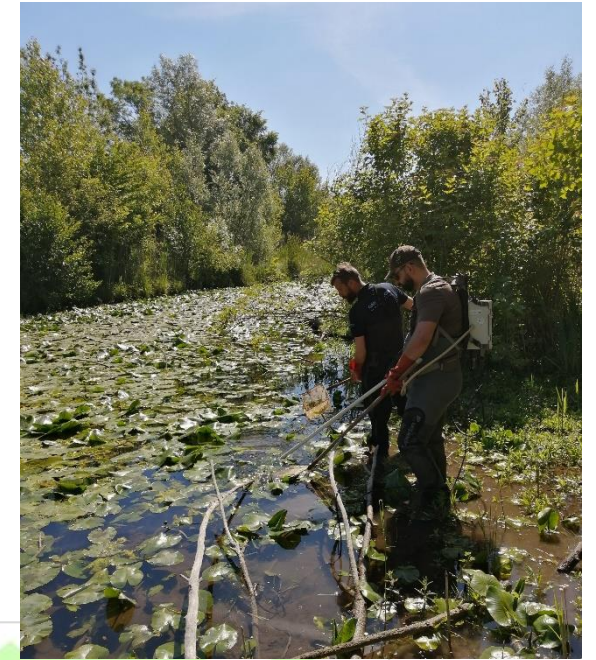
Frayère de Jaulnes



- Frayère gérée par un système de vannes
- Travaux d'entretien pendant l'hiver 2018

Pêche électrique

- 19 mai 2020
- Pêche électrique partielle par points



Suivi de la température et de la hauteur d'eau

- Relevés de température et de pression de l'eau toutes les heures
- Détermination des hauteurs d'eau à partir de la pression par régression linéaire



Données biologiques – Diversité piscicole

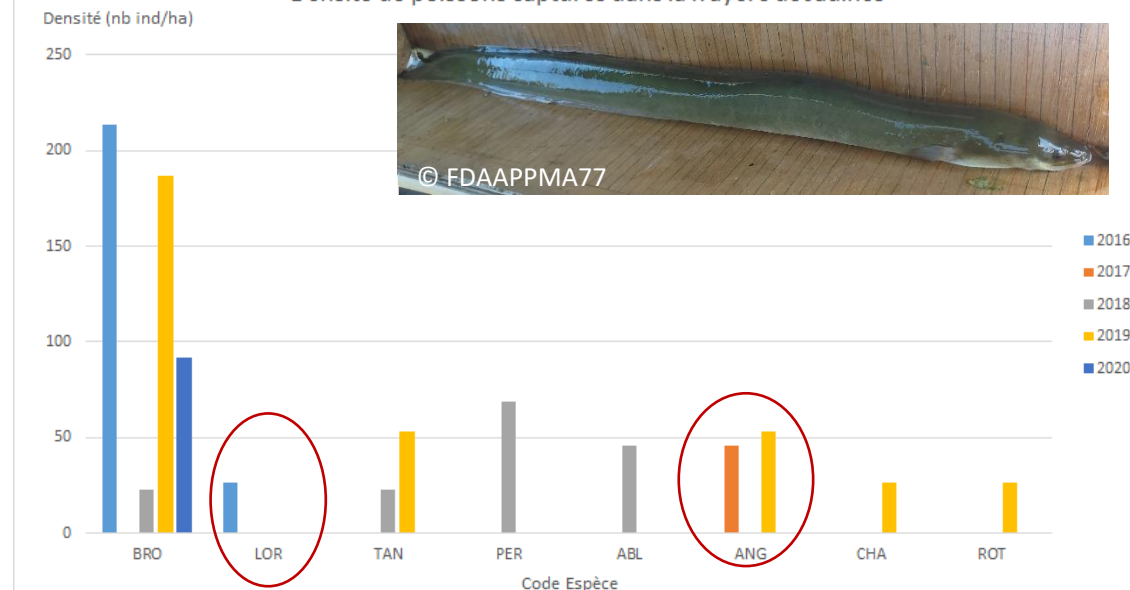
Frayère de Villiers

Densité de poissons capturés dans la frayère de Villiers



Frayère de Jaulnes

Densité de poissons capturés dans la frayère de Jaulnes

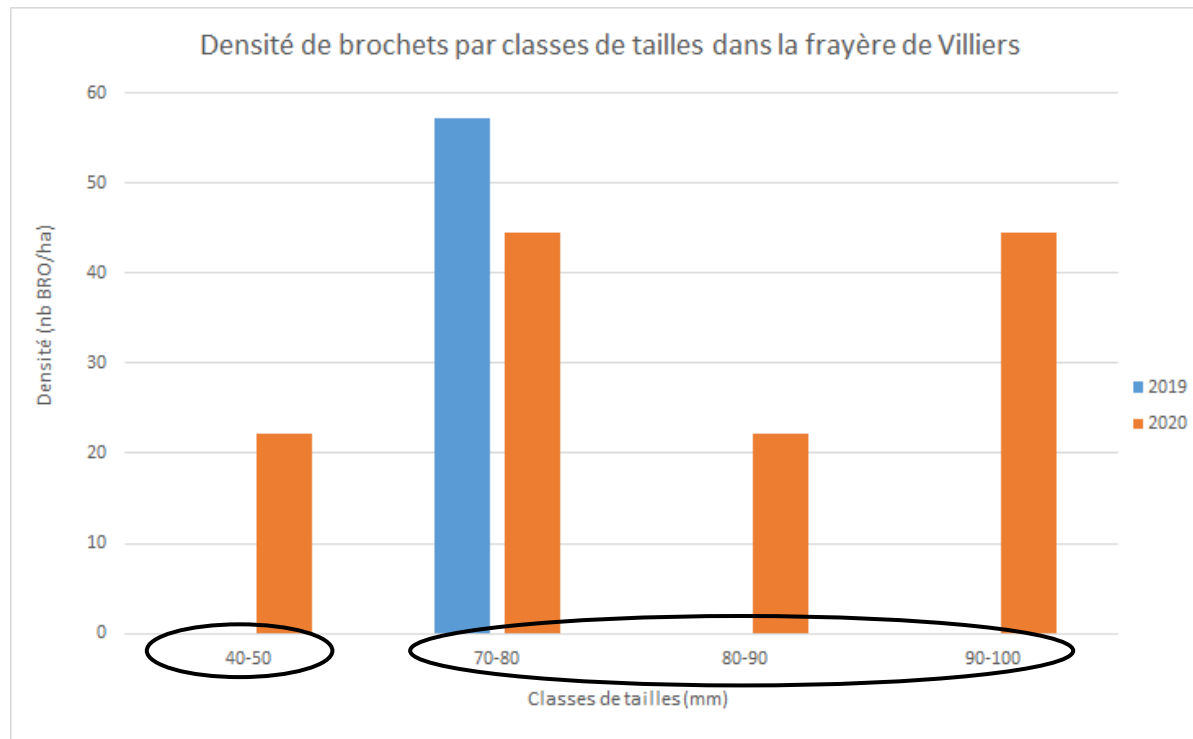


- Amélioration de la diversité piscicole dans les frayères depuis 2017
- D'autres espèces patrimoniales que le brochets utilisent les frayères comme zone de grossissement (*Ex: Loche de rivière, Anguille*)

Données biologiques – Population de brochets

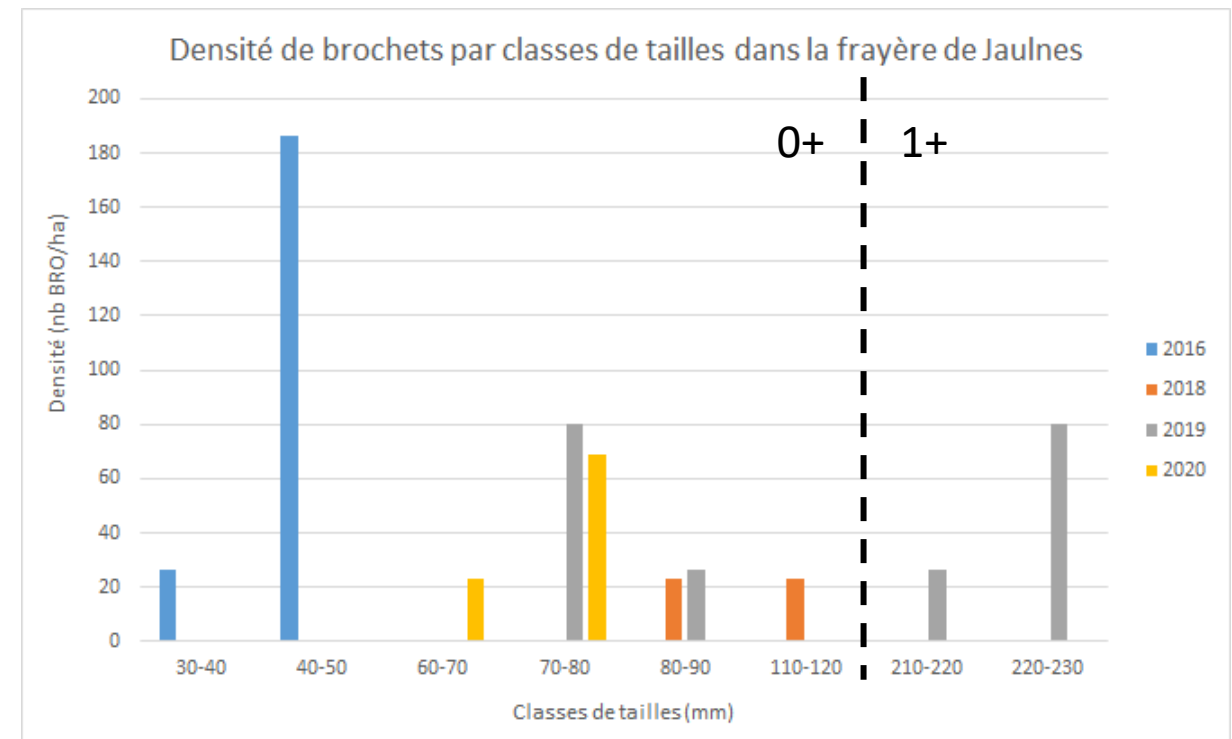
A noter : Détections de 4 brochets marqués au niveau des frayères suivies

Frayère de Villiers



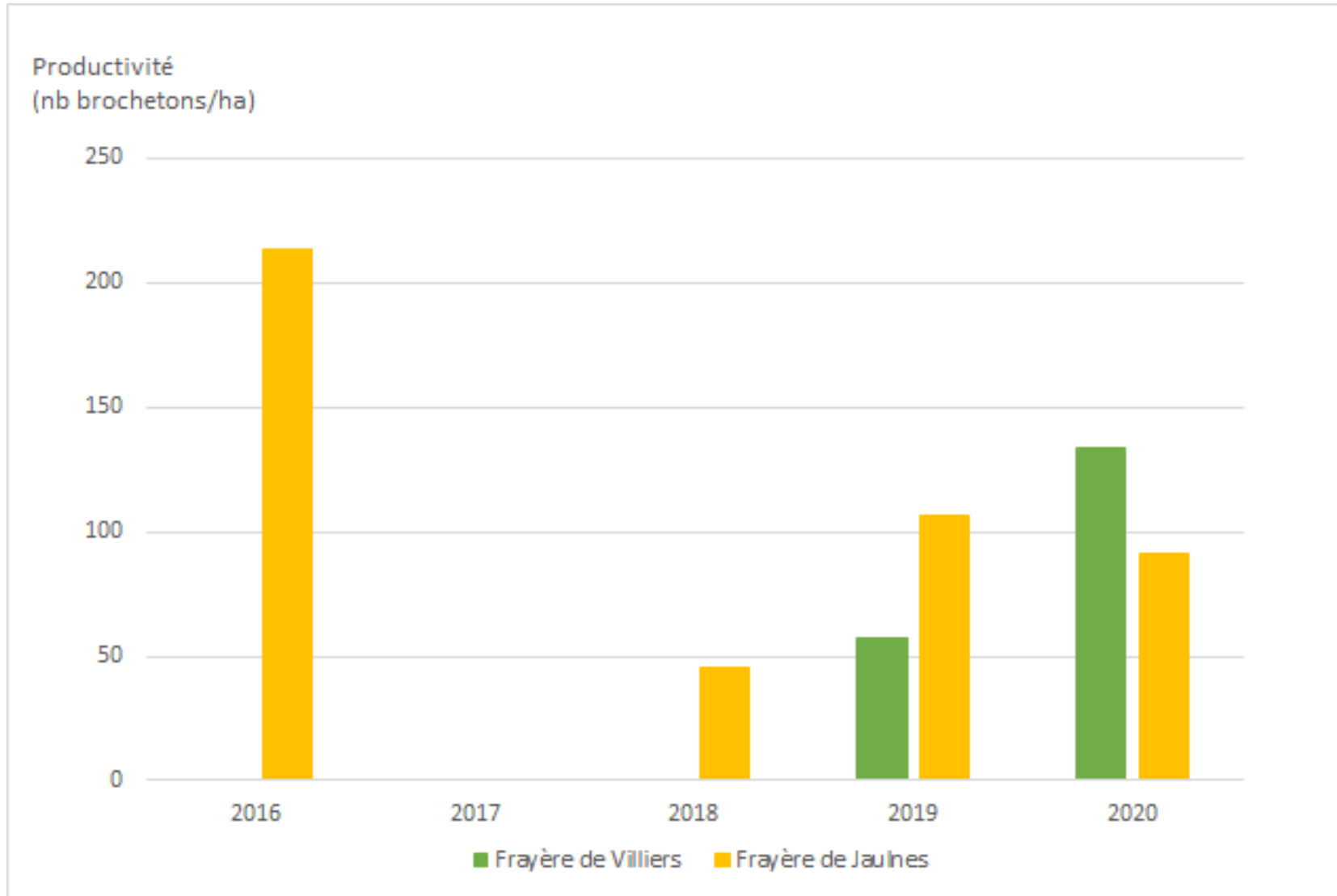
- 2 cohortes observées en 2020 → 2 reproductions

Frayère de Jaulnes



- Une seule cohorte de brochetons observée en 2020

Données biologiques – Productivité des frayères

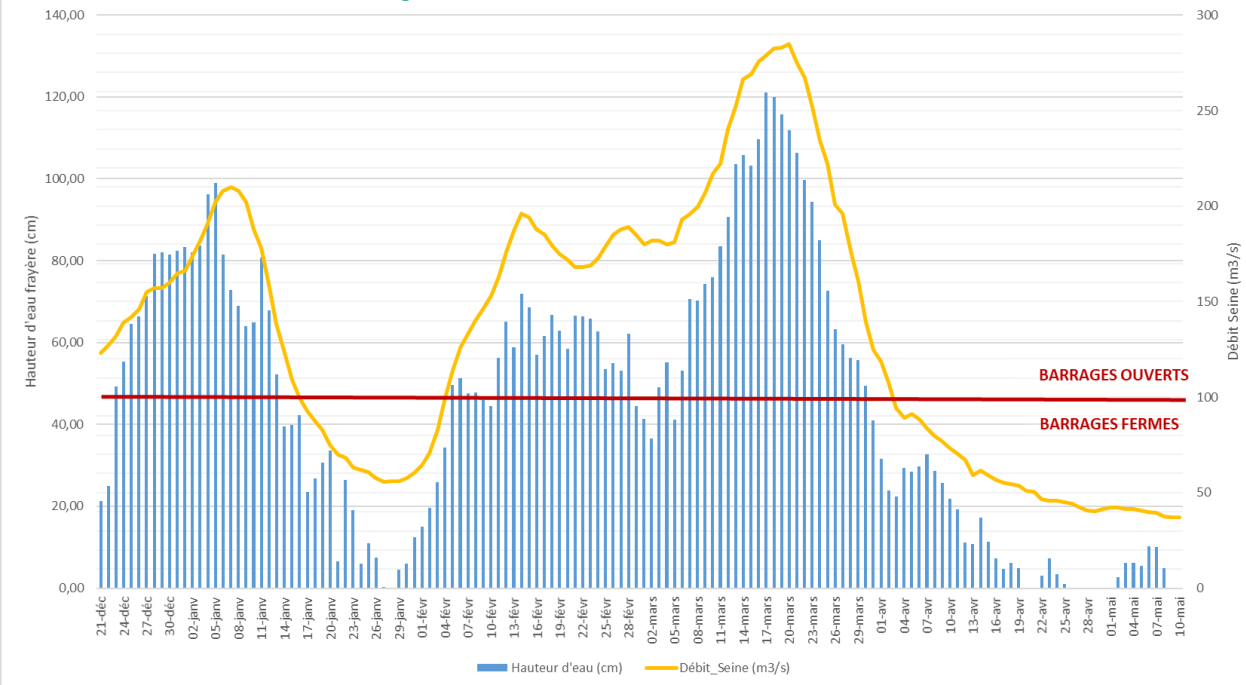


Les deux frayères sont fonctionnelles en 2020

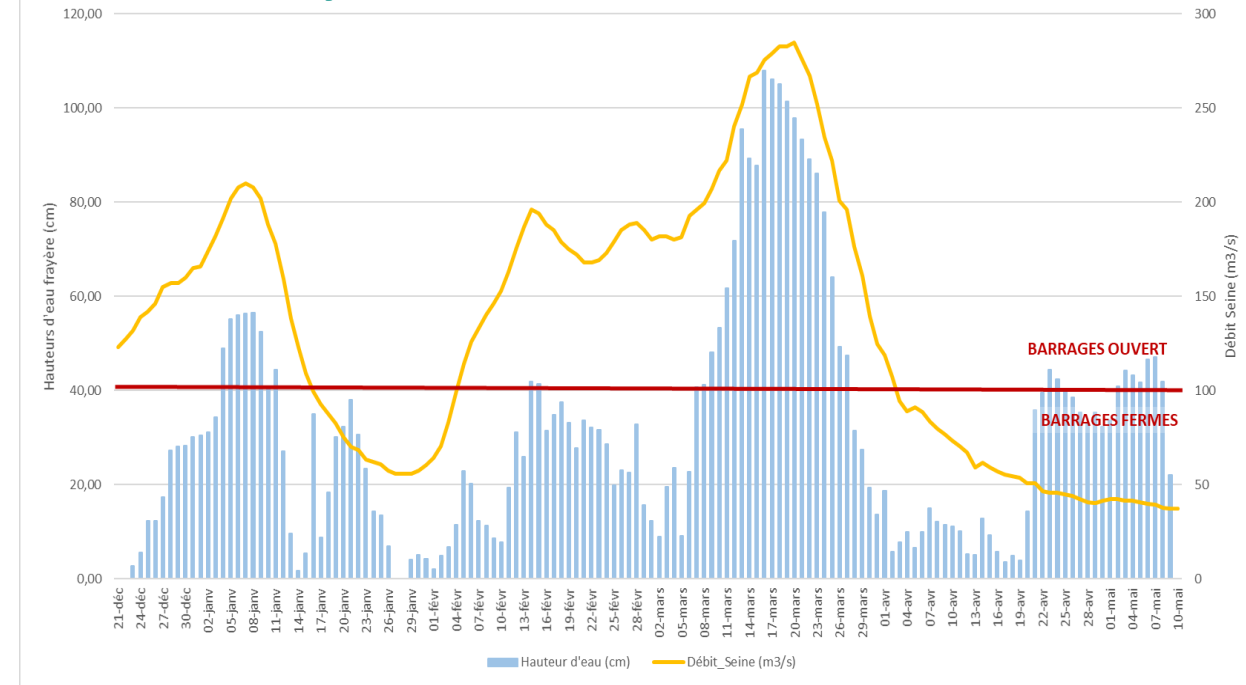
- Productivité en hausse pour la frayère de Villiers
- Légère baisse dans la frayère de Jaulnes

Hauteur d'eau dans les frayères

Frayère de Villiers



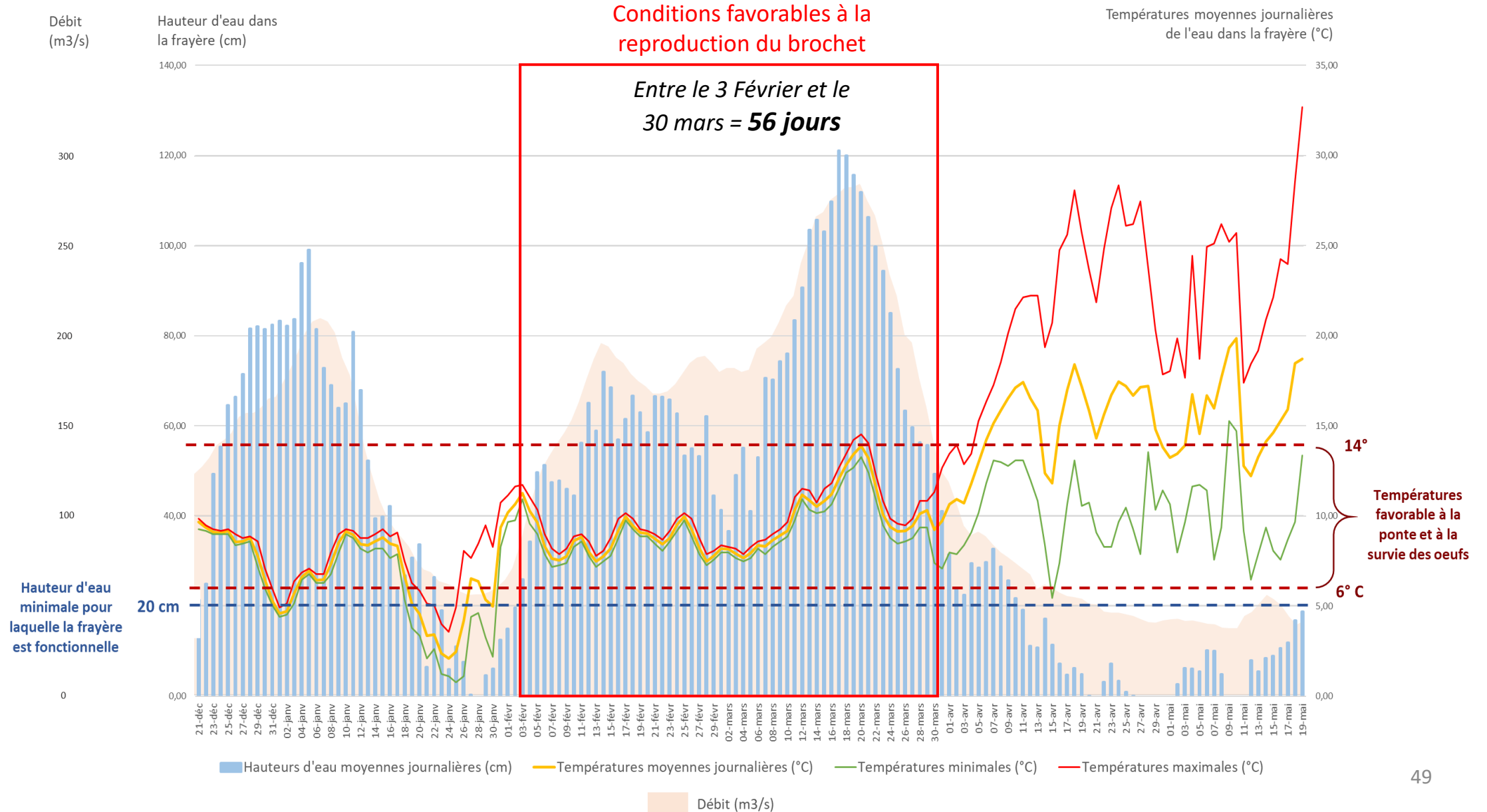
Frayère de Jaulnes



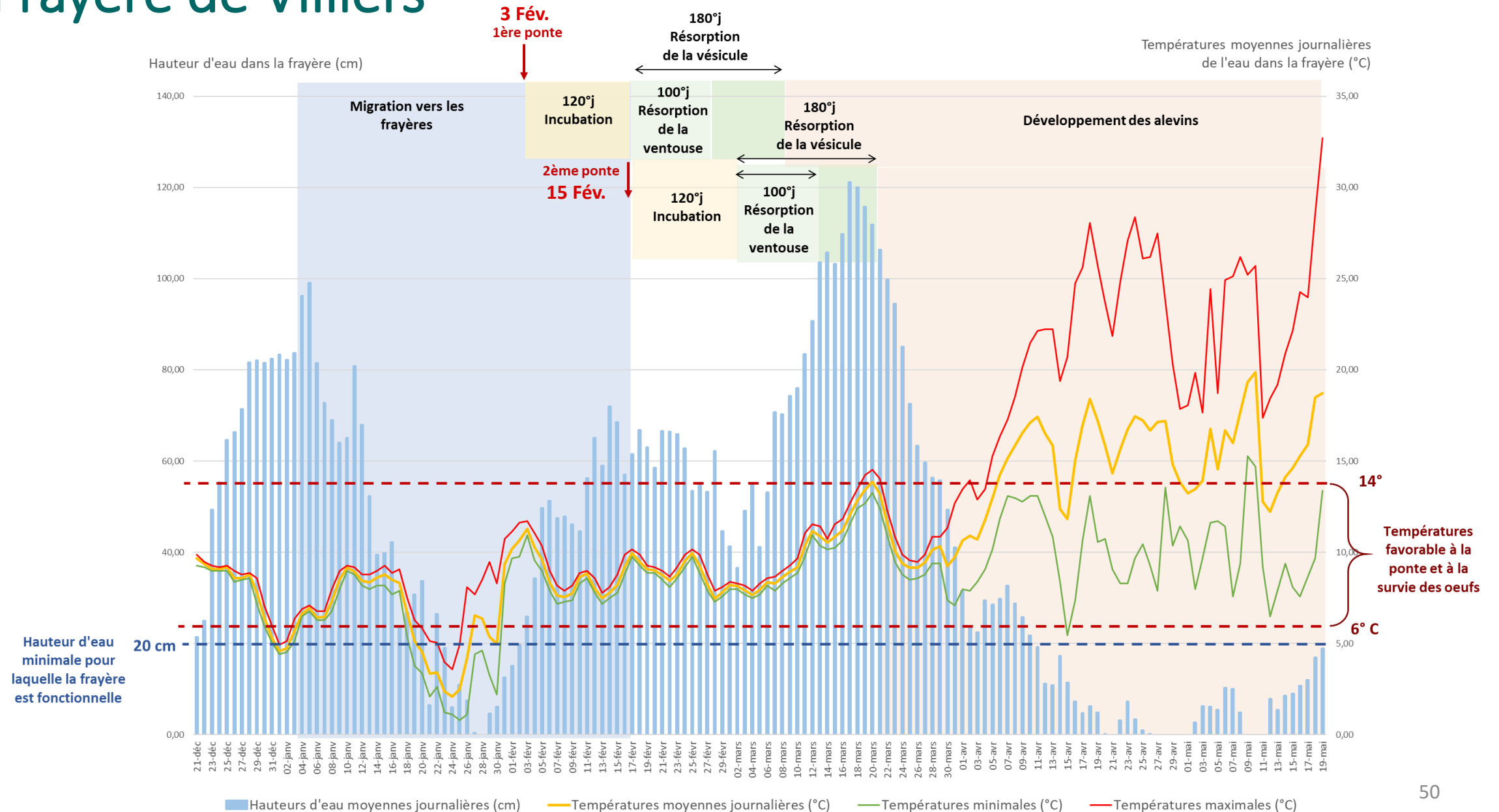
Corrélation de la hauteur d'eau des frayères avec les variations du débit de la Seine

⇒ Hauteur de 20 cm dans les frayères quand débit $\geq 100 \text{ m}^3/\text{s}$

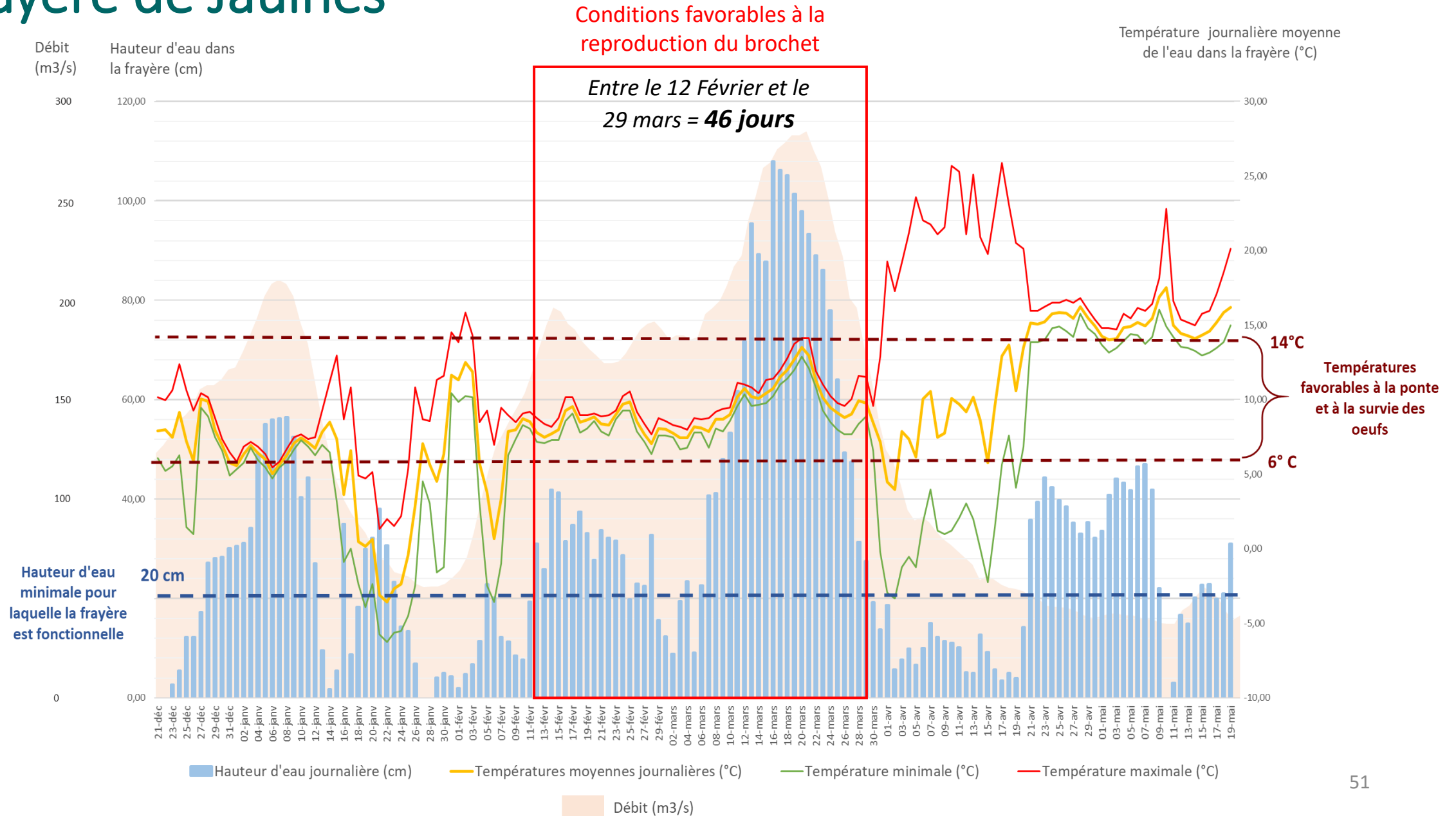
Frayère de Villiers



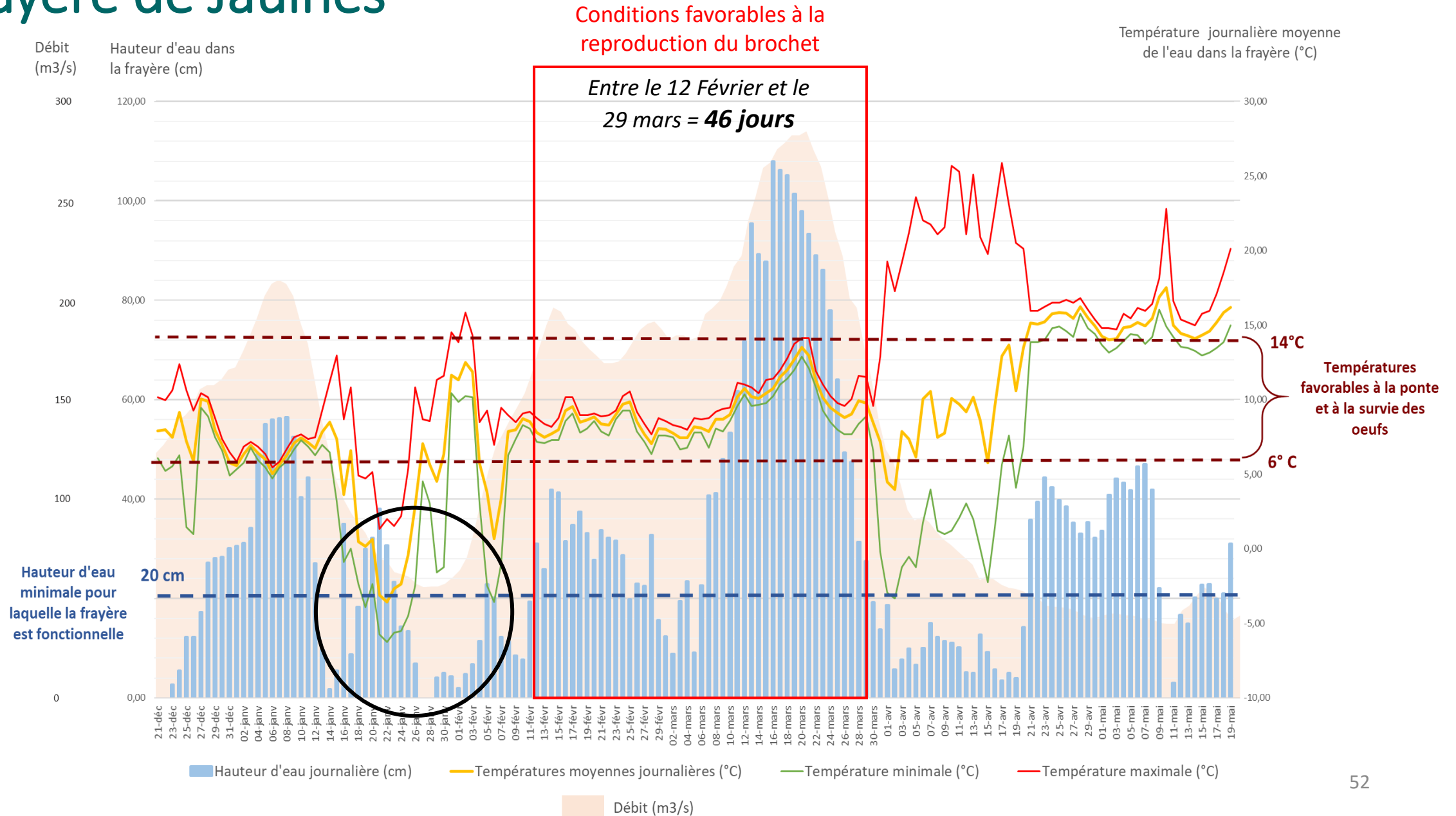
Frayère de Villiers



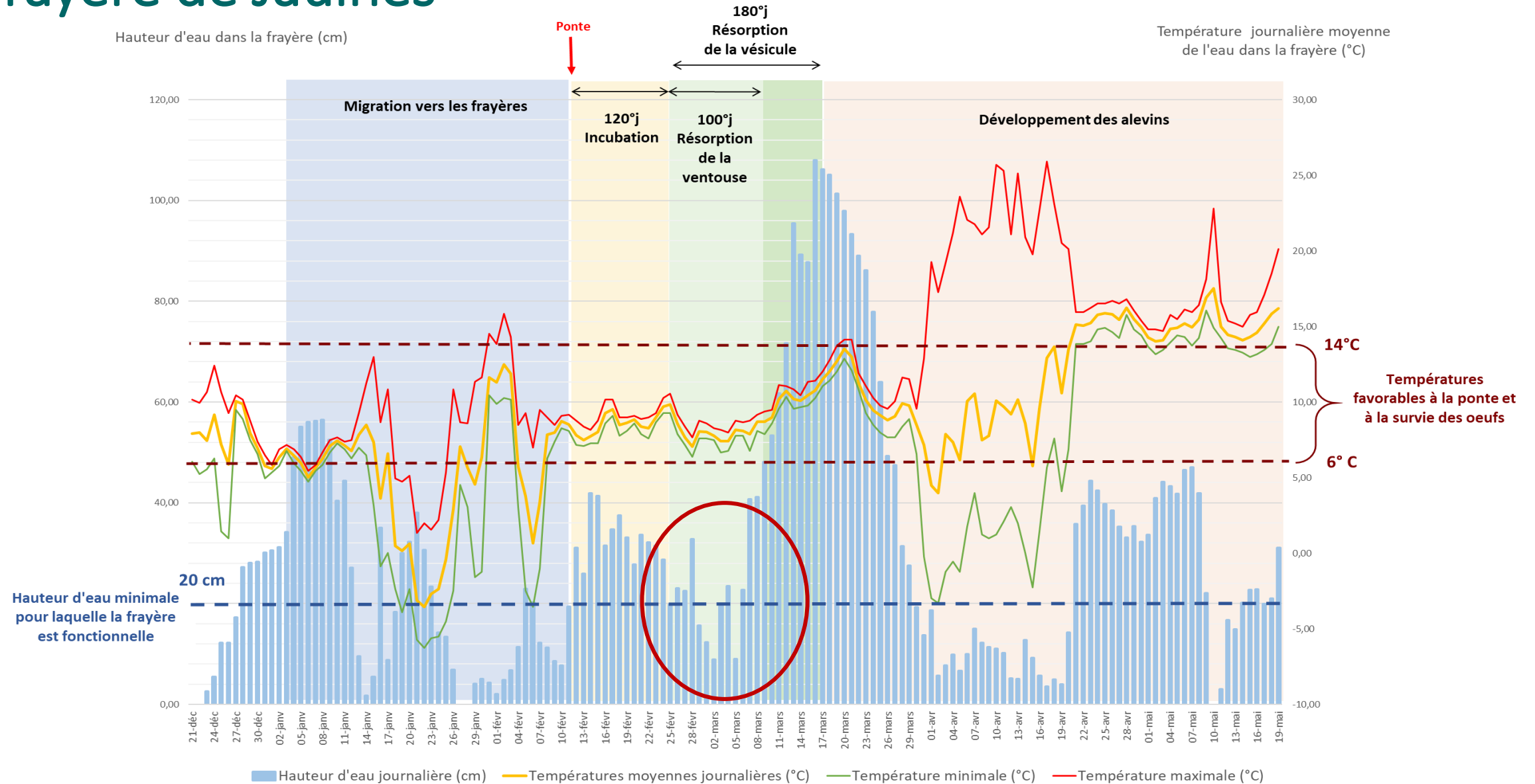
Frayère de Jaulnes



Frayère de Jaulnes



Frayère de Jaulnes



Paramètres de fonctionnalité des frayères

- Débit $\geq 100\text{m}^3/\text{s}$
- Hauteur de 20 cm minimum
- Température de l'eau $>6^\circ\text{C}$
- Stabilité des paramètres pendant 40 jours minimum

Préconisation de mesures de gestion

- Pour les deux frayères : pâturage pour maintenir l'ouverture du milieu
- Frayère de Jaulnes :
 - Fermeture des vannes dès que le débit passe en dessous des $100\text{m}^3/\text{s}$ à partir de mars/avril
 - Ouverture des vannes en juin/juillet pour permettre aux brochetons de rejoindre le cours d'eau et la régénération de la végétation jusqu'en février/mars pour permettre aux géniteurs de rentrer dans la frayère

Conclusion

- **Problème de continuité écologique** sur la zone
→ population cloisonnée par bief
- **Différence entre les biefs**
→ qualité habitat piscicole
→ nombre de frayères fonctionnelles
- Définition des **paramètres de fonctionnalité** des frayères





Merci pour votre attention