

L'ombre commun dans le département de l'Allier

« Etat des lieux, potentialités et mesures de gestion de l'espèce »



ARMAND Martial (Etudiant en M2 DYNEA) et LELIEVRE Mickael (FDPPMA03)

Septembre 2014

Avec la participation financière
de :

Remerciements

Mes remerciements s'adressent particulièrement au personnel de la Fédération de l'Allier pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques.

Monsieur Gérard GUINOT, Président de la FDPPMA03 pour m'avoir accueilli au sein de cette structure.

Mickaël LELIEVRE, directeur et chargé de mission de la Fédération pour m'avoir proposé ce sujet, ainsi que pour sa patience et sa disponibilité tout au long de ces six mois.

Merci également à Céline GOMBERT, technicienne au sein de la structure, pour son aide et ses conseils toujours judicieux.

Enfin merci à l'ensemble de l'équipe de la FDPPMA03 pour sa sympathie et son dynamisme. Merci à Jérôme et à Marc pour toutes ces pauses café passées à parler de pêche, à votre soutien suite aux résultats infructueux des pêches électriques ! Merci également à Nathalie pour sa bonne humeur !

Enfin, je remercie Baptiste, autre stagiaire de la fédération, pour son aide lors des pêches électriques et sa jovialité.

Merci également à toutes les autres personnes avec qui j'ai pu échanger durant ce stage (AAPPMA, ONEMA, ...) et qui ont pu m'aider à progresser dans mon travail.

Toutes ces personnes ont fait de mon stage, une très bonne expérience qui m'aura apporté beaucoup et conforté positivement dans mon projet professionnel ! Et pour cela, je leur dis un dernier merci !

Table des matières

| | | |
|------|---|----|
| I. | Introduction | 1 |
| II. | Analyse bibliographique..... | 1 |
| 1. | Biologie de l'espèce..... | 1 |
| 1.1. | Systématique | 1 |
| 1.2. | Répartition | 2 |
| 1.3. | Habitat | 2 |
| 1.4. | Mode de vie | 2 |
| 2. | Facteurs limitants | 3 |
| 2.1. | Température | 3 |
| 2.2. | Substrat et colmatage..... | 3 |
| 2.3. | Continuité écologique | 3 |
| 2.4. | Autres | 3 |
| 3. | Contexte réglementaire | 4 |
| III. | Matériels et méthodes..... | 5 |
| 1. | Protocoles utilisés..... | 5 |
| 1.1. | Recherche d'informations | 5 |
| 1.2. | Description des zones d'études..... | 5 |
| 1.3. | Typologie des habitats..... | 5 |
| 1.4. | Pêches électriques | 6 |
| 2. | Obtention des données sur les autres paramètres | 7 |
| IV. | Résultats et discussion..... | 8 |
| 1. | Enquête halieutique..... | 8 |
| 2. | Données historiques..... | 8 |
| 3. | Paramètre « Habitat » | 9 |
| 3.1. | La Besbre du Breuil à Trézelles | 9 |
| 3.2. | La Sioule de la limite départementale (63) à Jenzat | 9 |
| 3.3. | Le Sichon à Cusset..... | 10 |
| 4. | Paramètres physico-chimiques | 11 |
| 5. | Qualité de l'eau..... | 15 |
| 6. | Obstacles physiques à la migration..... | 16 |
| 7. | Pêches électriques | 18 |
| V. | Perspectives de gestion..... | 19 |
| 1. | Gestion piscicole | 19 |
| 2. | Gestion halieutique..... | 20 |
| 3. | Gestion par secteurs | 21 |
| VI. | Conclusion | 24 |
| VII. | Bibliographie..... | 25 |
| | Atlas..... | 41 |

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1: Répartition de l'ombre commun (Northcote, 1995)..... | 2 |
| Figure 2: Historique des captures par pêches électriques d'ombres communs sur la Besbre à St Prix dans le cadre du Réseau Hydrobiologique et Piscicole (Source http://www.image.eaufrance.fr/ et ONEMA)..... | 8 |
| Figure 3: Graphique représentant la température moyenne de la Besbre de 2010 à 2013 durant la période potentielle de reproduction..... | 11 |
| Figure 4: Graphique représentant la température moyenne de la Sioule de 2012 à 2014 durant la période potentielle de reproduction..... | 12 |
| Figure 5: Graphique représentant la température moyenne de la Sichon de 2011 à 2014 durant la période potentielle de reproduction..... | 13 |
| Figure 6: Débit horaire journalier moyen de la Besbre des mois de mars, avril et mai entre 2010 et 2014..... | 14 |
| Figure 7: Débit horaire journalier moyen de la Sioule des mois de mars, avril et mai entre 2010 et 2014..... | 14 |
| Figure 8: Débit horaire journalier du Sichon des mois de mars, avril et mai depuis 2010 jusqu'à mars 2014..... | 15 |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1: Liste des abréviations utilisées pour les faciès d'écoulement et la granulométrie | 6 |
| Tableau 2: Caractéristiques des stations de pêches électriques..... | 7 |
| Tableau 3: Longueur (m) et pourcentage (%) de recouvrement des différents faciès sur la zone d'étude..... | 9 |
| Tableau 4: Longueur (m) et pourcentage (%) de recouvrement des différents faciès sur la zone d'étude..... | 10 |
| Tableau 5: Longueur (m) et pourcentage (%) de recouvrement des différents faciès sur la zone d'étude..... | 10 |
| Tableau 6: Récapitulatif des ouvrages et de leur classement en termes de franchissabilité piscicole sur la zone étudiée de la Besbre..... | 16 |
| Tableau 7: Récapitulatif des ouvrages et de leur classement en termes de franchissabilité piscicole sur la zone étudiée de la Sioule..... | 17 |
| Tableau 8: Récapitulatif des ouvrages et de leur classement en terme de franchissabilité piscicole sur la zone étudiée du Sichon..... | 18 |

Résumé

Depuis quelques années, les différents acteurs du milieu de la pêche ont observé une baisse des captures d'ombres communs dans le département de l'Allier. La Fédération de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique de l'Allier a donc mis en place une étude dans le but de faire un état des lieux des habitats et des populations afin de pouvoir mettre en place un plan de gestion adapté. Pour l'estimation des populations, une enquête ainsi que des pêches électriques ont été instaurées. L'enquête a permis de cibler les cours d'eau les plus pertinents à prospecter, il s'agit de la Sioule, du Sichon et de la Besbre. Pour le suivi des habitats, des prospections ayant pour but de caractériser les faciès ainsi que la granulométrie ont été réalisées. Grâce à ces données, il a été possible d'estimer la potentialité d'accueil théorique des habitats pour les jeunes stades d'ombres communs. Globalement, les principaux résultats confirment que les populations sont sporadiques dans les trois cours d'eau. L'analyse de l'habitat montre que les cours d'eau sont soumis à des problématiques particulières, que ce soit l'atteinte à leur continuité écologique (seuils), le régime des éclusées (usines hydroélectriques), l'urbanisation et ses effets sur le milieu naturel (colmatage) ou encore des caractéristiques d'habitats peu potentielles pour certains stades de vie de l'ombre (granulométrie, faciès). Enfin, le plan de gestion vise principalement à étendre les connaissances (origine des perturbations, effets sur l'habitat,...), à réhabiliter le milieu en travaillant sur les problématiques mises en avant et enfin à soutenir les populations locales en déployant des programmes de repeuplements ou des mesures de protection.

Mots clés : Ombre commun, potentialité d'accueil de l'habitat, plan de gestion, débit, granulométrie, éclusées

Summary

Since some years ago, different participants of the fishing circle have observed a decrease of grayling catches in the Allier department. The Federation of Fishing and Protection of Aquatic Environment has put in place a study to have a better idea of the current situation about habitats and fish populations in order to create an adapted management plan. About the estimation of populations, a survey and some electrical fishing have been established. It allowed focusing the streams which were the most interesting for this study, more exactly the Sioule, the Sichon and the Besbre Rivers. Then for the study of habitats, some works have been realized to characterize the channel geomorphic units and the substrate. With these data, it has been able to estimate the theoretical hosting capacity of habitats for the young stages of grayling. Globally, the main results confirmed that populations are low into these three rivers. The analysis of habitats has shown that streams are affected by specific problems like the degradation of the ecological continuum (dams), the management of sluicing waters (hydro electrical factories), the urbanization and its effects on natural environment (clogging) or some stream characteristics which present low potential for particular stages of this fish (substrates, channel geomorphic unit). Finally, the management plan aims at increasing the knowledge (origin of disturbances, effects on the habitat, ...), restoring the aquatic environment by focusing on the main problems described before and then supporting the local populations by improving their environment, using programs of restocking or some protective measures too.

Key words: Grayling, hosting potentiality of habitat, management plan, flow rate, substrate, sluicing waters

I. Introduction

L'ombre commun (*Thymallus thymallus*, Linné 1758) est un poisson majoritairement autochtone en France et dans une grande partie de l'Europe Centrale. Espèce peuplant des rivières de taille moyenne, fraîches et bien oxygénées, elle a vu son aire de répartition diminuer significativement en Europe à partir des années 1970. Aujourd'hui, l'ombre commun est une espèce considérée comme vulnérable en France. Les raisons de son déclin sont principalement liées à la détérioration de son habitat (continuité écologique perturbée, colmatage des frayères, pollutions diverses...). Considérée comme étant une espèce patrimoniale, elle présente en conséquent un statut de protection relativement important que ce soit au niveau européen ou à l'échelle nationale. Par conséquent, l'ombre commun figure désormais sur l'annexe V de la Directive Habitats-Faune-Flore de 1992 ainsi que sur l'annexe III de la convention de Berne. Enfin, étant une espèce migratrice, elle est étroitement liée à son domaine vital (zones de reproduction ou d'alimentation). De plus, c'est une espèce particulièrement sensible à l'environnement; elle représente ainsi un indicateur de la qualité du milieu aquatique dans lequel elle évolue. C'est pourquoi l'ombre commun présente de multiples enjeux et mérite l'attention de l'ensemble des organismes liés aux milieux aquatiques au sein du bassin versant de la Loire.

En parallèle, ce poisson emblématique est très apprécié des pêcheurs; son intérêt halieutique contribue à l'attrait socioéconomique de la pêche de loisir et donc au développement de la région.

Suite à l'état préoccupant des populations d'ombre commun au niveau national, la Fédération de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique du département de l'Allier (03), consciente de la nécessité d'une gestion durable de cette espèce et de son domaine vital, a décidé, dans le cadre de son programme pluriannuel d'activités 2010-2015, d'entreprendre une étude sur cette espèce. Celle-ci se porte sur trois cours d'eau du département, respectivement la Sioule, la Besbre et le Sichon, et vise à approfondir les connaissances au sujet de cette espèce et de son habitat sur ce territoire.

La présente étude a pour objectif de faire un état des lieux des sites de présence potentielle de l'ombre commun, d'étudier l'état et les potentialités des habitats utilisés par cette espèce et enfin de présenter des mesures de gestion destinées à maintenir ou restaurer cette espèce sur ces cours d'eau. Pour ce faire, l'étude se portera tout d'abord sur l'acquisition de connaissances concernant l'espèce à travers une analyse de la bibliographie existante, mais également de données de terrain (pêches électriques, enquête auprès des pêcheurs, cartographie...). L'objectif est de mettre en place un plan de gestion raisonné et spécialement adapté à ces populations du département de l'Allier qui répondra à la fois à l'enjeu écologique mais également halieutique.

II. Analyse bibliographique

L'objectif de cette recherche a été dans un premier temps de synthétiser les connaissances concernant la biologie ainsi que de l'écologie de l'ombre commun, puis dans un second temps de considérer les exigences de cette espèce au sein de l'habitat.

1. Biologie de l'espèce

1.1. Systématique

L'ombre commun appartient à la famille des salmonidés. Ces derniers sont décomposés en trois sous-familles: les corégoninés, les salmoniés et les thymallinés (Vallee, 2008). La classification proposée par BERG (1962) et par ARMSTRONG (1986) identifie quatre espèces principales chez les thymallinés : *Thymallus arcticus* (ombre arctique), *Thymallus brevirostris*, *Thymallus nigrescens* et *Thymallus thymallus* (ombre commun). Cette dernière est la seule parmi toutes ces espèces à être présente en Europe centrale et en France (Gil, 2010).

1.2. Répartition

En France, l'espèce est autochtone dans plusieurs départements parmi lesquels figure l'Allier. L'espèce a été introduite dans les bassins de la Garonne et de la Seine où elle était initialement absente (Keith et al., 2011).



Figure 1 : Répartition de l'ombre commun (Northcote, 1995)

1.3. Habitat

L'habitat préférentiel de cette espèce est représenté par de grands plats courants présents sur les larges rivières salmonicoles. Dans les cours d'eau, on retrouve majoritairement cette espèce au pied des radiers en tête de mouille car ce sont des zones d'alimentation (Keith et al., 2011 ; Gil, 2010 ; Freyheit, 2010). Elle est également présente dans les profonds, zones de repos et de refuge (Vallee, 2008). L'ombre est une espèce rhéophile donc présente dans des zones où le courant est rapide (0,3 à 1 m/s) (Meynard, 2007 ; Vallee, 2008).

Lors de la reproduction, l'ombre commun affectionne des sites à vitesse de courant supérieure à 40 cm.s^{-1} pour une profondeur comprise entre 20 à 30 cm. Les frayères à ombres sont composées principalement de cailloux et de graviers non colmatés (Sempeski et al., 1995). Elles se situent généralement dans des zones d'alternance de plats courants et de radiers. (FPPMA74, 2012 ; Keith et al., 2011 ; Meynard, 2007)

1.4. Mode de vie

L'ombre commun est considéré comme une espèce migratrice car elle doit effectuer des migrations pour accomplir l'ensemble de son cycle de vie en eau douce (SDAGE Loire-Bretagne, 2009 ; FPPMA74, 2012). Son domaine vital comprend des zones d'alimentation, de reproduction, de repos et de refuges.

Cette espèce s'alimente principalement d'insectes et d'invertébrés benthiques mais peut également être ichtyophage, dans le cas des gros ombres (Freyheit, 2010 ; Gil, 2010 ; Vallee, 2008). Sa morphologie s'est adaptée à son régime alimentaire par un corps fusiforme et une bouche légèrement infère qui le prédispose à la benthophagie même s'il ne rechigne pas à prendre une nourriture en surface (Meynard, 2007).

La maturité sexuelle chez l'ombre se situe vers l'âge de trois ans. Les mâles sont matures un an avant les femelles (Freyheit, 2010). La période de reproduction débute quand l'eau atteint $8-9^{\circ}\text{C}$, généralement en mars et dure de quinze jours à un mois selon les variations de débits et de température (Keith et al., 2011). Une femelle peut produire de 1500 à 15000 ovocytes selon sa taille.

Les œufs éclosent au bout d'une vingtaine de jours à 10°C. Les alevins restent encore une huitaine sous le gravier le temps que leur vésicule se résorbe. A l'émergence, ils mesurent environ 20 mm et vont s'installer dans de petits courants (<20 cm.s⁻¹) à substrat fin (sable) près des berges (profondeur : 10-30 cm). Après 3-4 semaines de croissance, ils colonisent des zones plus profondes de type plat courant ou chenal lotique avec un courant plus vif (\pm 40 cm.s⁻¹), une profondeur plus importante (30 à 90 cm) et avec un substrat plus grossier (Keith et *al.*, 2011 ; Cattaneo et *al.*, 2013 ; Nykanen et *al.*, 2003).

2. Facteurs limitants

Il existe de nombreux facteurs limitants majoritairement de nature abiotique qui restreignent les populations d'ombre sur les cours d'eau. Dans la mesure où un plan de gestion est à prévoir, il paraît important de les identifier en priorité pour pouvoir envisager de limiter leurs impacts.

2.1. Température

Les zones à ombres selon la classification de Huet (1949) sont caractérisées par des températures ne dépassant pas 20°C. Cette espèce est particulièrement sensible à ce paramètre. Il réduit son activité dès que la température de l'eau excède 18°C (Vallee, 2008). Lorsque la température atteint 20°C, il arrête de s'alimenter. La température létale propre à l'ombre commun a été estimée aux alentours de 25°C (Gil, 2010). De plus c'est un poisson nécessitant des eaux bien oxygénées (concentration létal : 4 mg/l).

2.2. Substrat et colmatage

Les zones à ombres sont caractérisées par une granulométrie assez fine (cailloux et graviers). L'espèce est extrêmement sensible au colmatage et à l'envasement pouvant entraîner des risques d'anoxie, notamment sur les zones de fraie. Elle est également sensible aux toxiques liés à la dégradation de la matière organique.

2.3. Continuité écologique

Etant une espèce migratrice, l'ombre commun est amené à effectuer des déplacements sur le cours d'eau pour accéder à des zones clés pour son cycle de vie. La distance parcourue par ces poissons est variable en fonction des individus, cependant il est noté dans la littérature que les ombres les plus mobiles pouvaient effectuer des déplacements de plusieurs dizaines de kilomètres (FPPMA74, 2012). La présence de seuils sur le linéaire est un frein à la libre circulation de l'espèce (Ovidio et *al.*, 2002). La capacité moyenne de saut de l'ombre a été estimée aux alentours de 30 à 60cm (Gosset et *al.*, 1999 ; SYMILAV, 2011 ; Croze et *al.*, 2001), c'est pourquoi tous les aménagements dont la hauteur excède cette valeur seuil constituent un obstacle à la circulation. Ces obstacles sont d'autant plus prononcés lors de périodes de débit faible et de température élevée.

2.4. Autres

Il existe d'autres types de facteurs qui participent à la régression de l'espèce dans les cours d'eau français. Leur inconvénient principal est qu'ils sont plus difficiles à contrôler et à suivre dans le temps. Par exemple, l'ombre commun est sensible aux pollutions chimiques, de type chronique ou accidentelle et d'origine industrielle, ménagère ou encore agricole (Gres et *al.*, 2006)

En outre, la surpêche de l'espèce peut également mener à une diminution massive des individus sexuellement mûres notamment, impactant ainsi la reproduction de l'espèce (Mallet et *al.*, 2000). Il a été aussi démontré dans beaucoup d'études que la prédation par les

cormorans avait des conséquences néfastes pour le maintien de ces poissons dans les cours d'eau (Gil, 2010 ; Buttiker et al., 2011 ; Meynard et al., 2007)

3. Contexte réglementaire

Face à ces contraintes, à la fois environnementales et anthropiques, plusieurs mesures ont été prises à échelle variable pour optimiser les procédures de restauration de l'habitat physique des cours d'eau et d'amélioration de la qualité de l'eau et ainsi éviter une augmentation de la détérioration de l'habitat de l'ombre commun.

A l'échelle européenne, la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) fixe des objectifs pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles. L'objectif général est d'atteindre d'ici 2015, avec reports possibles, le bon état écologique et chimique des différents écosystèmes aquatiques.

A noter que l'ombre commun fait également parti des espèces inscrites à la liste V de la directive « Habitats » (Mesnier et al., 2011), cela induit que les états membres de l'union européenne doivent s'assurer que les prélèvements effectués ne nuisent pas à un niveau satisfaisant de conservation.

La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006 préconise des actions dans un but de sauvegarde de l'habitat et des espèces telles que l'ombre commun à travers par exemple la restauration de la continuité écologique dans les cours d'eau français, qui peuvent, selon des critères de présence d'espèces cibles, être classés, au titre de l'article L. 214-17 du code de l'Environnement, en deux listes (Source : LégiFrance) :

- ❖ **Liste I** : Ensemble de cours d'eau parmi ceux qui sont en très bon état écologique ou identifiés par les SDAGE comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs est nécessaire. Sur ces cours d'eau, aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.
- ❖ **Liste II** : Ensemble des cours d'eau où le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs doivent être assurés. Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire.

A l'échelle du bassin hydrographique, le SDAGE du bassin Loire-Bretagne a été mis en place en 2009 et est effectif jusqu'en 2015. Cet outil de planification est un véritable programme de reconquête de la qualité des milieux aquatiques en agissant sur différentes problématiques comme la préservation des zones humides, celle de la biodiversité, la continuité écologique ou encore la lutte contre les pollutions.

A l'échelle locale, les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) agissent à l'échelle du bassin versant. Sur les trois cours d'eau figurant dans cette étude, deux font l'objet d'une démarche SAGE (SAGE Sioule et SAGE Allier Aval pour le Sichon). Les objectifs de ces documents sont similaires à ceux du SDAGE mais plus ciblés sur les thématiques locales. La politique étant de globaliser ces mesures à l'échelle de tout le bassin, il est souhaitable que la gestion de la Besbre soit également régie par un SAGE à court ou moyen terme.

Enfin, le contrat territorial est un outil financier créé par l'Agence de l'eau Loire Bretagne dans le but de réduire les différentes sources de pollution ou de dégradation

physique des milieux aquatiques. Il permet notamment la phase opérationnelle des SAGE et doit être cohérent avec ses préconisations. Des contrats territoriaux ont été signés sur la Besbre amont et le bassin de la Sioule. Ils sont portés respectivement par la Communauté de Communes de la Montagne Bourbonnaise (CCMB) et le Syndicat Mixte d'Aménagement Touristique du bassin de Sioule.

III. Matériels et méthodes

1. Protocoles utilisés

1.1. Recherche d'informations

Afin de définir les zones potentielles de présence de l'ombre commun, une enquête halieutique a été élaborée sous la forme d'un questionnaire diffusé auprès des présidents des Associations Agréées Pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (AAPPMA) du département et des pêcheurs via un mailing et le site internet de la Fédération de pêche (Annexe 1). L'objectif de cette démarche a été de rechercher de l'information auprès des pêcheurs sur les captures d'ombres, les zones et l'année de pêche de ces poissons et tenter ainsi de caractériser la présence effective de l'ombre commun. Ces informations ont permis de déterminer les cours d'eau et les secteurs à prendre en compte dans cette étude et également d'affiner la localisation des stations de pêches électriques afin d'optimiser les chances de captures.

1.2. Description des zones d'études

A partir des données de présence de l'ombre commun, obtenues grâce à l'enquête, aux informations communiquées par les différentes AAPPMA et aux données historiques, la zone d'étude a pu être caractérisée. Elle concerne trois secteurs sur trois cours d'eau du département (Carte 1) :

- ❖ La **Besbre** est un affluent direct de la Loire (Altitude : 212m). Elle prend sa source dans la partie sud-est du département de l'Allier, dans la commune de Lavoine (Altitude : 1185m). Ce cours d'eau a une longueur totale de 106,4km et la superficie de son bassin versant est de 762km². La section étudiée s'étend de la commune du Breuil à la commune de Trézelles (Annexe 10).
- ❖ La **Sioule**, également affluent de l'Allier (Altitude : 230m), prend sa source dans le département du Puy-de-Dôme (63) au niveau de la commune d'Orcival (Lac de Servières) (Altitude: 1209m). Ce cours d'eau a une longueur totale de 150km et la superficie de son bassin versant est de 2468km². Le secteur étudié débute de la limite départementale 03/63 jusqu'à la commune de Jenzat, qui marque la limite entre la 1^{ère} et la 2^{ème} catégorie piscicole (Annexes 12 et 13).
- ❖ Le **Sichon**, affluent de l'Allier (Altitude : 254m), prend sa source dans la commune de Lavoine (Altitude: 980m). Ce cours d'eau a une longueur totale de 41,1km et la superficie de son bassin versant est de 159km². Le secteur étudié est basé sur la commune de Cusset (Annexe 11).

Les principales activités anthropiques dans ces secteurs sont principalement d'origine agricole, forestière ou urbaine.

1.3. Typologie des habitats

A l'exception de la Besbre pour laquelle le travail a déjà été fait lors d'une étude antérieure (Mesnier et *al.*, 2011), la caractérisation des différents faciès d'écoulement a été réalisée pour les deux autres cours d'eau à l'aide de la clé de détermination de MALAVOI et SOUCHON (2002). Les données ont été intégrées sur le terrain à l'aide d'un GPS de marque Getac® et ensuite retranscrites sous format informatique à l'aide du logiciel ArpentGIS. Des abréviations ont été utilisées tout au long de ce rapport pour désigner les faciès et les substrats (Tableau 1). D'après la littérature, les exigences de cette espèce en matière de faciès d'écoulement dépendent principalement de son stade de développement. Les radiers sont considérés comme indispensables pour la reproduction, les plats lenticules et les berges proches des frayères peuvent être intéressants pour le développement des alevins et enfin les plats courants représentent les faciès les plus favorables pour le développement des juvéniles. Les réalisations cartographiques ont toutes été réalisées à l'aide du logiciel Mapinfo v11.

Les opérations ont été réalisées à pied pour le Sichon et en canoë pour la Sioule. De plus, la granulométrie a été observée lors de ces prospections. En effet, le substrat est tout aussi important pour caractériser les habitats potentiels. Théoriquement, les frayères à ombres sont principalement constituées d'un substrat de type graviers et cailloux. Les alevins sont plutôt présents sur des zones sableuses, généralement aux abords des berges, tandis que les juvéniles recherchent davantage des zones à graviers et cailloux.

Il faut cependant garder en mémoire que ce sont des zones potentielles théoriques mais qu'il est possible que l'ombre commun ait utilisé d'autres types de faciès et de granulométrie durant certaines phases de son cycle de vie.

Tableau 1: Liste des abréviations utilisées pour les faciès d'écoulement et la granulométrie

| Substrat | | Faciès | |
|------------|--------------------|-------------------|------------------|
| RM | Roche mère | RAP | Rapide |
| BLO | Blocs | RAB | Radier à blocs |
| PG | Pierres grossières | RAD | Radier |
| PF | Pierres fines | PLC ou PLA | Plat courant |
| CG | Cailloux grossiers | PLL | Plat lenticule |
| CF | Cailloux fins | CLO | Chenal lotique |
| GG | Graviers grossiers | CLE | Chenal lenticule |
| GF | Graviers fins | | |
| SG | Sables grossiers | | |
| SF | Sables fins | | |

Après l'obtention des informations sur le terrain, les données des faciès ont été croisées avec celles de la granulométrie afin d'avoir une idée de la potentialité théorique pour l'espèce des différents tronçons. Pour évaluer la potentialité d'accueil sur chaque zone étudiée, seules ont été retenues les zones présentant à la fois un faciès et une granulométrie favorable. Les courbes de préférences théoriques d'habitats décrites par SEMPESKI et GAUDIN (1995) ont été utilisées dans cette étude comme références pour caractériser les habitats potentiels pour la reproduction et la croissance des jeunes stades d'ombres communs, alevins (15-30 mm) et juvéniles (100-150 mm) (Annexe 2). Enfin pour chaque habitat théorique, il a été possible de définir le linéaire associé afin d'évaluer la représentativité de chaque type d'habitats potentiels sur l'ensemble de la zone d'étude.

1.4. Pêches électriques

Cinq pêches électriques ont été réalisées dans le cadre de cette étude. Leur objectif était de mettre en évidence la présence de l'ombre commun sur les secteurs échantillonnés

par inventaire du peuplement piscicole. Trois stations ont été échantillonnées sur la Besbre (Trézelles, Lapalisse, Le Breuil) et deux stations ont été pêchées sur le Sichon à Cusset. Il n'y a pas eu de pêches électriques sur la Sioule car la largeur moyenne de la rivière imposait de réaliser une pêche partielle, protocole qui limite encore plus les possibilités de capture de l'ombre commun. Sur chaque station, un filet a été posé en travers du cours d'eau afin d'éviter la fuite des individus hors de la station inventoriée. Le système de pêche électrique utilisé est un groupe électrogène couplé à un appareillage homologué de modification et de réglage du signal électrique délivrant un courant continu. Le matériel utilisé par la Fédération de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique 03 est l'appareil EL 63II HONDA GX270 9HP de marque HANS GRASSL GmbH. Les anodes utilisées ont un diamètre de 33cm, plus celui-ci est important, plus l'attractivité par le courant le sera.

Pour chaque station, une pêche complète à pied a été réalisée à une ou deux anodes sur l'ensemble de la rivière. Tous les faciès et tous les habitats sont prospectés sur toute la largeur et la longueur de la station préalablement définie (Tableau 2). Tous les poissons qui montent vers l'anode sont capturés à l'aide d'épuisettes, puis conservés dans un vivier en attendant leur biométrie. Au total, 821 mètres ont été échantillonnés sur la Besbre (Stations : Figourdine, Trézelles et Le Breuil) et 441 mètres pour le Sichon.

Au terme de chaque pêche, des transects ont été réalisés pour relever la longueur totale exacte de la station, sa largeur et sa profondeur moyenne ainsi que la granulométrie dominante. Enfin, les différents types d'habitats ont été également notés (plats, courants et profonds).

Tableau 2: Caractéristiques des stations de pêches électriques

| Cours d'eau | Sichon | | Besbre | | |
|---------------------------------|---------------|------------------|------------|-------------------------|----------------|
| | Commune | Cusset | Trézelles | Lapalisse | Le Breuil |
| Lieu-dit | La passerelle | La blanchisserie | Camping | Moulin de la Figourdine | Pont du Breuil |
| Coordonnées (Lambert 93) | | | | | |
| X | 733975.03 | 733400.49 | 745609.18 | 747731.23 | 751491.6 |
| Y | 6559692.64 | 6559485.95 | 6580613.77 | 6575005.75 | 6565321.69 |
| Longueur | 262,5 m | 179 m | 255,7 m | 345,7 m | 220 m |
| Largueur moyenne | 12,17 m | 11,93 m | 12,25 m | 13,96 m | 11,71 m |
| Profondeur moyenne | 32,41 cm | 35,72 cm | 47,73 cm | 38,89 cm | 26,45 cm |
| Granulométrie | | | | | |
| Classe 1 | Pierres | Pierres | Cailloux | Cailloux | Cailloux |
| Classe 2 | Cailloux | Cailloux | Sables | Sables | Pierres |
| Faciès (%) | | | | | |
| Plat | 10 | 70 | 50 | 27,2 | 40 |
| Courant | 70 | 30 | 40 | 36,4 | 40 |
| Profond | 20 | 0 | 10 | 36,4 | 20 |

2. Obtention des données sur les autres paramètres

De nombreux autres paramètres influent sur la présence de l'ombre commun :

- ❖ **La température** : Les données thermiques ont été obtenues pour les zones d'études auprès de la DREAL Auvergne (Sioule et Sichon) et de l'ONEMA pour la Besbre et sont issues de suivis réalisés à partir de sondes installées sur les différents cours d'eau. Les données de température ont pu ainsi être obtenues à partir de l'année 2012 pour la Sioule, de mai 2011 pour le Sichon et de l'année 2009 pour la Besbre.

- ❖ **L'hydrologie** : Les données de débit pour les trois cours d'eau depuis l'année 2010 ont été recueillies auprès de la DREAL Auvergne.
- ❖ **La qualité de l'eau** : La qualité biologique des cours d'eau est caractérisée par des données IBGN également obtenues sur le site de la DREAL Auvergne. Les données des paramètres physico-chimiques des cours d'eau sont disponibles sur le site de l'Agence de l'eau Loire Bretagne. La qualité du cours d'eau est caractérisée à l'aide de la grille du SEQ-EAU qui associe des valeurs seuils à 5 classes de qualité selon les altérations (Annexe 6). Cette qualité est définie par la valeur la plus déclassante pour chaque paramètre physico-chimique étudié.
- ❖ **La transparence migratoire** : Elle est caractérisée par une classe de franchissabilité évaluée pour chaque seuil à partir d'une grille d'évaluation de la franchissabilité des obstacles à la montaison (STEINBACH, 2005) (Annexe 3). Les données de franchissabilité piscicole des différents seuils sur les zones étudiées ont été obtenues à partir du Référentiel des Obstacles à l'Écoulement sur les cours d'eau (ROE) développé par l'ONEMA.

IV. Résultats et discussion

1. Enquête halieutique

Suite à la diffusion de l'enquête auprès des différentes AAPPMA et des pêcheurs, 30 réponses ont été enregistrées. Parmi celles-ci figurent 15 retours positifs et 15 négatifs quant à la capture d'ombres communs par les pêcheurs dans les cours d'eau des zones d'étude. Les personnes ayant capturé ces poissons ont, pour la majorité, indiqué l'année et le lieu, permettant ainsi de valider les zones à prendre en compte et les secteurs à prospecter dans le cadre de cette étude. Cela aura été particulièrement utile pour la mise en place de la station de pêche électrique sur le Sichon à Cusset, ainsi que pour définir la limite aval du secteur cartographié sur la Sioule.

2. Données historiques

L'analyse des données historiques des pêches électriques réalisées par l'ONEMA (Figure 2) et disponibles depuis le début des années 80 sur la Besbre à St Prix montrent une présence significative de l'ombre dans les résultats jusqu'au début des années 90 (Annexe 14). Ensuite, les effectifs capturés deviennent anecdotiques dans les années 2000 et aucun ombre n'a été capturé en 2013 et 2014. Ces données indiquent toutefois une colonisation historique et la présence encore récente de l'ombre commun sur la Besbre.

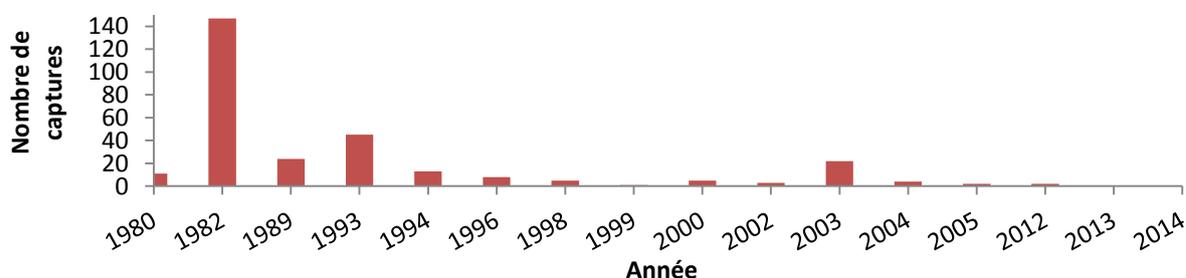


Figure 2: Historique des captures par pêches électriques d'ombres communs sur la Besbre à St Prix dans le cadre du Réseau Hydrobiologique et Piscicole (Source <http://www.image.eaufrance.fr/> et ONEMA)

3. Paramètre « Habitat »

Pour chaque cours d'eau, une représentation cartographique a été faite pour les faciès d'écoulement, la granulométrie et la potentialité de l'habitat mise en regard avec les courbes de préférences de cette espèce pour la reproduction et à différents stades de croissance (Sempeski et al., 1995).

3.1. La Besbre du Breuil à Trézelles

La zone cartographiée est d'une longueur totale de plus de 28 kilomètres. En considérant une largeur moyenne sur cette portion de cours d'eau d'environ 12,6 m, cela représente une surface d'environ 35,28 ha. Plusieurs types de faciès ont pu être identifiés (Cartes 2 à 4 de l'Atlas). Les profils lotiques représentent 60,2% des faciès contre 39,8% de profils lenticques sur l'ensemble de la zone étudiée (Tableau 3). Les trois substrats dominants sont représentés par les cailloux et sables grossiers ainsi que les pierres fines avec 65% de présence (Cartes 5 à 7 de l'Atlas). A noter également que 44% de la granulométrie est constituée de graviers fins et de sable, on peut en déduire que le risque de colmatage est élevé suite à cette forte proportion de substrat fin.

Tableau 3: Longueur (m) et pourcentage (%) de recouvrement des différents faciès sur la zone d'étude

| Type de faciès | CLO | CLE | PLC | RAD |
|-------------------------|---------|--------|---------|---------|
| Longueur (m) | 8 761,9 | 13 808 | 8 317,5 | 3 763,8 |
| Surface (ha) | 11,03 | 17,40 | 10,48 | 4,74 |
| Pourcentage relatif (%) | 25,3 | 39,8 | 24 | 10,9 |

D'après l'étude de MESNIER et al. (2011), il y a 2 829 mètres de linéaire de cours d'eau qui présentent un faciès et une granulométrie compatibles aux zones de frayères à ombres soit des surfaces de reproduction potentielles de 3,56 ha. De plus, 2 509 mètres (3,16 ha) de plats courants présentent les caractéristiques nécessaires aux habitats des juvéniles (Cartes 8 à 10 de l'Atlas). Les alevins, du fait de leur faible mobilité, grandissent près des zones de frayères, aux abords des berges. **Finalement, environ 19% de la longueur totale de la zone étudiée est théoriquement potentiellement favorable pour l'ombre commun, soit une surface potentielle d'accueil de 6,72 ha.**

Malgré tout, cela pourrait évoluer à moyen ou long terme du fait du régime hydrologique de la Besbre, de la gestion des éclusées, des possibles vidanges du barrage de Saint Clément et du traitement de la continuité sédimentaire sur les ouvrages transversaux qui perturbent le transfert des sédiments. La nature du substrat et notamment le colmatage minéral pourront également être influencés par l'impact des opérations de restauration et d'entretien engagées dans le cadre du Contrat Territorial du bassin Besbre Amont.

3.2. La Sioule de la limite départementale (63) à Jenzat

Les données concernant la granulométrie sont incomplètes pour le secteur allant de la limite départementale 03/63 à Ebreuil en lien avec une méthodologie de retranscription inadaptée qui a été ensuite améliorée et une visibilité limitée du substrat dans les zones profondes (>60 cm).

La zone cartographiée est d'une longueur totale de 25,07 kilomètres (Cartes 11 à 13 de l'Atlas). Les profils lotiques représentent 42,6% des faciès contre 57,4% de profils lenticques (Tableau 4)

Les deux substrats dominants sont représentés par les pierres fines et grossières avec 45% de présence. Les zones où la donnée sur la granulométrie est manquante représentent 34% du linéaire (Cartes 14 à 16 de l'Atlas). Le colmatage était plutôt évident sur les zones en aval, cela peut être imputé en partie à l'activité d'élevage aux abords de la Sioule (abreuvoirs, piétinement des berges), à la présence de seuils et à l'urbanisation.

Tableau 4: Longueur (m) et pourcentage (%) de recouvrement des différents faciès sur la zone d'étude

| Type de faciès | CLO | CLE | PLL | PLC | RAB | RAD | RAP |
|-------------------------|--------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|
| Longueur (m) | 526,75 | 7409,76 | 6974,45 | 4947,31 | 917,67 | 3960,72 | 334,60 |
| Surface (ha) | 1,9 | 26,7 | 25,1 | 17,8 | 3,3 | 14,3 | 1,2 |
| Pourcentage relatif (%) | 2,10 | 29,55 | 27,82 | 19,73 | 3,66 | 15,80 | 1,33 |

En considérant une largeur moyenne sur cette portion de cours d'eau d'environ 36 mètres et une longueur potentielle pour la reproduction de l'ombre commun de 239 mètres, cela représenterait une surface de 0,86 ha. De plus, 189 mètres de plats courants présentent les caractéristiques nécessaires aux habitats des juvéniles. **Au total, 2% de la longueur totale, soit environ une superficie de 1 ha, de la zone étudiée est théoriquement potentielle pour l'ombre commun (Carte 17 de l'Atlas).** Le témoignage des pêcheurs indiquait qu'il y avait très peu de captures de juvéniles sur ce secteur, cela soutiendrait le fait que l'on ne retrouve quasiment pas de zones d'habitats potentiels pour les stades précoces d'ombre commun. Les individus adultes capturés pourraient provenir du programme de repeuplement mis en place sur la Sioule amont pour une durée de 3 ans par l'AAPPMA de Châteauneuf les Bains (63).

3.3. Le Sichon à Cusset

La zone prospectée et cartographiée est d'une longueur totale de 2,855 kilomètres. En considérant une largeur moyenne sur cette portion de cours d'eau d'environ 12 mètres, cela représente une surface de 3,426 ha. Plusieurs types de faciès ont pu être identifiés (Carte 18 de l'Atlas). Les profils lotiques représentent 58% des faciès contre 42% de profils lentiques (Tableau 5). Le grand nombre de radiers et de plats courants est favorable à la présence et au développement des jeunes stades d'ombre.

Tableau 5: Longueur (m) et pourcentage (%) de recouvrement des différents faciès sur la zone d'étude

| Type de faciès | CLO | PLL | PLC | RAB | RAD |
|-------------------------|--------|---------|--------|-------|--------|
| Longueur (m) | 100,39 | 1200,21 | 847,15 | 19,46 | 687,81 |
| Surface (ha) | 0,12 | 1,44 | 1,01 | 0,02 | 0,82 |
| Pourcentage relatif (%) | 3,52 | 42,04 | 29,67 | 0,68 | 24,09 |

Les trois substrats dominants sont représentés par les cailloux fins et grossiers ainsi que les pierres fines avec plus de 70% de présence. Il est important de préciser que la plupart des faciès présentent un colmatage minéral par du sable, significatif notamment dans les zones fortement urbanisées là où les activités anthropiques sont les plus présentes (modification de l'habitat, présence de seuils, érosion des berges...) (Carte 19 de l'Atlas).

En tenant compte de la granulométrie et du type de faciès, 9 zones ont été jugées favorables pour la reproduction, 2 pour l'implantation des alevins et 13 pour le grossissement des juvéniles. En effet, il y a 280 mètres, présentant un faciès et une granulométrie compatibles aux zones de frayères à ombres. De plus, 620 mètres de plats courants

présentent les caractéristiques nécessaires aux habitats des juvéniles. Les alevins, en plus de se retrouver près des berges, ont accès à 100 mètres environ de plats lenticules à granulométrie très fine aux abords des frayères (Carte 20 de l'Atlas). Le témoignage des pêcheurs locaux indique qu'il y avait eu notamment des captures de juvéniles sur ce secteur, cela est soutenu par le fait qu'il y ait un nombre important de plats courants susceptibles de les héberger.

Au total, environ 35% de cette portion du Sichon à Cusset est théoriquement potentielle pour cette espèce représentant environ 1000 m, soit une surface potentielle d'accueil de 1,2 ha.

4. Paramètres physico-chimiques

4.1. Température

En tant que facteur prépondérant pour la répartition et la dynamique des populations piscicoles, la température doit être systématiquement prise en compte lors des études. Dans le cas de l'ombre commun, espèce sténotherme d'eaux froides, le régime thermique des cours d'eau dans l'aire de répartition de l'espèce peut être un facteur limitant pour le développement de ses populations. En effet, le déclenchement de la reproduction, l'incubation et l'éclosion des œufs, la croissance ou encore la survie des individus durant la période estivale vont dépendre essentiellement de ce paramètre, c'est pourquoi il semble intéressant de vérifier son évolution durant ces périodes critiques pour voir si il est limitant ou pas sur ces cours d'eau.

4.1.1. La Besbre à Saint Prix

La Besbre a dépassé sept fois en 5 ans le seuil des 20°C, les périodes concernées ne dépassaient pas la durée d'une semaine (Annexe 5). De plus, le seuil léthal n'a jamais été atteint sur ce cours d'eau durant ces années. La température moyenne ces dernières années atteint des valeurs proches de 8-9°C dès début avril. Le seuil thermique de 10°C est atteint à partir de début mai rendant ainsi favorables les conditions pour l'éclosion des œufs et l'émergence des alevins (Figure 3)

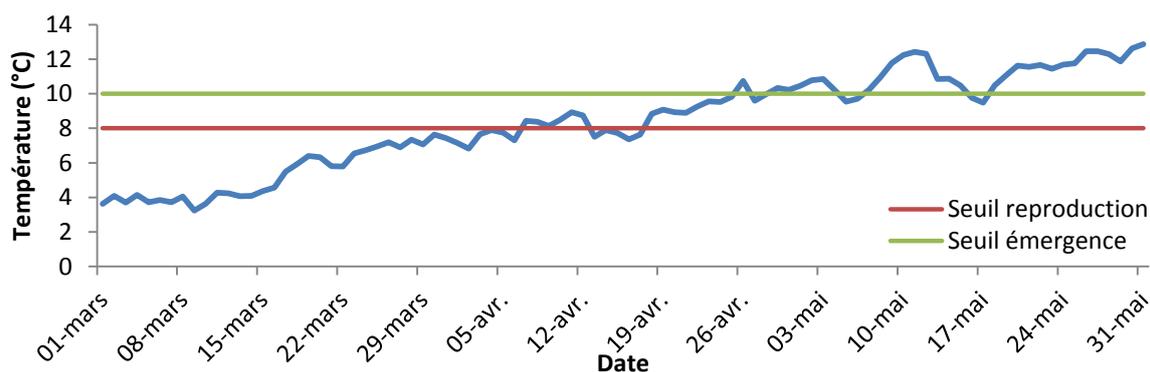


Figure 3: Graphique représentant la température moyenne de la Besbre de 2010 à 2013 durant la période potentielle de reproduction

Ces deux dernières années, les 30 jours consécutifs les plus chauds pour la Besbre ont été répertoriés du 26 Juillet au 24 Août pour 2012 et du 10 Juillet au 8 Août pour 2013. L'année 2012 enregistre la plus haute valeur soit 21,8°C. Le seuil de létalité n'a donc jamais été atteint sur ce cours d'eau durant ces années.

Au final, les conditions thermiques pour la reproduction semblent favorables. Tout comme les deux autres cours d'eau étudiés, la période thermique optimale pour la reproduction et l'éclosion semble être décalée d'un mois par rapport à la période théorique de reproduction et d'éclosion indiquées dans la littérature.

4.1.2. La Sioule à Châteauneuf

Tout d'abord, il faut préciser que ces valeurs ont été prises sur une station située 21 km en amont par rapport à la zone étudiée. Cependant, les deux secteurs ont une altitude proche donc il est fort probable que le régime thermique soit similaire. Enfin, concernant l'interprétation des données, il reste difficile d'avoir le recul nécessaire avec seulement deux années de relevés disponibles.

Les valeurs moyennes de température en 2012 n'ont jamais excédé la valeur seuil de 20°C contrairement à l'année suivante où elle a été supérieure à ce seuil durant plus d'un mois. Rappelons ici que le seuil léthal critique est aux alentours de 25°C. Les données disponibles pour 2014 montrent un début d'année globalement plus chaud qu'en 2012 et 2013. (Annexe 4). La reproduction débute quand la température de l'eau est proche de 8-9°C. Dans le cas de la Sioule, la température moyenne ces deux dernières années atteint cet intervalle en avril. Concernant l'éclosion et l'émergence, la température de l'eau doit être d'environ 10-13°C pendant une durée d'une vingtaine de jours pour l'éclosion et environ une semaine pour l'émergence (Bardonnnet et *al.*, 1989 ; Keith et *al.*, 2011). Ici, on observe que ce seuil thermique est atteint aux alentours de début mai ces deux dernières années (Figure 4).

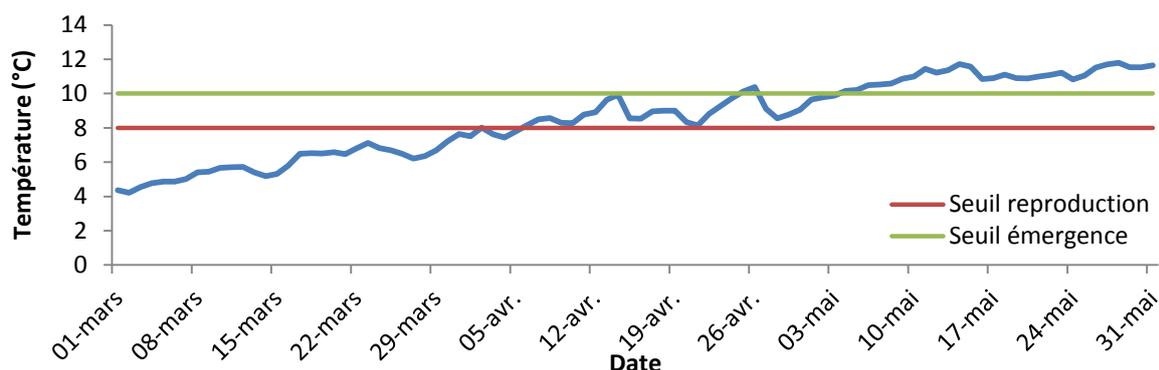


Figure 4: Graphique représentant la température moyenne de la Sioule de 2012 à 2014 durant la période potentielle de reproduction

Depuis 2012, les 30 jours consécutifs les plus chauds pour la Sioule ont été répertoriés du 02 au 31 Août pour 2012 et du 9 Juillet au 7 Août pour 2013. L'année 2013 enregistre la plus haute valeur soit 22,7°C. Le seuil de létalité n'a donc jamais été atteint sur ce cours d'eau durant ces années.

Les conditions thermiques pour la reproduction sont correctes bien que celle-ci semble un peu plus tardive par rapport aux références décrites dans la littérature. Par contre, les valeurs élevées en été peuvent impacter la survie des poissons.

4.1.3. Le Sichon à Cusset

Concernant le Sichon, la température n'a dépassé la valeur de 20°C que trois fois depuis mai 2011 et ce, sur une période de seulement quelques jours (Annexe 5).

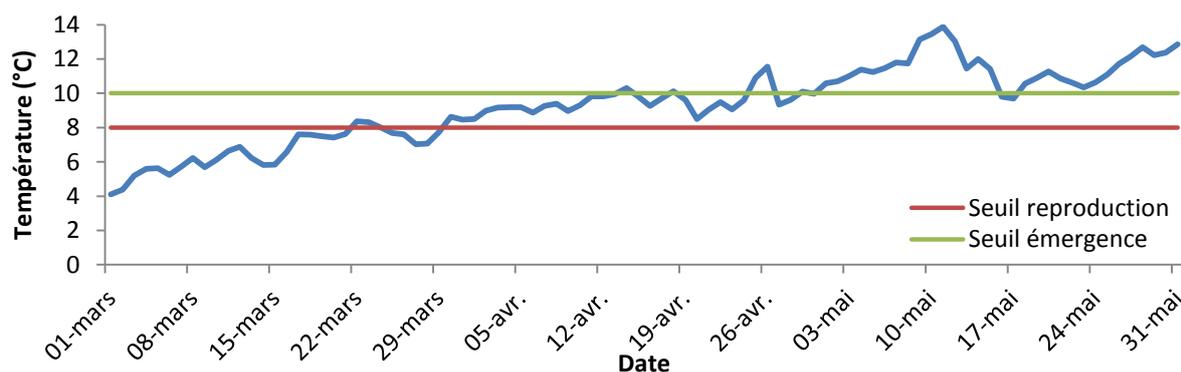


Figure 5: Graphique représentant la température moyenne de la Sichon de 2011 à 2014 durant la période potentielle de reproduction

La température moyenne de ces dernières années atteint des valeurs proches de 8-9°C à partir d'avril. Concernant l'éclosion et l'émergence, on observe que le seuil thermique approprié est atteint dès fin avril (Figure 5)

Ces deux dernières années, les 30 jours consécutifs les plus chauds pour le Sichon ont été répertoriés du 26 Juillet au 24 Août pour 2012 et du 9 Juillet au 7 Août pour 2013. L'année 2013 enregistre la plus haute valeur soit 21,1°C. Le seuil de létalité n'a donc jamais été atteint sur ce cours d'eau durant ces années.

Les conditions thermiques paraissent favorables pour cette espèce et son cycle de vie, malgré qu'il s'agisse d'une zone très urbanisée où la ripisylve et donc l'ombrage généré ne sont pas forcément constants sur la totalité du linéaire, ce qui peut influencer la température de l'eau.

4.2. Données de débit

4.2.1. La Besbre

Les données de débit obtenues pour la Besbre montrent clairement des variations journalières durant la période de reproduction, c'est-à-dire de mars à mai environ. En effet, on peut voir que le débit varie sur deux tranches horaires : pratiquement du simple au double de 9h à 14h et on observe des variations aussi de 20h à 23h (Figure 6). Cette variation de débit est très certainement due à la gestion hydroélectrique du barrage de Saint Clément en amont de la zone d'étude et correspond aux périodes d'ouverture et de fermeture des vannes. En effet, le barrage de Saint Clément, haut de 20 m, détourne une partie du débit de la rivière pour alimenter, par l'intermédiaire d'une conduite forcée, la centrale hydroélectrique située en amont immédiat du barrage de compensation EDF (Mesnier et al., 2011).

Plusieurs études ont montré que les barrages ainsi que leur gestion ont des impacts importants sur les populations piscicoles (Habit et al., 2007). L'ombre commun est particulièrement affecté car il se reproduit uniquement dans le cours principal contrairement à d'autres espèces qui peuvent s'y soustraire un peu en remontant des petits affluents (truite fario) (Cazeneuve et al., 2009). Le blocage du transit solide dans les retenues et l'augmentation de la fréquence des forts débits en aval des centrales hydroélectriques fonctionnant en éclusées conduit à une raréfaction et une redistribution des classes granulométriques « graviers, galets », qui sont entraînés vers l'aval et déposés le long du cours d'eau. Les espèces lithophiles telles que les salmonidés vont donc venir se reproduire sur les bords de la rivière, zones fortement sensibles au risque d'exondation lié aux fluctuations des niveaux d'eau générées par les éclusées (Cazeneuve et al., 2009).

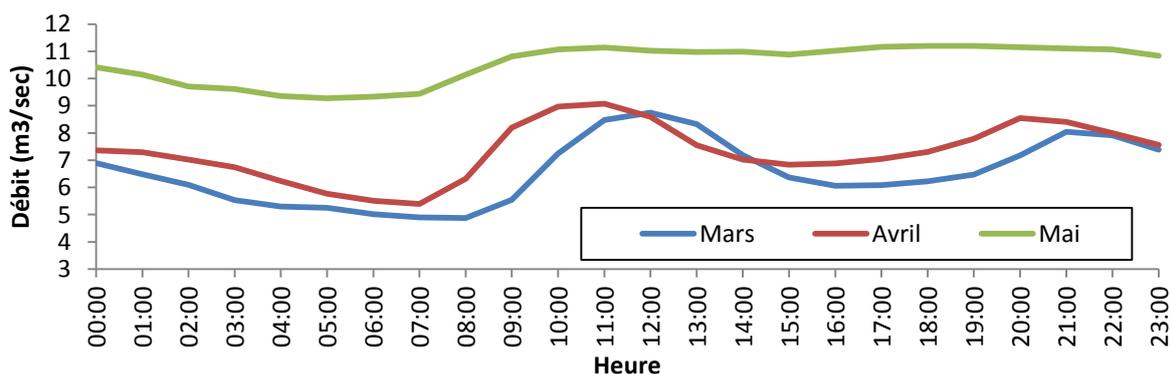


Figure 6: Débit horaire journalier moyen de la Besbre des mois de mars, avril et mai entre 2010 et 2014

En effet, une fois la reproduction achevée, les œufs vont demeurer en incubation dans le substrat durant une vingtaine de jours avant l'éclosion. Ces zones de ponte sont caractérisées par une faible profondeur d'eau (20-30 cm) (Keith et al., 2011) et seront donc particulièrement affectées par des mises à sec. Les alevins d'ombres sont également affectés à ce stade par ces phénomènes. En effet, lorsque les débits sont élevés, ils vont chercher à se protéger en allant dans des zones de refuge (bras secondaires, chenaux) (Valentin, 1995). Cependant, cela augmente le risque d'échouage lorsque les vannes sont refermées et que le débit décroît fortement (Cazeneuve et al., 2009). Leur période de vulnérabilité se prolonge tant qu'ils n'ont pas les capacités de nage suffisantes pour lutter contre les variations rapides de niveaux d'eau, à minima fin juin.

La période de sensibilité aux éclusées pour l'ombre débute en général au moment de la ponte, en mars jusqu'à fin juin (Cazeneuve et al., 2009). C'est pourquoi, les éclusées du complexe hydroélectrique de Saint Clément peuvent avoir un impact sur les salmonidés dont l'ombre commun sur la Besbre compte tenu des variations des débits horaires journaliers pouvant quasiment aller du simple au double durant les périodes sensibles pour le cycle de vie de l'espèce.

4.2.2. La Sioule

La figure 7 montre que le débit journalier sur la Sioule ne varie pratiquement pas durant les mois de mars, avril et mai entre 2010 et 2014.

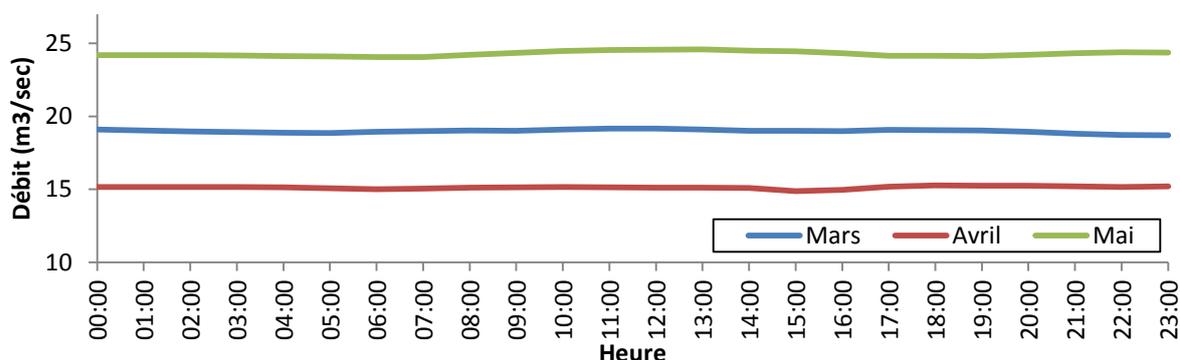


Figure 7: Débit horaire journalier moyen de la Sioule des mois de mars, avril et mai entre 2010 et 2014

L'impact du barrage de Queuille, en amont de la zone d'étude, semble donc peu marqué sur ce secteur de la Sioule. La mise en application de l'arrêté préfectoral du 25 février 2013 va dans le sens d'une gestion du marnage en respect du cycle de vie des salmonidés pour en diminuer les effets négatifs. En effet, ce dernier interdit les éclusées en

basses eaux lors des périodes sensibles que sont les phases de reproduction et d'émergence des alevins de salmonidés. S'ajoute à ces mesures de protection, la régulation imposée des coefficients de marnage dans les périodes de grossissement des juvéniles, garantissant, selon les études consacrées, le meilleur compromis permettant d'optimiser les populations en place et de limiter l'impact négatif de ces mouvements d'eau artificiels dû à la production d'électricité (Source: FDPPMA 63)

4.2.3. Le Sichon

La figure 8 montre que le débit horaire sur le Sichon ne varie que très peu durant les mois de mars, avril et mai depuis 2010. Il n'y a pas de barrages importants sur cet affluent de l'Allier, seulement des seuils de plus petite ampleur, ce qui peut expliquer l'absence de marnage. Il y a donc peu de risques d'exondation de frayères ou d'échouage d'alevins.

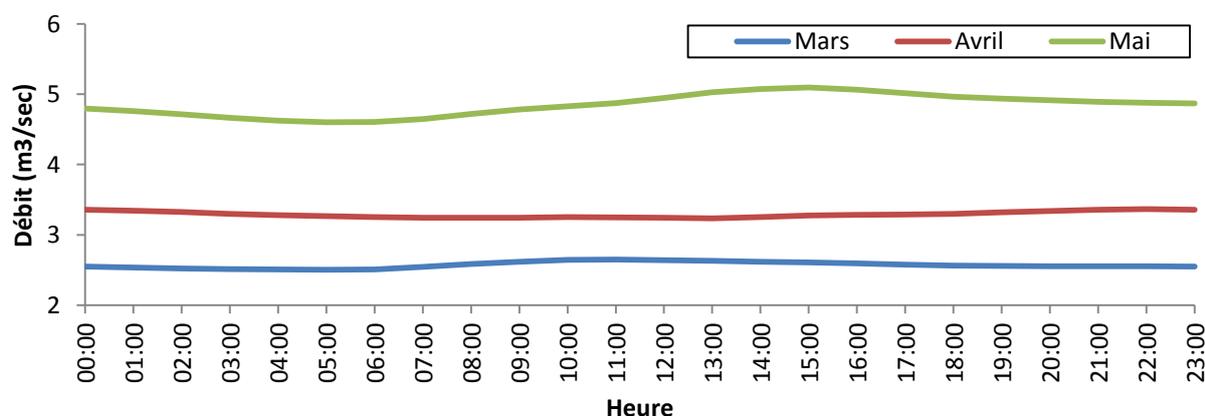


Figure 8: Débit horaire journalier du Sichon des mois de mars, avril et mai depuis 2010 jusqu'à mars 2014

Cependant, le risque d'étiages sévères a été identifié dans le Plan Départemental pour la Protection du Milieu Aquatique et la Gestion de la ressource Piscicole (Minster, 2007) comme facteur limitant principal sur le contexte Sichon Aval. La quantité d'eau et la faiblesse des débits estivaux entraînent donc une diminution de la productivité piscicole et impacte les populations salmonicoles dont l'ombre commun.

5. Qualité de l'eau

La qualité de l'eau a un rôle prépondérant quant à la capacité d'accueil d'un milieu pour la faune aquatique. En effet, les organismes vont chercher à éviter les zones qui sont sujettes à des perturbations chimiques ponctuelles ou chroniques. L'ombre commun, comme tous les salmonidés, est particulièrement sensible aux pollutions et donc requiert une bonne qualité d'eau

D'une part, les données physico-chimiques des trois cours d'eau pour les années 2013 et 2014 révèlent, dans l'ensemble, une eau de bonne à moyenne qualité. Dans le cas de la Besbre et de la Sioule, les valeurs de nitrates ont abaissé la note de part leur concentration élevée certaines années. Il en est de même pour la concentration de phosphore total, qui a abaissé la note de qualité pour la Sioule à Jenzat en 2013. L'apport de nitrates et d'éléments phosphorés dans le milieu aquatique peut être issu des pratiques agricoles mais peut également être un effet de l'urbanisation, ces deux facteurs étant bien présents sur les bassins versants de la Besbre et de la Sioule. Cependant, les risques d'eutrophisation, c'est-à-dire de baisse significative d'oxygène dissous suite à la forte concentration en nutriments (Nitrates, phosphores,...), semblent peu importants en

considérant les concentrations en oxygène mesurées durant ces mêmes périodes. Au vue de l'ensemble de ces données, la qualité du milieu semble plutôt favorable.

D'autre part, les données issues des différents IBGN permettent de qualifier l'état biologique des cours d'eau. Une bonne qualité biologique est également bénéfique car cela induit à la fois par une diversité riche et variée en macro-invertébrés, lesquels représentent une source de nourriture non négligeable pour les ombres communs mais également l'absence d'éventuelles pollutions organiques au moment de l'analyse IBGN.

Dans le cas de la Besbre, on peut constater que l'ensemble de la zone d'étude est de très bonne qualité biologique (Annexe 7). Dans le cas du Sichon, la seule donnée dont on dispose sur la zone d'étude indique une bonne qualité biologique du cours d'eau. Quant à la Sioule, même si les données sont plus anciennes, on peut constater une très nette amélioration de la qualité biologique dans la partie la plus en aval de la zone d'étude. En effet, la note de l'IBGN a continuellement augmenté durant les années de suivi, jusqu'à atteindre la valeur maximale, significative d'une très bonne qualité.

Sur l'ensemble des zones étudiées, la qualité physico-chimique et biologique des cours d'eau ne semble pas être un facteur limitant la présence de l'ombre commun.

6. Obstacles physiques à la migration

La perte et la fragmentation d'habitats sont des conséquences directes dues aux modifications, d'origine anthropique, des cours d'eau (Ovidio et *al.*, 2007). Il s'agit, dans ce cas ci notamment, d'obstacles transversaux à la rivière tels que des barrages. Leurs impacts sur la libre circulation des poissons migrateurs peuvent être divers et variés. Par exemple, selon la hauteur de chute du seuil et si l'ouvrage est équipé ou pas de dispositifs de franchissements appropriés, les poissons peuvent être bloqués en aval et ainsi ne pas avoir accès aux zones potentielles en amont (frayères, zones d'alimentation, ...), nécessaires à leur cycle de vie. A l'inverse, lors de la migration vers l'aval, les poissons peuvent être contraints de passer par des secteurs où leurs chances de survie sont réduites (turbines, zones exondables, ...). Enfin, une perte de connectivité peut mener à une réduction de la diversité génétique locale et donc à une baisse de la capacité potentielle à s'adapter aux changements environnementaux (Junge et *al.*, 2013). C'est pourquoi, il est primordial de considérer la continuité écologique comme facteur limitant d'importance lors de la mise en place d'une gestion piscicole.

6.1. La Besbre

Dans le cas de ce cours d'eau, un total de onze seuils a été répertorié sur la zone prospectée (Cartes 2 à 4 de l'Atlas). Huit de ces ouvrages sont classés comme étant, au minimum, difficilement franchissable pour les salmonidés (Tableau 7). Cela induit également que les dispositifs de franchissement, quand ils existent, sont insuffisants. Il en ressort donc pour ce secteur de la Besbre, que les conditions de circulation apparaissent actuellement très défavorables pour les espèces migratrices et les salmonidés dont l'ombre commun. La restauration de la continuité écologique apparaît donc nécessaire pour limiter le fractionnement de l'habitat et permettre à l'espèce de coloniser l'ensemble des zones de reproduction et de croissance.

Tableau 6: Récapitulatif des ouvrages et de leur classement en termes de franchissabilité piscicole sur la zone étudiée de la Besbre

| Nom de l'ouvrage | Hauteur de chute à l'étiage (m) | Classe de franchissabilité |
|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Seuil de dérivation du Breuil | 0,3 | 2 |

| | | |
|--------------------------|-----|---|
| Moulin du Breuil | 1,6 | 4 |
| « Chez Jean » (Berlande) | 1 | 3 |
| Pouzoux | 1,5 | 4 |
| Moulin Neuf | 0 | 0 |
| Chatelard | 1,2 | 3 |
| Roc Foucaud | 1,2 | 3 |
| Lapalisse | 0 | 0 |
| Moulin Marin | 2 | 4 |
| Moulin de la Figourdine | 1,8 | 4 |
| Trézelles | 2,2 | 4 |

Dans le cadre du classement des cours d'eau au titre du L214-17 (arrêté du 10/07/2012), la Besbre de l'aval du barrage de St Clément jusqu'à la confluence avec la Loire a été classée en liste 1 et en liste 2. Pour le classement en liste 2, l'ombre commun a été retenu comme espèce holobiotique identifiée au cours de la concertation et de la consultation.

6.2. La Sioule

Six seuils ont été répertoriés lors de la prospection en canoë (Cartes 11 à 13 de l'Atlas). Parmi eux, seul le barrage de Neuvial Amont est classé comme étant difficilement franchissable pour les salmonidés. Le moulin Saint Gal, le barrage d'Ebreuil ainsi que celui de Neuvial Amont sont équipés de dispositifs de franchissement efficaces mais néanmoins susceptibles de retarder la migration. Enfin, les deux derniers seuils semblent avoir un impact quasi nul sur la circulation piscicole (Tableau 8).

Tableau 7: Récapitulatif des ouvrages et de leur classement en termes de franchissabilité piscicole sur la zone étudiée de la Sioule

| Nom de l'ouvrage | Hauteur de chute à l'étiage (m) | Classe de franchissabilité |
|-------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Moulin de Saint Gal | 1,4 | 2 |
| Moulin de Saint Quentin | 1 | 1 |
| Barrage d'Ebreuil | 1,7 | 2 |
| Neuvial Amont | 1,9 | 3 |
| Neuvial Aval | 1,8 | 2 |
| La Vernue | 0 | 0 |

Compte tenu de la faible densité d'ouvrages et d'une franchissabilité des ouvrages qui semble correcte sur cette partie de la Sioule, les conditions de circulation piscicole ne semblent donc pas être un facteur limitant l'ombre commun. De plus, la Sioule depuis le barrage des Fades jusqu'à la confluence avec l'Allier a été classée en liste 1 et 2 au titre du L214-17 et l'ombre commun a été retenu comme espèce holobiotique identifiée au cours de la concertation et de la consultation.

6.3. Le Sichon

La présence de huit seuils sur l'ensemble de la zone cartographiée a pu être relevée lors de la prospection (Carte 18 de l'Atlas). Les deux premiers ouvrages sont respectivement de classes 4 et 3, cela signifie que l'impact du seuil est important, rendant la franchissabilité piscicole difficile voire impossible pour l'ombre commun (Annexe 3). Rappelons que sa capacité de saut avoisine 50 cm de haut, donc toutes les hauteurs de chute supérieures à cette limite sont potentiellement problématiques. Les seuils en aval de la station d'étude ont

globalement un impact moindre sauf en période d'étiage. A noter qu'il y a également d'autres seuils directement en aval de la limite de notre zone d'étude (Tableau 9).

Tableau 8: Récapitulatif des ouvrages et de leur classement en terme de franchissabilité piscicole sur la zone étudiée du Sichon

| Nom de l'ouvrage | Hauteur de chute à l'étiage (m) | Classe de franchissabilité |
|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Barrage du Pont de la Mère | 1,55 | 4 |
| Seuil pont de la RD 2209 | 1,30 | 3 |
| Barrage amont pont des Graves | 0,53 | 2 |
| Barrage aval pont des Graves | 0,57 | 2 |
| Barrage amont pont St-Jean-Baptiste | 0,39 | 1 |
| Barrage aval pont St-Jean-Baptiste | 0,49 | 2 |
| Barrage passage de Venise | 0,35 | 2 |
| Seuil hippodrome aval | 0,05 | 0 |

La présence de deux seuils difficilement franchissables sur la partie amont de la zone visiblement occupée par l'ombre commun peut être de nature à empêcher la colonisation de l'espèce à l'amont de Cusset alors que la présence d'habitats favorables est fort probable sur la partie moyenne du Sichon entre Cusset et Arronnes. Le Sichon sur tout son cours a été classée en liste 1 et 2 au titre du L214-17 mais l'ombre commun n'a pas été retenu comme espèce holobiotique, ce qui ne doit pas empêcher la réalisation de dispositifs de franchissements favorables à cette espèce.

7. Pêches électriques

Cinq pêches électriques ont été réalisées dans le cadre de cette étude, (2 sur le Sichon et 3 sur la Besbre), l'objectif étant de valider la présence de l'ombre commun sur les secteurs étudiés en complément des informations récoltées par l'intermédiaire de l'enquête. Malheureusement, aucun ombre commun n'a pu être capturé lors de ces inventaires piscicoles dont les résultats synthétiques sont présentés en annexe 9. L'absence d'ombre commun dans les inventaires ne signifie pas obligatoirement l'absence de l'espèce sur l'ensemble des zones d'études. En effet, le linéaire échantillonné apparaît relativement faible, quelques centaines de mètres, par rapport au linéaire étudié. De plus, il est admis que l'ombre commun est une espèce très difficile à capturer avec la méthode de la pêche à l'électricité. En effet, elle a tendance à fuir pour chercher à éviter le champ électrique diffusé par l'anode (Bohlin et *al.*, 1989). L'ombre peut également profiter des zones profondes et inaccessibles à pied pour s'y réfugier et ainsi éviter d'être capturé. Les zones prospectées étant assez larges à certains endroits, il n'est pas impossible que les poissons aient pu nous contourner durant l'opération.

Cependant, cette absence de capture dans les inventaires réalisés sur des secteurs présentant des indices de fréquentation par l'ombre commun (données historiques inventaires, enquêtes pêcheurs) tend à confirmer que l'espèce est présente en très faible densité sur l'ensemble des cours d'eau étudiés. De plus, les inventaires réalisés montrent que les linéaires échantillonnés ne constituent pas des zones actives de reproduction pour l'année 2014 compte tenu de l'absence totale de captures de juvéniles d'ombres dans les inventaires.

V. Perspectives de gestion

Suite aux résultats obtenus, il apparaît qu'une gestion spécifiquement adaptée à l'ombre commun dans le département de l'Allier est nécessaire afin de limiter le déclin des populations et ainsi espérer assurer le maintien ou la réimplantation de l'espèce dans les cours d'eau étudiés. Un programme de restauration de l'espèce et notamment de son habitat serait compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne car celui-ci vise dans un premier temps à atteindre le bon état écologique des milieux aquatiques. Il inclut une gestion patrimoniale des espèces autochtones et menacées, par exemple telles que les poissons amphihalins (saumons, aloses, lamproies marines, anguilles). La restauration des milieux aquatiques et donc potentiellement des habitats piscicoles peut être intégrés dans des contrats territoriaux, pilotés par des collectivités territoriales sur l'ensemble des bassins versants concernés. **Il faut également insister sur le fait qu'une restauration des habitats en vue de conserver l'ombre commun profiterait également aux autres espèces présentes.**

Deux orientations complémentaires peuvent justifier la mise en place de moyens techniques et financiers en vue de préserver cette espèce dans le département de l'Allier. Le premier est lié à son statut d'espèce endémique menacée, le second attire à son fort potentiel halieutique.

1. Gestion piscicole

L'ombre commun est une espèce endémique au bassin versant de l'Allier et reconnue comme étant partie intégrante du patrimoine. De part ce statut, la mise en place d'une gestion dite patrimoniale devrait être instaurée afin de garantir la pérennité de ce patrimoine. Dans l'optique d'une telle gestion, il faut pouvoir assurer un habitat présentant toutes les caractéristiques nécessaires à toutes les phases du cycle de vie de l'ombre. **Il est donc important de concentrer les efforts sur le milieu pour envisager une gestion équilibrée sur du long terme.**

Néanmoins, dans l'attente d'une amélioration des conditions des habitats, et compte tenu de la faiblesse des effectifs pressentie suite aux différents inventaires et aux retours des enquêtes « pêcheurs », **un soutien des populations pourrait être réalisé à l'aide de repeuplements.** Suite aux informations des différentes AAPPMA, il semblerait que le stade généralement privilégié lors des repeuplements est celui des ombrets pré-estivaux d'autant qu'à ce stade, le pourcentage de survie est de 40% contrairement au stade antérieur qui n'est que de 7% (Annexe 8). Cependant, BARDONNET et GAUDIN (1990) préconisent également un repeuplement d'alevins pré-émergents encore vésiculés. Dans ce cas, le repeuplement s'effectue 48h après que 90% des œufs ont éclos. Les alevins sont ensuite introduits dans les graviers. En condition semi-naturelle, les auteurs ont obtenu 90% de survie à l'émergence.

La densité de repeuplement joue un rôle également sur le taux de réussite. BARDONNET et GAUDIN (1990) préconisent une densité de repeuplement en ombrets qui ne doit pas dépasser 10 individus par mètre linéaire de berge favorable. Le prix de cette espèce n'est pas négligeable et doit être prévu dans le budget si une opération de repeuplement est mise en place (Alevins pré-estivaux : 487€/1000 individus ; Juvéniles 1an : 960€/1000 individus ; Juvéniles 1+ : 1287€/1000 individus). Les plus jeunes stades ne sont généralement pas vendus car considérés comme trop fragiles (Source : Pisciculture Fédérale du Puy de Dôme).

De plus, les poissons introduits doivent être issus de piscicultures fonctionnant avec les géniteurs du bassin versant de manière à conserver la souche génétique locale. La Sioule et le Sichon sont présents sur le bassin versant de l'Allier alors que la Besbre figure

directement sur celui de la Loire. Scientifiquement parlant, il est fort probable que la génétique de ces deux populations diffère l'une de l'autre, en dépit du fait qu'elles sont peu éloignées géographiquement. Cependant, du fait de la faible densité d'ombres communs sur ces rivières, il n'est pas envisageable aujourd'hui de prélever des géniteurs dans chaque bassin versant pour fournir des piscicultures. Cela rajouterait une pression supplémentaire aux populations locales et irait à l'encontre de la sauvegarde de l'espèce.

Néanmoins, il faut garder en mémoire que, certes, le repeuplement permettrait de renforcer les populations en péril mais les causes même du déclin des populations resteront inchangées. Il est donc important de les isoler et de diminuer leur impact sans quoi l'issue sera la même, peu importe le nombre de poissons déversés. Le but de toute gestion du milieu aquatique est d'aboutir à un milieu sans perturbations, où l'écosystème fonctionne en parfaite autonomie et où l'ombre commun peut évoluer sans nécessité d'interventions humaines.

2. Gestion halieutique

Le milieu de la pêche de loisir regroupe plus de 1,4 millions de pratiquants dont les attentes varient en fonction de leur pratique de pêche. Selon les commentaires relevés durant l'enquête, les principaux pêcheurs concernés par l'ombre commun sont principalement les pêcheurs à la mouche et aux appâts naturels. Une majorité de pêcheurs considèrent ce poisson comme étant devenu rare sur les cours d'eau étudiés. Cette information est confirmée par les résultats des pêches électriques réalisées ces dernières années.

Dans le cas de la pêche de l'ombre commun, **une gestion basée sur la valeur « qualitative » du poisson est particulièrement préconisée**. En effet, cette pêche concerne majoritairement une catégorie de pêcheurs qui recherchent avant tout un environnement en excellent état avec des poissons difficiles à pêcher, se rapprochant de l'état sauvage. Globalement, ils seront plus attirés par la combativité du poisson que par la quantité de prises, ce qui signifie que le poisson doit être dans de bonnes conditions de vie. Cependant, il y aura moins d'individus à capturer donc ce schéma de gestion sera particulièrement vulnérable si l'effort de pêche est important. A la rigueur, un soutien des effectifs avec du repeuplement de juvéniles peut être considéré de manière à laisser au poisson le temps pour s'adapter au milieu, mais cela sous entend que la capacité d'accueil du milieu est compatible.

Il existe plusieurs autres solutions pour satisfaire ces demandes. Une des plus prometteuses serait de **classer l'ombre commun comme espèce « no-kill »**, c'est-à-dire qu'elle doit être obligatoirement remise à l'eau quelque soit la taille. Ce classement se ferait sur les cours d'eau du département, cela permettrait de supprimer les prélèvements d'individus et de réduire les blessures causées durant la capture (manipulation plus précautionneuse...). L'objectif est de reproduire au mieux des conditions naturelles en laissant aux poissons le temps de grandir et de se reproduire mais tout en pouvant être potentiellement capturés plusieurs fois.

Dans le cas où le système « no-kill » n'est pas envisageable, il serait intéressant d'**augmenter la taille légale de capture** (30 cm) (malgré que la réglementation en vigueur n'autorise aucune dérogation à ce jour) (FDPPMA01, 2008) ou encore de **baisser les quotas par pêcheur** de manière à diminuer la pression de pêche sur les populations.

Certaines mesures réglementaires peuvent être également prises pour limiter l'impact des pêcheurs sur l'habitat de l'ombre, notamment sur les zones de frayères. Par exemple, une des problématiques concernant l'ombre commun est l'impact du piétinement des frayères durant la période de reproduction. L'effet est mis en avant à cause de la pêche à la truite qui se déroule durant la période de reproduction de l'ombre. Cette espèce se reproduit

dans des zones peu profondes donc facilement accessibles aux pêcheurs qui marcheront sur les œufs et accroîtront la mortalité juvéniles.

3. Gestion par secteurs

3.1. La Besbre

La Besbre est un cours d'eau où l'ombre commun est encore présent mais en faible abondance. Une des causes de ce déclin peut être liée à la présence d'éclusées liées au fonctionnement du complexe hydroélectrique EDF de St Clément, induisant des variations du débit horaire journalier en particulier durant la période de reproduction. En effet, l'ombre est une espèce particulièrement sensible aux risques d'exondation du fait que ses frayères sont souvent en marge du chenal principal sur les zones de faibles profondeurs sensibles aux variations rapides du débit.

Pour palier à ce problème de marnage, CAZENEUVE et *al.* (2009) ont décidé dans leurs travaux de modéliser le débit idéal pour limiter un maximum l'exondation des frayères. La mise en place d'une étude similaire pour la Besbre permettrait de définir un débit réservé minimum qui serait optimal pour assurer de bonnes conditions de reproduction. Par la suite, le mieux serait de négocier auprès d'EDF et réviser le règlement d'eau pour assurer ce débit réservé durant la période de reproduction qui, selon les données de température obtenues sur la Besbre, débuterait début avril jusqu'à fin juin. En plus d'éviter une augmentation de la mortalité au stade d'œufs, cette solution permettrait également de réduire le risque de piégeage et d'échouage des alevins émergents et post-émergents. Enfin, il faut bien comprendre que les autres espèces sont également plus ou moins impactées par cette variation de débit pour les mêmes raisons, la mise en place d'une telle gestion permettrait également de les affranchir momentanément de cet élément perturbateur pendant une période clé de leur cycle de vie.

De plus, la vidange complète du barrage de St Clément en 2008 a probablement causé une augmentation du colmatage dans la partie aval du barrage et cela a dû également jouer sur la concentration d'oxygène dissous, sur une durée limitée, du fait de l'augmentation des matières en suspension dans la colonne d'eau. Un tel phénomène devra être absolument évité dans le futur afin de ne pas compromettre toutes les mesures mises en place. Une concertation avec EDF pour gérer de telles opérations semblent fondamentales pour espérer une gestion adaptée de l'ombre commun sur la Besbre.

Concernant la continuité écologique, la majorité des seuils sur le secteur étudié sont qualifiés comme étant très problématiques pour la circulation piscicole sur la Besbre. En effet, les aménagements visant à améliorer la franchissabilité des poissons sont soit inexistantes, soit inefficaces ce qui empêche l'ombre commun de rejoindre les différents habitats nécessaires pour son cycle de vie. La restauration des conditions de circulation piscicole sur la Besbre apparaissent donc indispensables pour permettre la restauration des populations d'ombre commun.

Enfin, sur ce secteur de la Besbre, un essai de repeuplement d'ombrets a déjà été réalisé en 2009 pour soutenir la population locale. Au total, 300 ombrets d'un été, marqués par une ablation d'une partie de la nageoire adipeuse, avaient été introduits au niveau du Breuil. Il s'avère qu'un pêcheur a indiqué dans l'enquête avoir capturé un ombre commun marqué en 2011 dans cette zone. Cet ombret a donc pu réussir à survivre et à trouver des habitats favorables pour continuer pleinement sa croissance. C'est pourquoi, il serait intéressant d'effectuer un plan de soutien d'effectifs sur quelques années, en marquant les individus et d'assurer un contrôle continu pour en tester l'efficacité à long terme.

En considérant la longueur totale des plats courants qui paraissent favorables au développement des juvéniles, il est possible d'estimer la quantité théorique qu'il est possible

de déverser. Pour les 2509 mètres favorables et en prenant en compte que la densité préconisée est d'un maximum de 10 individus par mètre, alors la quantité théorique qui pourrait être introduite dans le milieu est de 25090 juvéniles. Le stade à privilégier compte tenu de l'habitat est celui des juvéniles d'un été. Le budget théorique pour un tel repeuplement serait d'environ 24000€. Une autre alternative pourrait être d'exploiter les abords des radiers pour déverser des alevins pré estivaux, certes plus fragiles que des juvéniles mais pouvant néanmoins s'adapter plus rapidement à leur nouvel environnement durant leur développement. La longueur totale des radiers est de 2829 mètres, ce qui correspondrait potentiellement à 28290 alevins pré-estivaux, soit un budget théorique de 13800€.

Ensuite, deux méthodes pour assurer le suivi peuvent être mises en place sur deux plans différents :

- La pêche électrique, bien qu'étant reconnue comme peu efficace pour l'ombre (Bohlin et *al.*, 1989), peut permettre de capturer des individus, à la fois adultes (recapture des individus marqués) et à la fois des alevins sur les zones de frayères (reproduction naturelle). Pour augmenter son efficacité, il semblerait intéressant d'utiliser des anodes dont le diamètre est plus large (40 ou 48 cm) et ayant un champ d'action plus important.
- Le suivi de l'émergence des alevins près des frayères est une méthode visuelle permettant de voir s'il y a de la reproduction naturelle (Sempeski et *al.*, 1994; Buttiker et *al.*, 2011). Le principe est de sillonner les abords des radiers potentiels durant la période d'émergence afin d'observer à l'œil nu la présence d'alevins. En effet, l'ombre se reproduisant bien après la truite, leur présence en mai et juin sur les frayères permet de définir si la zone de reproduction a été active ou pas et donc si cette espèce est présente dans ce secteur.

Cependant, une gestion durable nécessite d'avoir un habitat capable d'accueillir et de fournir les ressources nécessaires à chaque phase du cycle de vie de l'espèce ciblée avant de réintroduire artificiellement du poisson produit en pisciculture. La qualité de l'eau ne semble pas être un facteur limitant sur la Besbre, comme sur les deux autres cours d'eau étudiés.

3.2. La Sioule

Suite à l'analyse des données, la Sioule, de la limite départementale 03/63 à Jenzat, ne semble pas, d'un point de vue habitationnel, être théoriquement bien adaptée pour cette espèce compte tenu de la faible proportion de zones favorables à la reproduction et au développement des stades juvéniles en lien avec une granulométrie de substrat qui ne correspond pas avec les préférences d'habitats théoriques de l'espèce à ces stades. En effet, un des retours des pêcheurs est qu'il y a très peu d'ombres de petites tailles capturés sur ce secteur, ce qui va dans le sens des résultats. Une des raisons théoriques semble être que la granulométrie globale est très grossière par rapport aux exigences de l'espèce. En effet, le substrat de diamètre inférieur à celui des pierres (< 64 mm) est assez rare même sur les zones où le courant est plus lent.

Pour compléter les résultats obtenus, il serait intéressant de réaliser une cartographie des faciès et de la granulométrie similaire dans la partie en amont de la limite départementale 03/63. Compléter les données de granulométrie manquantes sur la zone étudiée serait également intéressant, car les caractéristiques du cours d'eau en amont peuvent être corrélées avec les résultats obtenus en aval. Une concertation à ce sujet avec les autres organismes (FDPPMA, ONEMA, Syndicats mixtes) répartis sur les départements concernés semble préconisée pour établir des études et une gestion sur l'ensemble du cours d'eau.

Dans un contexte uniquement halieutique, le secteur en amont d'Ebreuil est très prisé par les pêcheurs, notamment parce qu'il offre de bonnes conditions pour la pêche à la mouche. Afin de satisfaire ces pêcheurs, il pourrait être intéressant d'entretenir une population d'adultes qui, dans un contexte durable de parcours en « no kill », pourraient être capturés plus d'une fois et ainsi participer à la valorisation de cette rivière. Cependant, il est important de préciser que les poissons adultes issus de l'élevage ont subi une sélection naturelle très réduite par rapport aux populations sauvages (facteurs environnants contrôlés, peu ou pas de prédation...) et des traitements médicamenteux, ce qui augmente le risque d'obtenir des individus moins bien adaptés, et de les déverser dans un milieu qui leur sera d'autant plus hostile (Meynard, 2007).

3.3. Le Sichon

La zone d'étude est bien plus courte que celles des deux autres cours d'eau présentés, cependant ce secteur apparaît intéressant au regard du pourcentage d'habitats utilisables par l'ombre commun. En effet, le linéaire de cours d'eau présentant des plats courants et une granulométrie appropriée tendent à soutenir les témoignages des pêcheurs qui capturent régulièrement des juvéniles. De plus, en l'absence de repeuplement d'ombres par l'AAPPMA locale depuis de nombreuses années, une reproduction naturelle est donc certaine sur la zone étudiée.

L'une des principales problématiques pour ce secteur semble être l'urbanisation et ses effets. En effet, une part importante du secteur traverse la ville de Cusset et l'impact anthropique sur le cours d'eau et les berges est très important (chenalisation des berges, modification du lit, présence de seuils, ripisylve éparse, risque de pollution, apport de matière en suspension, ...). La modification de la distribution de granulométrie peut être une conséquence à l'urbanisation. Or les variations de classes de granulométrie ont des conséquences directes sur la qualité de l'habitat pouvant le rendre défavorable à la reproduction comme à la croissance. De plus, les cours d'eau situés en ville, ne présentent plus d'abris et de caches, de part la suppression des sous-berges, ce qui engendre une diminution de la capacité d'accueil du milieu pour les espèces piscicoles. Les villes sont aussi à l'origine d'un apport important de matières organiques fines néfastes à la reproduction comme à la croissance. En effet, ces particules entraînent un colmatage des zones de frayères et diminuent la productivité salmonicole. Afin de restaurer les tronçons situés en ville, ou dans le cadre d'une future urbanisation, il sera nécessaire de tenir compte de ces deux aspects (Pradelle, 2003)

Une des priorités serait donc de limiter le colmatage présent sur bon nombre de zones, pour cela il serait important de pouvoir localiser les différentes sources de cette matière fine. De manière générale, les zones en aval des seuils sont colmatées cependant il s'agit de secteurs tellement anthropisés que la matière en suspension peut provenir de sources multiples et variées. Une étude en amont sur ce sujet là permettrait d'avoir une idée de leur provenance (érosion, plantation de résineux, vidange de plans d'eau, piétinement des berges, travaux, rejets ménagers, présence de seuils qui limite le transfert sédimentaire et l'évacuation des particules minérales fines ...).

Concernant les seuils, seul l'un d'eux est équipé d'une passe à poisson et ce dispositif de franchissement est considéré comme très insuffisant. Les autres sont tous d'une hauteur supérieure à 60 cm, limite de la franchissabilité par l'ombre au regard de sa capacité de saut d'après la littérature. Ces seuils participent donc à la fragmentation de l'habitat de l'ombre et limite les possibilités de colonisation d'un linéaire plus important.

Au vue de la population limitée présente sur le Sichon, il serait donc intéressant de concentrer les efforts sur l'optimisation de la continuité écologique (équipement d'ouvrages, érasement,...), le maintien d'un débit d'étiage satisfaisant et sur la limitation du colmatage, qui pourraient profiter aussi aux autres espèces halieutiques telles que la truite fario.

VI. Conclusion

Cette étude a eu pour objectifs de faire un état des lieux des populations d'ombres communs sur plusieurs cours d'eau du département de l'Allier, de définir leurs potentialités d'accueil pour cette espèce à différents stades de son cycle de vie (reproduction, croissance,...) et enfin de proposer des pistes de gestion permettant aux gestionnaires d'avoir les éléments clés pour agir efficacement sur la restauration de l'ombre commun. Les principaux résultats provenant de l'enquête auprès des pêcheurs et des pêches électriques ont confirmé dans un premier temps que l'ombre n'était présent que de manière sporadique sur la Besbre, la Sioule et le Sichon. Dans un second temps, les résultats issus des typologies d'habitats ont permis d'identifier les facteurs limitants sur chacun des cours d'eau.

Tout d'abord, au niveau de l'habitat, l'impact des seuils sur la continuité écologique sur ces trois cours d'eau est un des principaux éléments à considérer car il affecte particulièrement les espèces telles que l'ombre commun en empêchant leur libre circulation sur la totalité de l'axe migratoire. Sur la Sioule, la granulométrie semble être également un facteur limitant notamment pour la reproduction. En effet, l'ombre recherche des zones de fraies à substrat fin (cailloux, graviers), or ces classes de substrat sont peu représentées sur ce secteur. Concernant la Besbre, une des problématiques majeures découle du régime des éclusées liées au fonctionnement du barrage de Saint Clément. En effet, la forte variation horaire journalière de débit en aval du barrage augmente le risque d'exondation des frayères pendant la période de reproduction. Cette espèce se reproduisant dans des zones peu profondes, ce facteur peut augmenter la mortalité des jeunes stades (œufs, alevins). Quant au Sichon à Cusset, il est plutôt affecté par les effets de l'urbanisation, que ce soit au niveau du colmatage du substrat ou encore de l'aménagement des berges (bétonnage, construction, rejets, ...) et par l'impact des étiages estivaux.

Enfin cet aperçu de l'état des milieux étudiés a permis de proposer des mesures à prendre pour favoriser une recolonisation de l'espèce dans ces cours d'eau. Dans un premier temps, il est important de restaurer l'habitat afin d'optimiser sa capacité d'accueil. L'aménagement des seuils à problèmes pourrait permettre une amélioration de la circulation des poissons vers leurs habitats de prédilection. De plus, un suivi des habitats, en amont de Cusset pour le Sichon et de la limite départementale pour la Sioule, serait intéressant. Cela permettrait de caractériser par exemple les principales entrées de matières en suspension, causes du colmatage, mais aussi les milieux potentiels en amont pour estimer la limite où l'habitat reste favorable à l'ombre commun. Pour les problèmes liés au marnage, il est possible grâce à des outils de modélisation d'étudier la valeur de débit pour laquelle aucune zone de fraie ne serait exondée. Une fois cette valeur obtenue, il faudrait négocier avec les propriétaires des ouvrages concernés afin d'opter pour ce débit de réserve pendant la période de reproduction. Dans un second temps, il est possible d'agir directement sur la ressource piscicole, par le biais, par exemple, de repeuplements ou encore de réglementation halieutique (maille de capture, « no-kill », ...).

Finalement, ce travail aura permis de mettre en avant l'intérêt de préserver cette espèce emblématique qu'est l'ombre commun, espèce autochtone dans ce département et de présenter différents axes de gestion qu'il est possible de mettre en œuvre pour obtenir, dans le meilleur des cas, une réhabilitation satisfaisante de ce poisson dans chaque cours d'eau. L'objectif futur serait d'élargir l'application de ce type de démarche à l'échelle départementale.

VII. Bibliographie

- BARDONNET A. et P. GAUDIN, 1989. Diel pattern of emergence in grayling (*Thymallus thymallus* L., 1758). CAN. J. ZOOL. VOL. 68: 465-469.
- BARDONNET A. et P. GAUDIN, 1990. Nouvelles connaissances sur la biologie des jeunes stades d'ombre commun. Incidences sur les techniques de repeuplement. Technique. 6 p.
- BELLIARD J., DITCHE J.M., ROSET N. et S. DEMBSKI, 2012. Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité. ONEMA. 31 p.
- BOHLIN T., HAMRIN S., HEGGBERGET T.G., RASMUSSEN G. et S.J. SALTVEIT, 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. Hydrobiologia 173: 9-43.
- BUTTIKER B., KIRSCHHOFER A. et M. BREITENSTEIN, 2011. Etat et conservation des populations d'ombre de rivière (*Thymallus thymallus*) du canton de Vaud. WFN – Wasser Fisch Natur Gümmenen. 76 p.
- CATTANEO F., GRIMARDIAS D., CARAYON M., PERSAT H. et A. BARDONNET, 2013. A multidimensional typology of riverbank habitats explains the distribution of European grayling (*Thymallus thymallus* L.) fry in a temperate river. Ecology of freshwater fish. 17 p.
- CAZENEUVE L., LAGUARRIGUE T. et J.M. LASCAUX, 2009. Etude de l'impact écologique des éclusées sur la rivière Dordogne. Rapport final de la phase 2. 53 p.
- CROZE O. et M. LARINIER, 2001. Libre circulation des poissons migrateurs et seuils en rivière. Guide technique 4. SDAGE Rhône Méditerranée Corse. 28 p.
- FDPPMA 01 (Fédération de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique de l'Ain), 2008. Demande de dérogation à la taille légale de capture pour la truite fario et l'ombre commun sur la basse rivière d'Ain. 22 p.
- FDPPMA 74 (Fédération de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique de Haute-Savoie), 2012. Etude des déplacements migratoires post-reproduction chez l'ombre commun (*Thymallus thymallus* L., 1758) par radiopistage sur le bassin versant de l'Arve. 2 p.
- FREYHEIT S., 2010. L'Ombre Commun dans le département des Vosges : Etat des lieux, projets associés et perspectives pour la gestion de l'espèce. Rapport Licence professionnelle. Université de Savoie. 96 p.
- GIL J., 2010. Etude du recrutement naturel et de la dévalaison précoce des juvéniles d'ombre commun (*Thymallus thymallus*) sur un cours d'eau restauré : le Nant de Sion (Haute-Savoie). Rapport Master 1. Université de Metz. 54 p.
- GOSSET C., TRAVADE F., PORCHER J.P. et M. LARINIER, 1999. *Passes à poissons : Expertise, conception des ouvrages de franchissement*. Collection « Mise au point », Paris.
- HABIT E., BELK M.C., et O. PARRA, 2007. Response of the riverine fish community to the construction and operation of a diversion hydropower plant in central Chile. Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst. 17: 37-49.
- KEITH P., PERSAT H., FEUNTEUN E. et J. ALLARDI, 2011. *Les poissons d'eau douce de France*. Publications scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.
- LELIEVRE M. et P. STEINBACH, 2008. Etat migratoire de la Sioule : Expertise détaillée de l'axe Sioule et de l'impact des ouvrages sur la circulation des poissons migrateurs. 18 p.
- MALAVOI J.R. et Y. SOUCHON, 2002. Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques. Bull. Fr. Pêche Piscic. 365/366 : 357-372

- MALLET J.P., LAMOUREUX N., SAGNES P. et H. PERSAT, 2000. Habitat preferences of European grayling in a medium sized stream, the Ain river, France. *Journal of Fish Biology* 56, 1312–1326
- MESNIER P., BAISEZ A., LEON C. et T. PAROUTY, 2011. Etude des potentialités d'accueil du bassin de la Besbre vis-à-vis des espèces migratrices. Association LOGRAMI. 48 p.
- MEYNARD N., 2007. Etat des lieux des populations d'ombre commun (*Thymallus thymallus*) en Meurthe-et-Moselle. Rapport Master 2. Université de Metz. 78 p.
- MINSTER A. M., 2007. Plan Départemental de Suivis des Peuplements Piscicoles – Résultats de l'année 2011 - Fédération de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique de l'Allier. Mars 2007. 335 p.
- NORTHCOTE T., 1995. Comparative biology and management of arctic and European grayling (Salmonidae *Thymallus*). *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 5: 141-194.
- NYKANEN M. et A. HUUSKO, 2003. Size-related changes in habitat selection by larval grayling (*Thymallus thymallus* L.). *Ecology of Freshwater Fish*: 12: 127–133.
- OVIDIO M. et J.C. PHILLIPART, 2002. The impact of small physical obstacles on upstream movements of six species of fish. *Hydrobiologia* 483: 55–69.
- PRADELLE S., 2003. Modélisation de l'habitat de la truite dans un hydrosystème fragmenté à l'aide d'un Système d'Information Géographique - Application au bassin versant de la Bidassoa (Navarre, Espagne). Rapport de DESS. 88 p.
- SDAGE (Schéma directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) du Bassin Loire-Bretagne, 2009. [URL] : http://www.eau-loire-bretagne.fr/sdage/sdage_2010_2015. Page consultée le 09/04/2014
- SEMPEski P. et P. GAUDIN, 1994. Habitat selection by grayling – II. Preliminary results on larval and juvenile daytime habitats. *Journal of Fish Biology* 47, 345-349.
- SEMPEski P. et P. GAUDIN, 1995. Etablissement de courbes de préférences d'habitat pour les frayères et les jeunes stades d'ombres communs (*Thymallus thymallus* L.). *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 337/338/339 : 277-282.
- STEINBACH P., 2005. Contexte migratoire du bassin de la Loire, expertise de l'axe Loire-Allier et des conditions de migration du saumon. 46 p.
- SYMILAV (Syndicat Mixte du Lignon, de l'Anzon et du Vizézy), 2011. *Contrat rivière – Natura 2000*. [URL] : <http://www.lignonduforez.fr>. Page consultée le 10/09/2014
- VALLEE B., 2008. Etude préliminaire de la population de l'ombre commun, *Thymallus thymallus*, sur le bassin du Haut-Allier. Rapport Master 1. Université de St Etienne. 43 p.
- VALENTIN S., 1995. Variabilité artificielle des conditions d'habitat et conséquences sur les peuplements aquatiques : effets écologiques des éclusées hydroélectriques en rivière. Thèse. Université Lyon I. 267 p.

Annexes

(Toute la cartographie est rassemblée dans l'atlas joint à ce document afin de faciliter la lecture du rapport)

Annexe 1 : Enquête auprès des pêcheurs sur les populations d'ombres communs dans l'Allier

1. Avez-vous déjà capturé des ombres communs dans le département de l'Allier ?

- Oui Non

2. Dans quels cours d'eau avez-vous réalisé ces captures ?

- Capture 1 : Année : Cours d'eau : Commune :
Lieu-dit :
- Capture 2 : Année : Cours d'eau : Commune :
Lieu-dit :
- Capture 3 : Année : Cours d'eau : Commune :
Lieu-dit :
- Capture 4 : Année : Cours d'eau : Commune :
Lieu-dit :
- Capture 5 : Année : Cours d'eau : Commune :
Lieu-dit :

3. Les aviez vous recherchés spécifiquement ou attrapés involontairement ?

- Spécifiquement Involontairement

4. Quel type de pêche vous a permis de capturer des ombres communs ?

- Mouche Appâts naturels Autre (précisez :)

5. Combien d'ombres communs capturez-vous annuellement dans le département 03 ?

- Moins de 5 Entre 5 et 10 Plus de 10

Globalement, considérez-vous ces captures comme étant :

- Rares Occasionnelles Fréquentes

5. Conservez-vous les ombres communs faisant la maille après capture ?

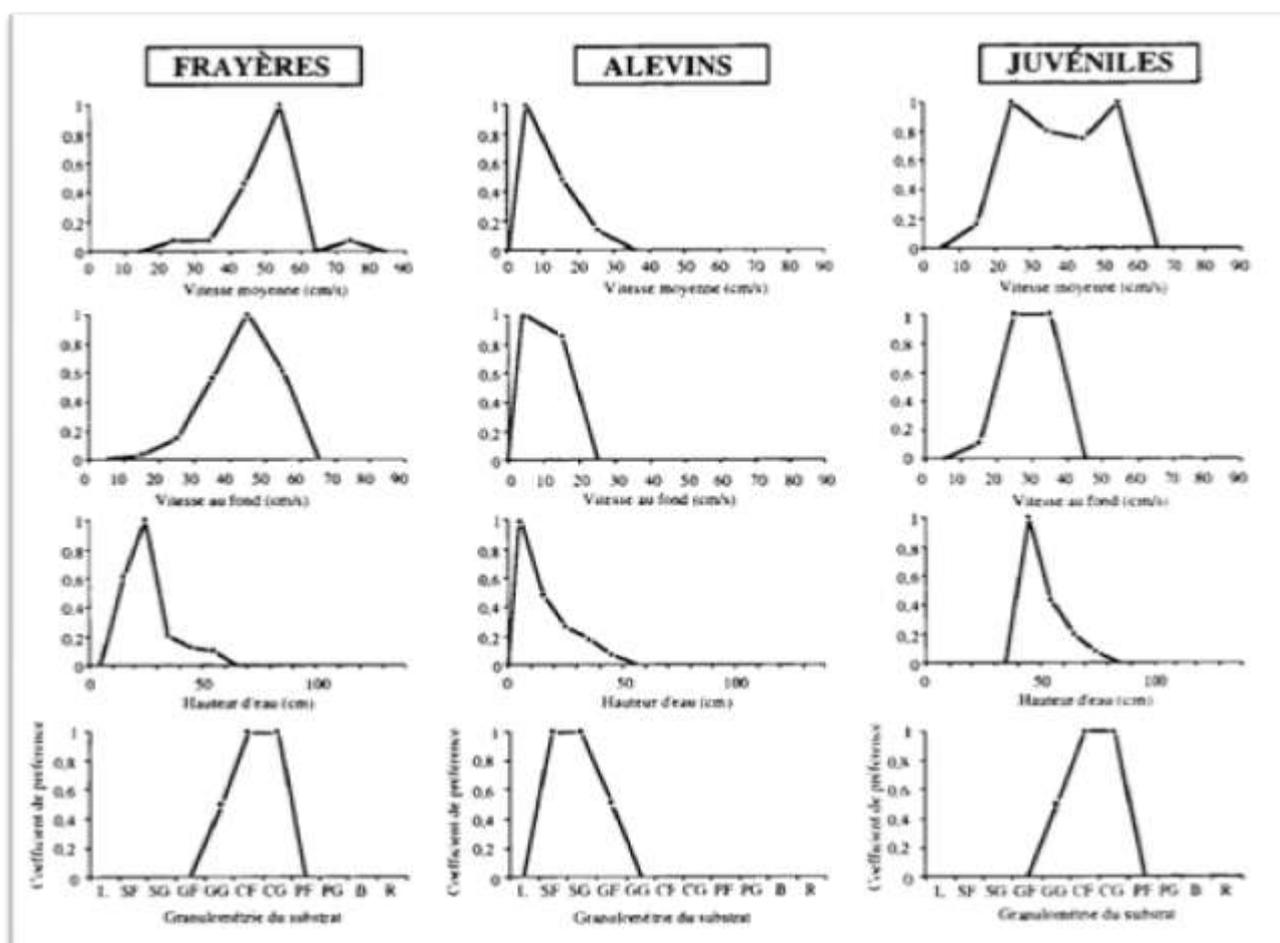
- Oui , toujours De temps en temps Non, jamais

7. Quel est votre intérêt à pratiquer la pêche de ce poisson ?

.....
.....
.....
.....

Merci de votre participation

Annexe 2 : Courbes de préférences d'habitat construites pour les frayères à ombres (83 frayères décrites) et les stades alevin (77 points décrits) et juvénile (24 points décrits)



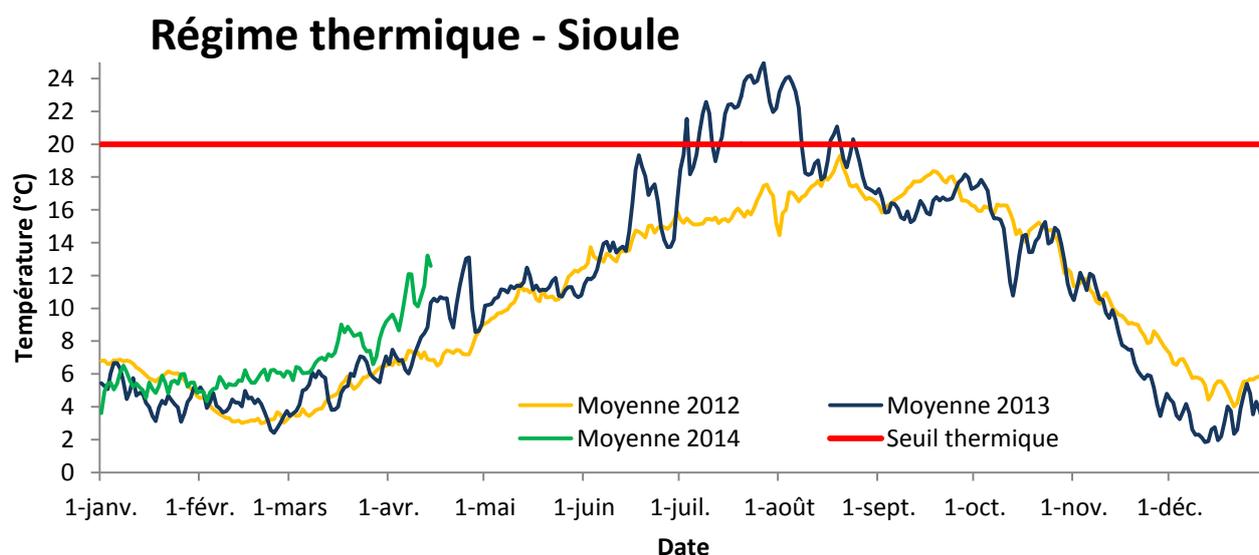
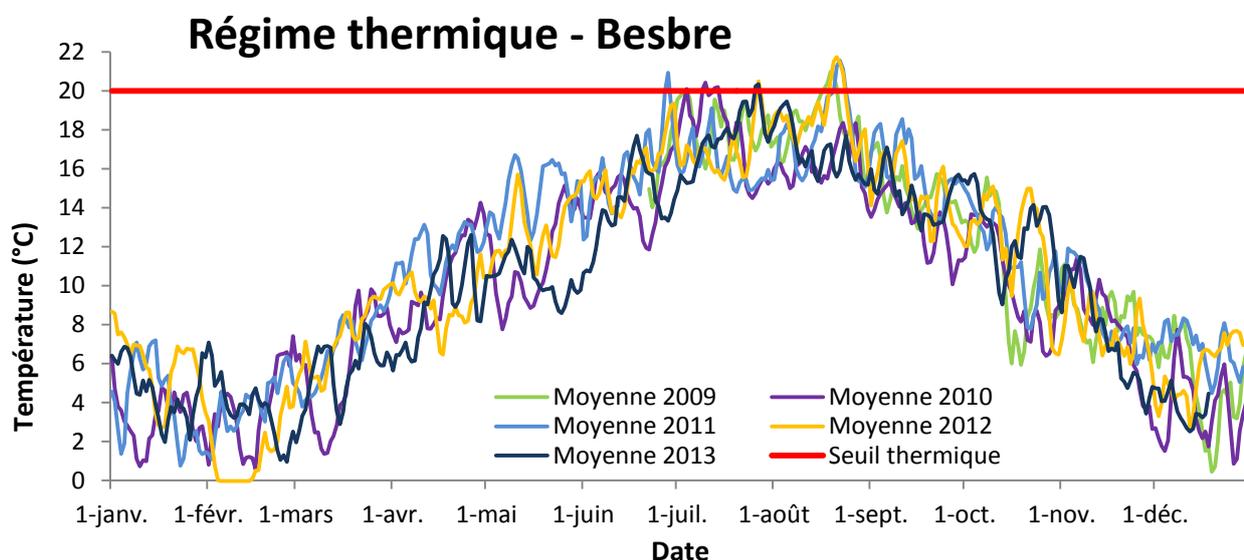
(d'après SEMPESKI et GAUDIN, 1995a et b)

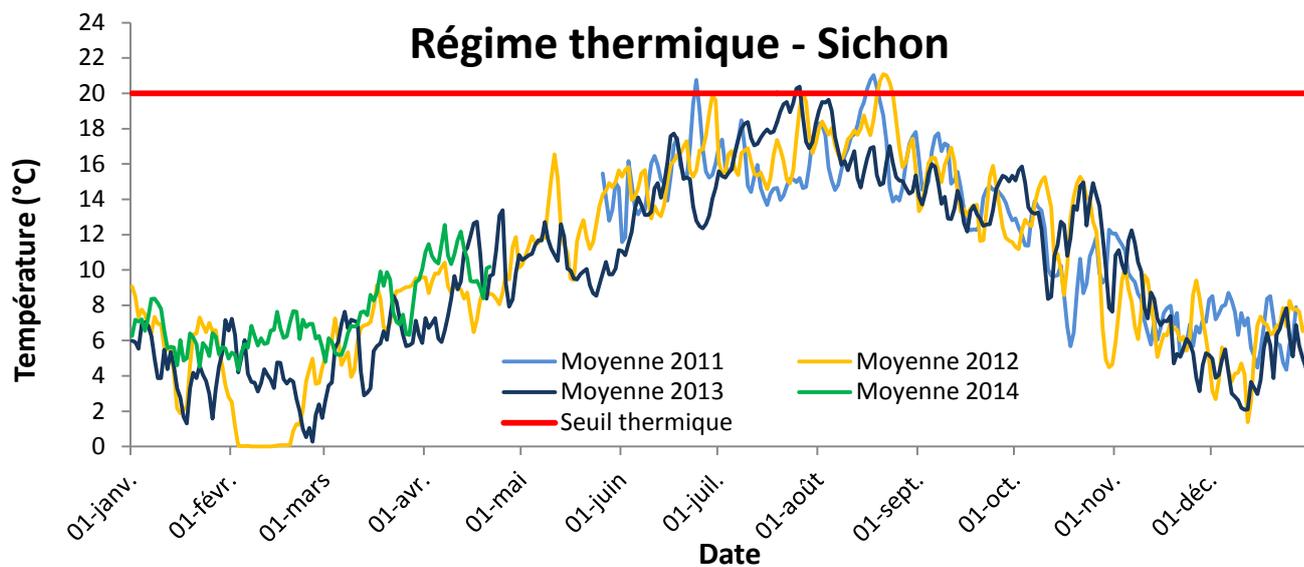
Annexe 3 : Grille d'évaluation des obstacles à la montaison en 6 classes de franchissabilité selon STEINBACH (2005)

| Classe | Qualification | Critères de base | Equivalence avec dispositif de franchissement |
|--------|---|---|--|
| 0 | Absence d'obstacle | Ouvrage ruiné, effacé ou sans impact | |
| 1 | Obstacle franchissable sans difficulté apparente | La libre circulation du poisson est assurée à tout niveau de débit dans des conditions de température permettant la migration | Dispositif de franchissement efficace |
| 2 | Obstacle franchissable mais avec risque de retard | L'ouvrage a un impact en situation hydraulique limitante ou en conditions thermiques défavorables | Dispositif de franchissement relativement efficace, mais insuffisant pour éviter les retards migratoires |
| 3 | Obstacle difficilement franchissable | L'impact de l'ouvrage est important dans des conditions moyennes | Dispositif de franchissement insuffisant |
| 4 | Obstacle très difficilement franchissable | L'impact de l'ouvrage est tel que le passage du poisson n'est possible qu'en situation exceptionnelle | Dispositif de franchissement très insuffisant |
| 5 | Obstacle infranchissable | L'ouvrage est étanche pour la circulation du poisson, y compris en période de crue | |

(Source : Lelievre et *al.*, 2008)

Annexe 4 : Régime thermique des trois cours d'eau ces dernières années





Annexe 5 : Valeurs de différents facteurs physico-chimiques retenus pour la caractérisation de la qualité de l'eau pour les trois cours d'eau étudiés

| Cours d'eau | Localisation | Année | Matières organiques et oxydables | | Matières Azotées | | Matières Phosphorées | | Acidification (année 2012) | Bilan Qualité |
|-------------|--------------|-------|----------------------------------|-----------------------------|------------------|-----------------|---|---------|----------------------------|---------------|
| | | | Oxygène dissous (mg/l) | DBO5 (mg/l O ₂) | Nitrites (mg/l) | Nitrates (mg/l) | Orthophosphate (PO ₄ ³⁻) | P total | pH | |
| Besbre | Le Breuil | 2013 | 8,2 | 3 | 0,03 | 8,2 | 0,1 | 0,1 | 7,96 | Bonne |
| | | 2014 | 9,8 | 3 | 0,06 | 15 | 0,1 | 0,03 | | Passable |
| Besbre | Saint Prix | 2013 | 9,7 | 1,1 | 0,07 | 8,6 | 0,06 | 0,05 | Absence de données | Bonne |
| | | 2014 | 11,3 | 1,3 | 0,01 | 4 | 0,04 | 0,02 | | Bonne |
| Besbre | Lapalisse | 2013 | 8,5 | 3 | 0,03 | 10,3 | 0,1 | 0,2 | | Passable |
| | | 2014 | 12,7 | 3 | 0,03 | 8,4 | 0,1 | 0,03 | | Bonne |
| Sichon | Vichy | 2013 | 13,8 | 3 | 0,06 | 8,6 | 0,1 | 0,1 | 8,36 | Bonne |
| | | 2014 | 12,1 | 3 | 0,03 | 6,8 | 0,1 | 0,03 | | Bonne |
| Sioule | Jenzat | 2013 | 8,3 | 3 | 0,06 | 15,6 | 0,4 | 0,3 | Absence de données | Passable |
| | | 2014 | 8,9 | 3 | 0,03 | 9 | 0,1 | 0,03 | | Bonne |

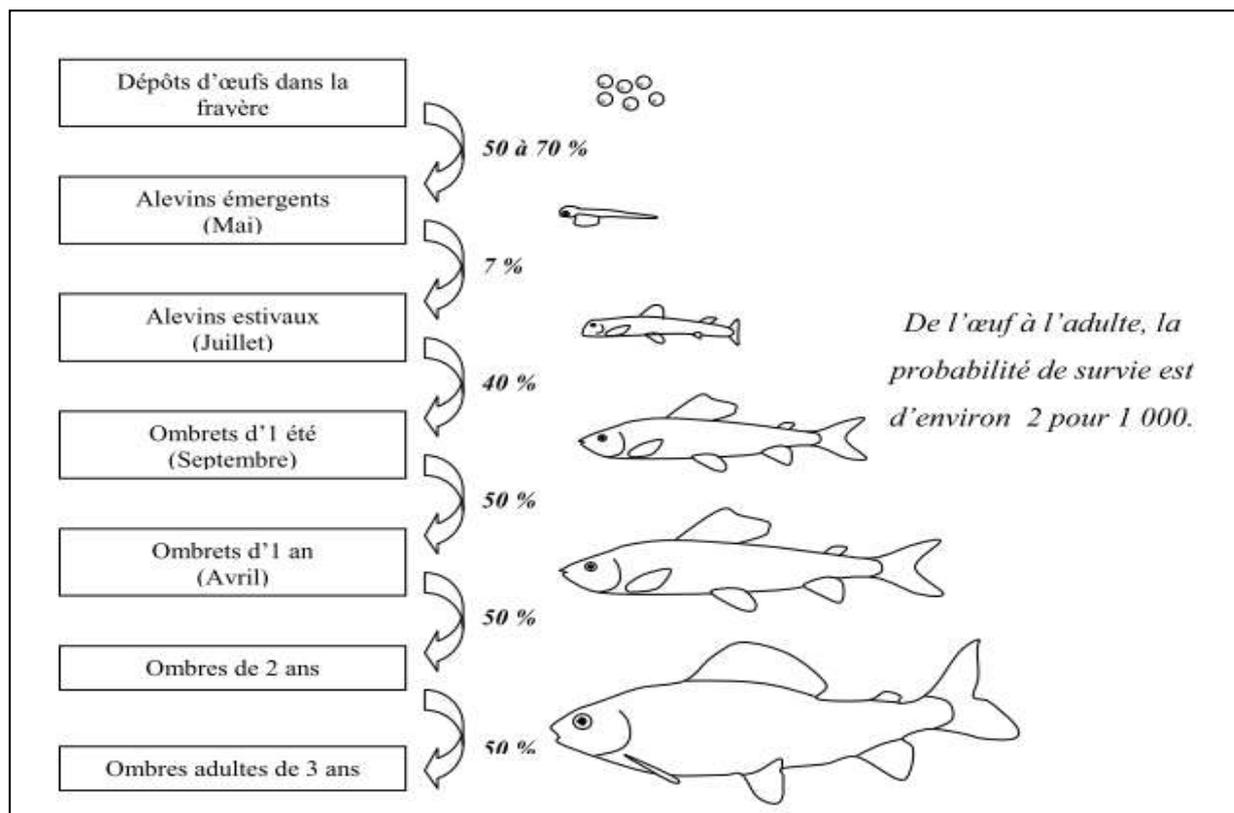
Annexe 6 : Grille de qualité du SEQ-EAU pour les paramètres physico-chimiques

| Classes de qualité | Très bonne | Bonne | Passable | Mauvaise | Inaptitude |
|---|------------|---------|----------|----------|------------|
| Matières organiques et oxydables | | | | | |
| Oxygène dissous (mg/l) | + 8 | 6 | 4 | 3 | - |
| DBO5 (mg/l O ₂) | 0 3 | 6 | 10 | 25 | + |
| Matières azotées (hors Nitrates) | | | | | |
| NO ₂ ⁻ (mg/l) | - 0,03 | 0,3 | 0,5 | 1 | + |
| Nitrates | | | | | |
| Nitrates (mg/l NO ₃ ⁻) | - 2 | 10 | 25 | 50 | + |
| Matières phosphorées | | | | | |
| PO ₄ ³⁻ (mg/l) | - 0,1 | 0,5 | 1 | 2 | + |
| P _{total} (mg/l) | - 0,05 | 0,2 | 0,5 | 1 | + |
| pH | | | | | |
| pH (min-max) | 6,5 - 8,2 | 6 – 8,5 | 5,5 - 9 | 4,5 - 10 | <4,5 - >10 |

Annexe 7 : Récapitulatif des notes obtenues lors d'IBGN sur les secteurs étudiés

| Année : | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| La Besbre à : | | | | | | | | | | |
| Le Breuil | - | - | - | - | - | - | - | - | 18 | 20 |
| Saint Prix | - | - | - | - | - | - | - | 19 | 20 | 18 |
| Lapalisse | - | - | - | - | - | - | - | - | 18 | - |
| Le Sichon à : | | | | | | | | | | |
| Vichy | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 15 |
| La Sioule à | | | | | | | | | | |
| Jenzat | 13 | 13 | 16 | 16 | 17 | 17 | 20 | - | - | - |

Annexe 8 : Taux de survie entre les différents stades lors du repeuplement en Ombre commun



(source : Meynard, 2007)

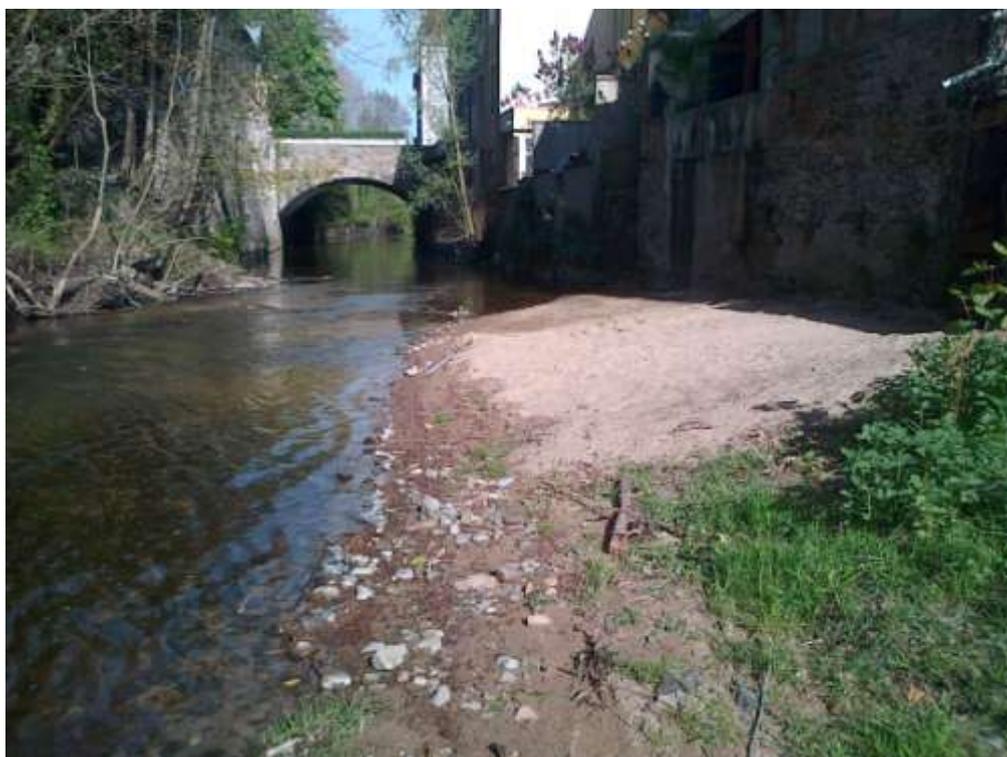
Annexe 9 : Tableau synthétique des captures par pêche électrique

| Espèces piscicoles | Cusset « La passerelle » | Cusset « La blanchisserie | Trézelles « Camping » | Lapalisse « Moulin Figourdine » | Le Breuil « Pont du Breuil » |
|---------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---|--|
| Truite fario | 41 | 15 | | 16 | 103 |
| Vairon | 61 | 303 | 372 | 82 | 368 |
| Loche franche | 51 | 21 | 20 | 14 | 148 |
| Chabot | 67 | 10 | | | 347 |
| Ombre commun | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Barbeau fluviatile | 7 | 9 | 50 | 15 | 1 |
| Hotu | | 28 | 2 | 4 | |
| Chevaine | 76 | 54 | 128 | 54 | 9 |
| Perche commune | | 1 | 6 | 6 | |
| Brochet | | | 1 | | |
| Spirilin | 1 | 124 | 233 | 85 | 32 |
| Goujon | 13 | 52 | 111 | 49 | 185 |
| Anguille | | 1 | 1 | | |
| Lamproie de Planer | | 20 | | | 25 |
| Perche soleil | | 3 | 14 | 6 | |
| Gardon | | | 2 | | 1 |
| Saumon atlantique | | 2 | | | |

Annexe 10: Photo de la Besbre à Trézelles (Source:FDPPMA03)



Annexe 11: Photo du Sichon à Cusset (Source: FDPPMA03)



Annexe 12: Photo de la Sioule à Péraclous (Source: FDPPMA03)



Annexe 13: Photo de la Sioule à Ebreuil (Source : FDPPMA03)



Annexe 14: Photo de l'ombre commun capturé lors de la pêche électrique dans la Besbre à la station du Breuil en 2012 (Source : FDPPMA03)



Atlas

« Ensemble de la cartographie réalisée sur la Sioule, la Besbre et le Sichon »



Martial ARMAND

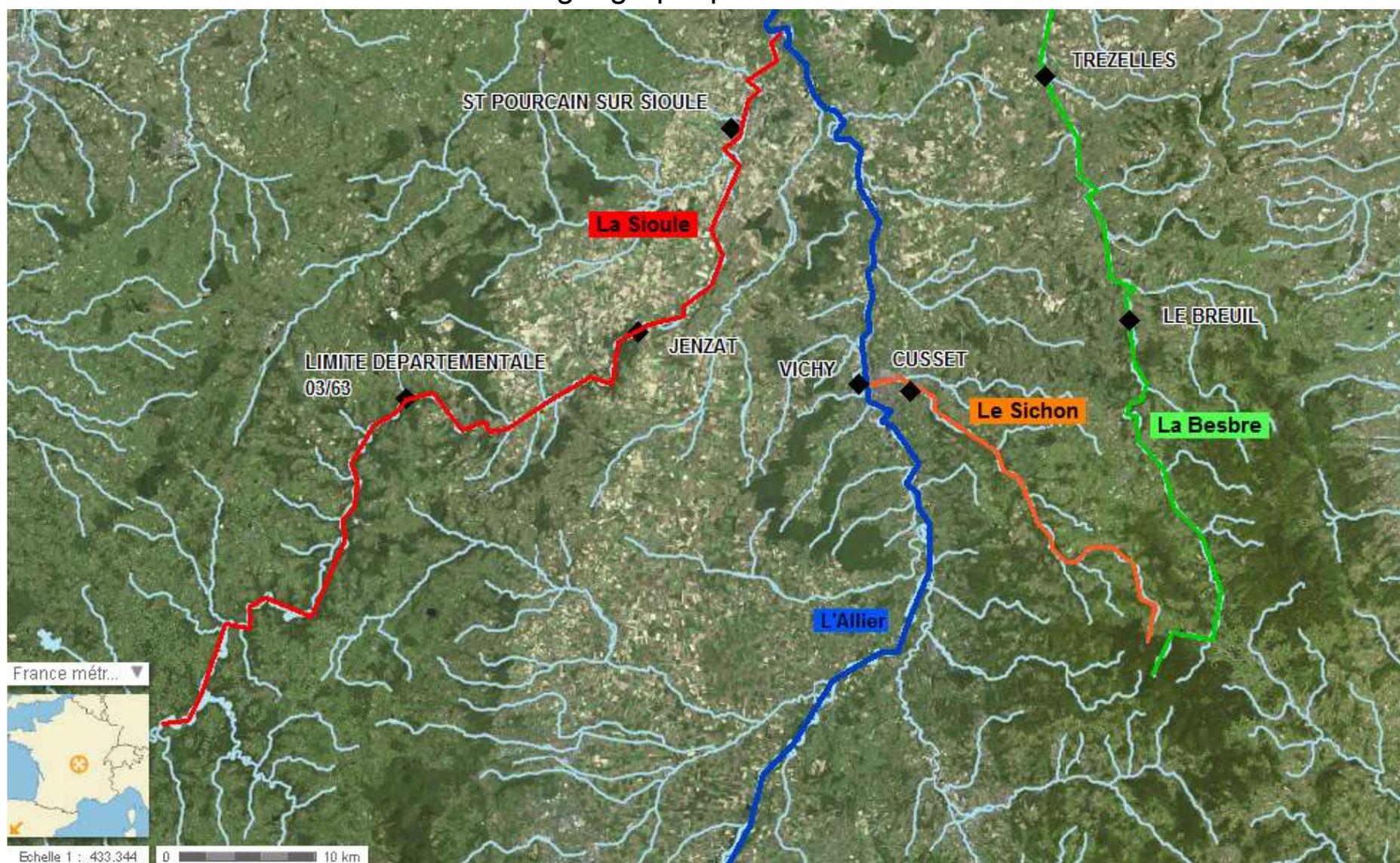
Stage M2

Avril-Septembre 2014

L'ombre commun dans le département de l'Allier

« Etat des lieux, potentialités et mesures de gestion de l'espèce »

Carte 1 : Localisation géographique des trois cours d'eau étudiés



Partie I : La Besbre

(Source : Mesnier et al., 2011)

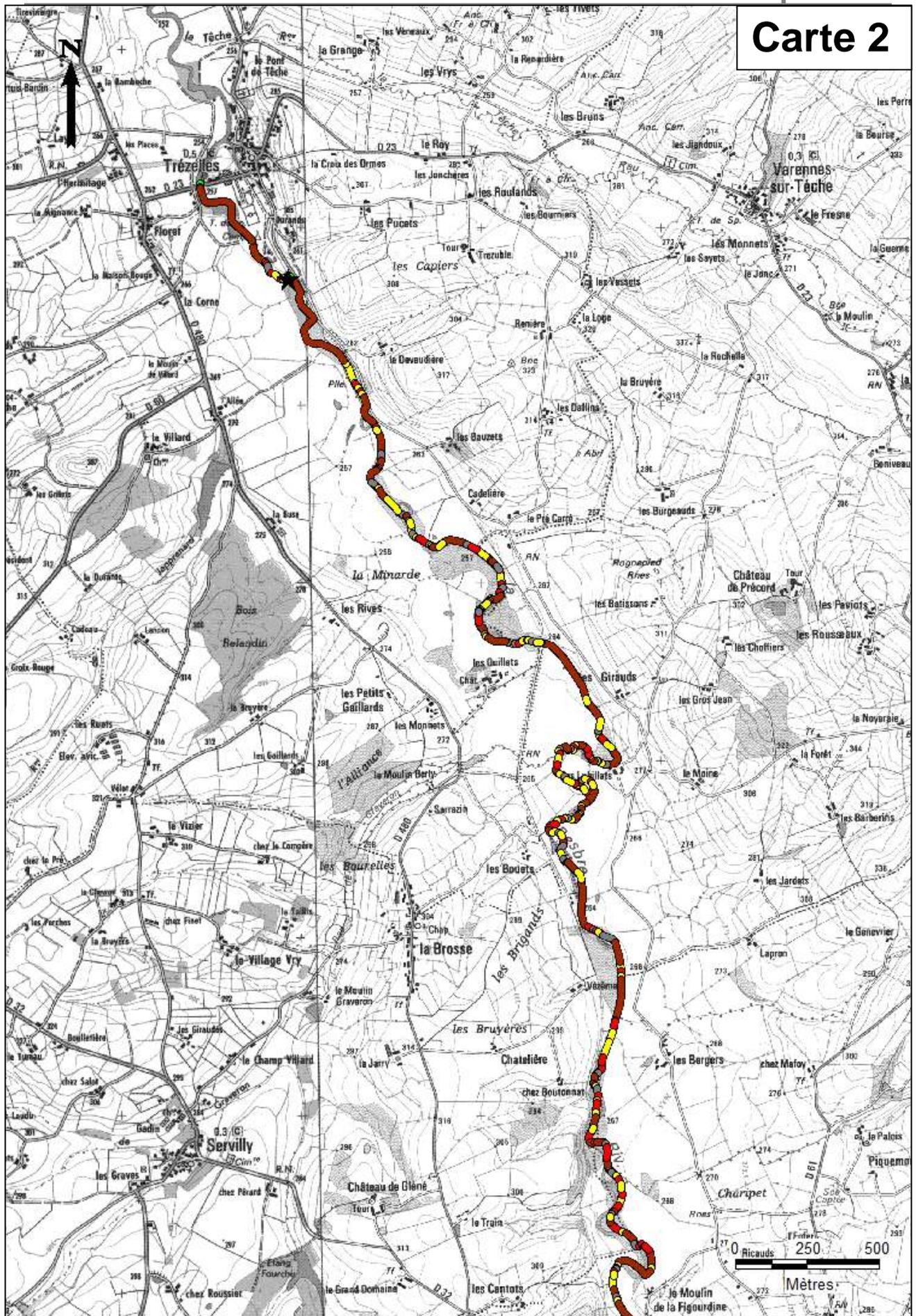
| | |
|------------------|-----------------|
| CLE | Chenal lentique |
| CLO | Chenal lotique |
| PLE | Plat lentique |
| PLA - PLC | Plat courant |
| RAD | Radier |
| RAB | Radier à blocs |
| RAP | Rapide |

Cartes 2 à 4: Caractérisation des différents faciès sur la Besbre
(de Trézelles au pont Clavel)

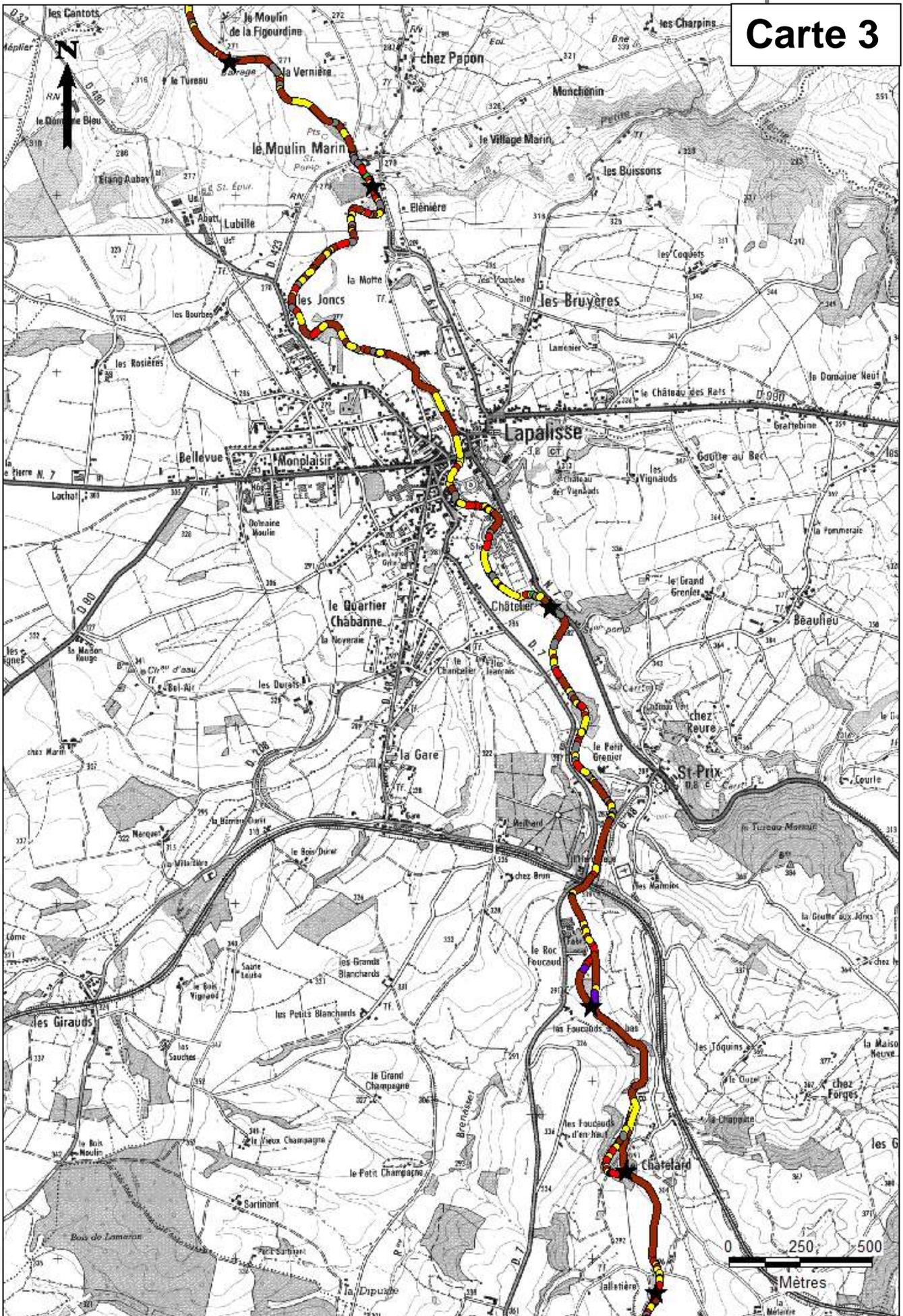
| Type de faciès | | |
|---|--|--|
|  Chenal lentique |  Plat courant |  Rapide |
|  Chenal lotique |  Radier à blocs |  Seuils |
|  Plat lentique |  Radier | |

Légende commune aux cartes 2, 3 et 4

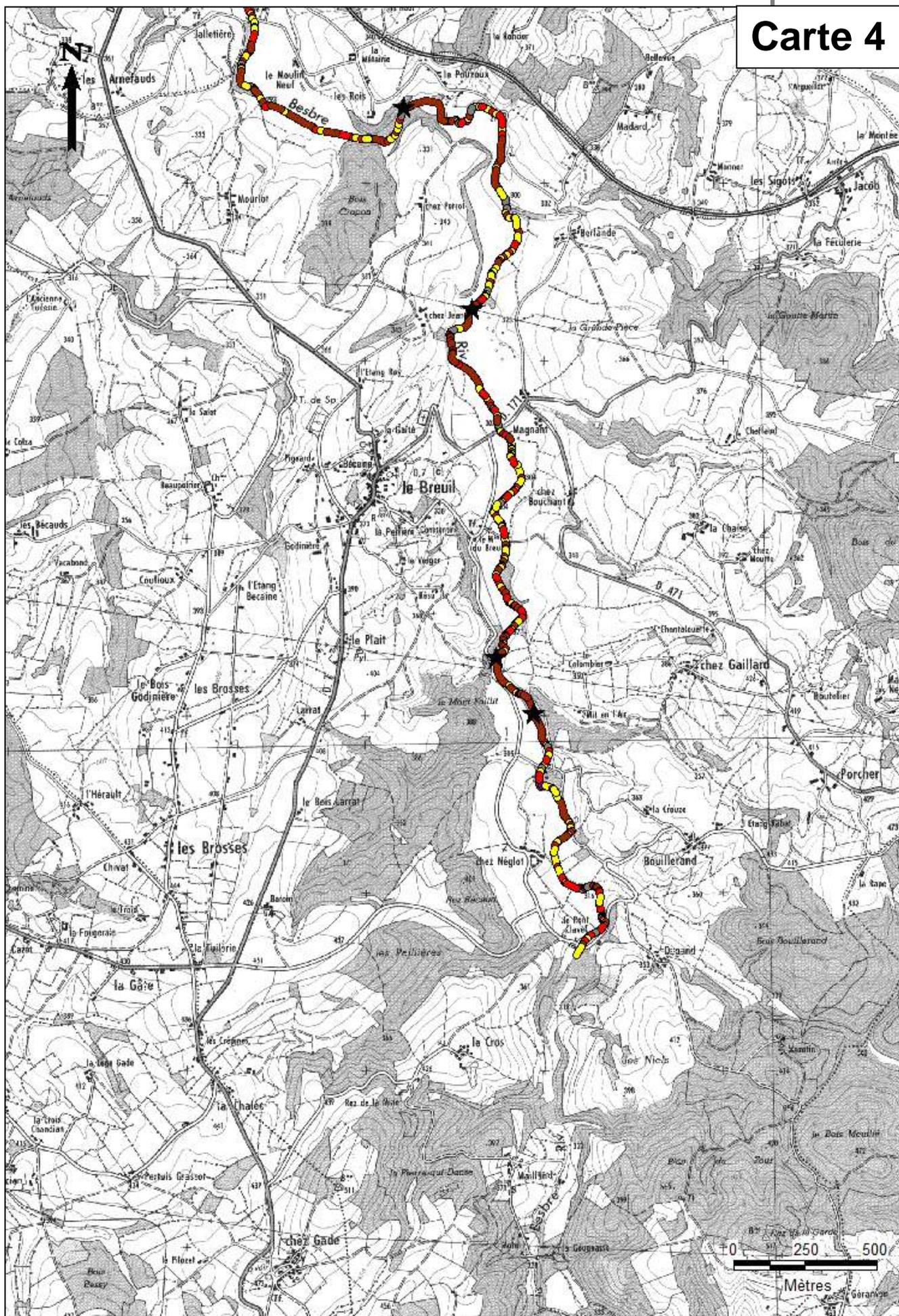
Carte 2



Carte 3



Carte 4

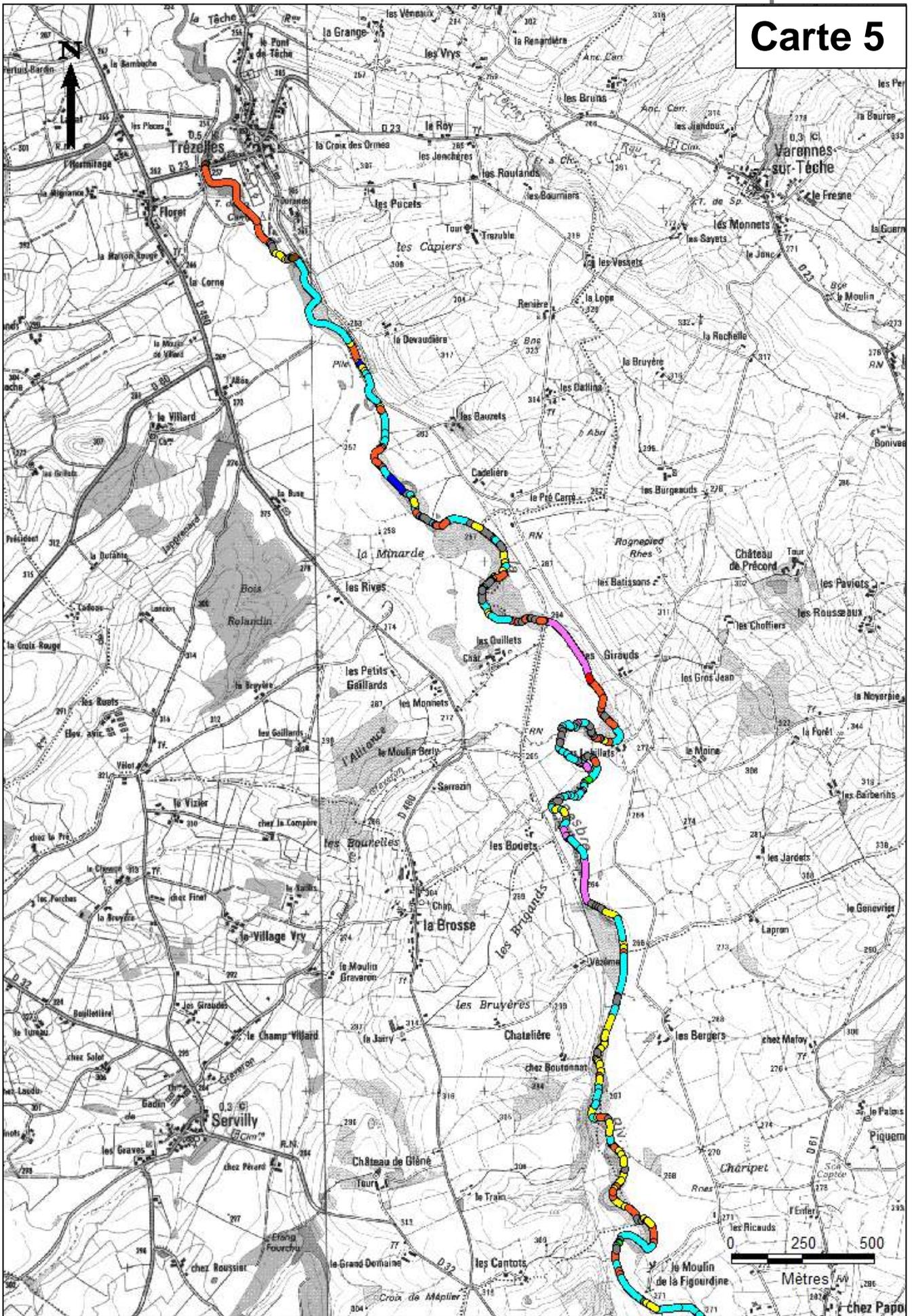


Cartes 5 à 7: Caractérisation de la granulométrie sur la Besbre

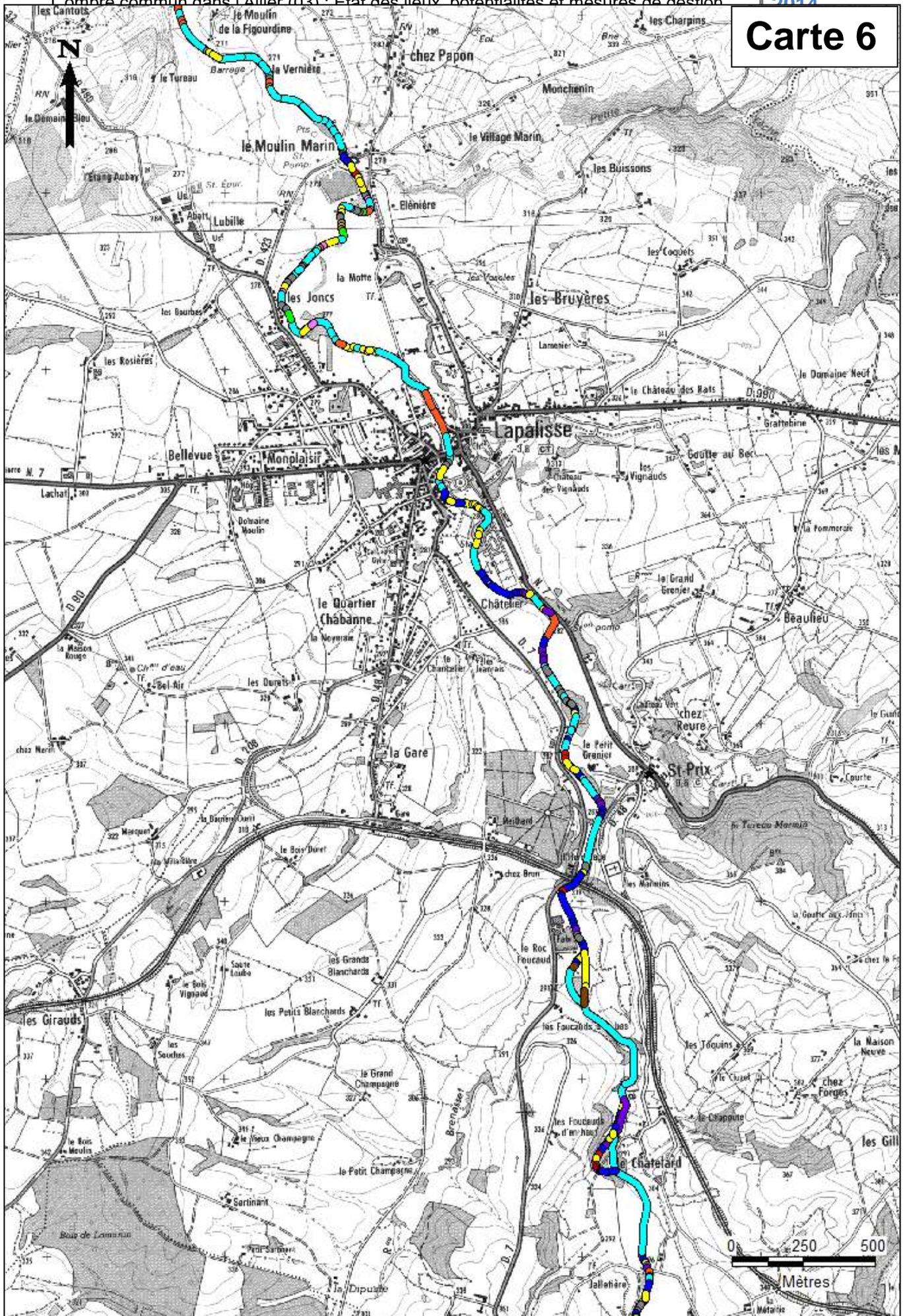
| Granulométrie | | | | | |
|---|--------------------|---|--------------------|---|------------------|
|  | Roche mère |  | Cailloux grossiers |  | Sables grossiers |
|  | Blocs |  | Cailloux fins |  | Sables fins |
|  | Pierres grossières |  | Graviers grossiers | | |
|  | Pierres fines |  | Graviers fins | | |

Légende commune aux cartes 5, 6 et 7

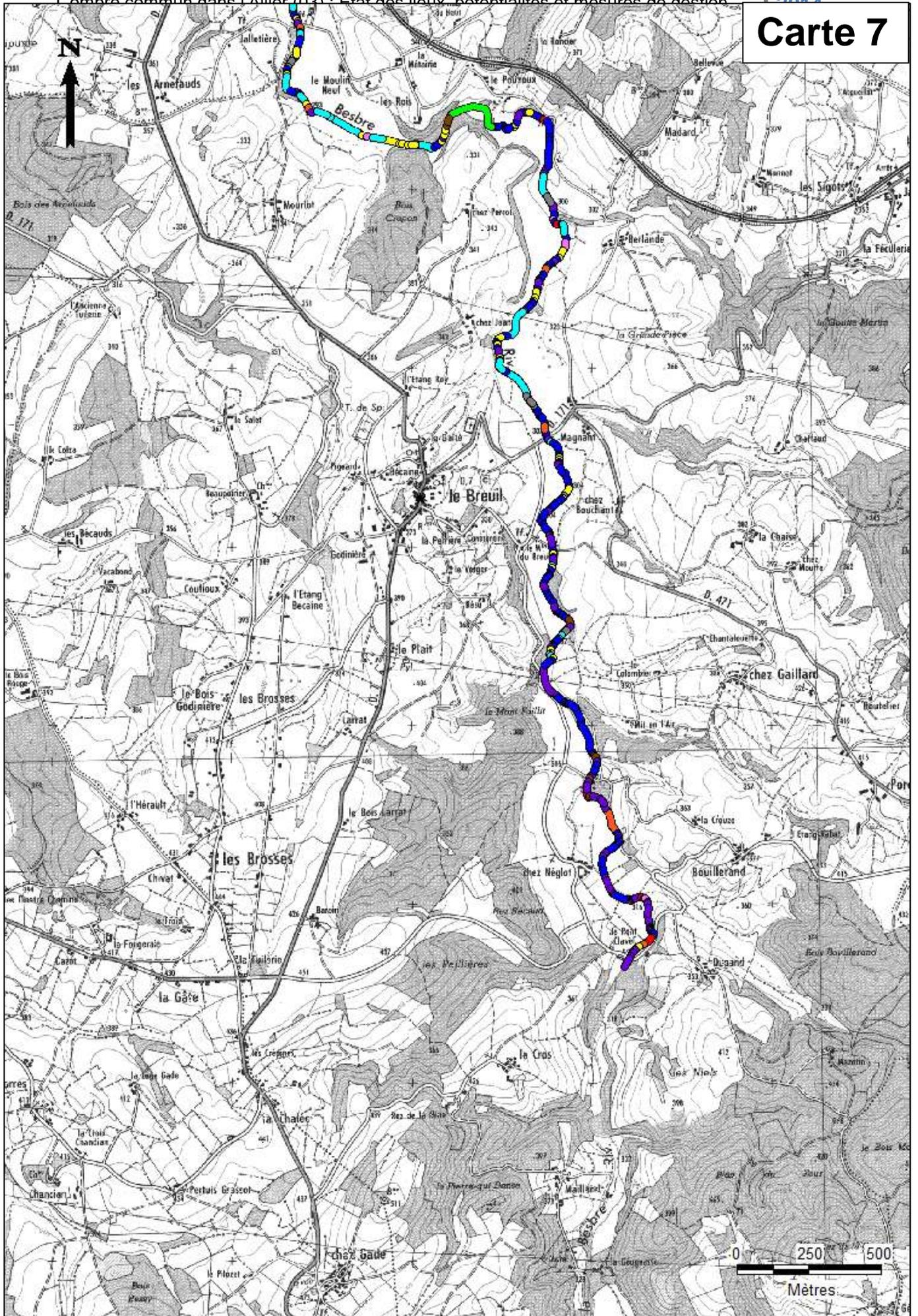
Carte 5



Carte 6



Carte 7

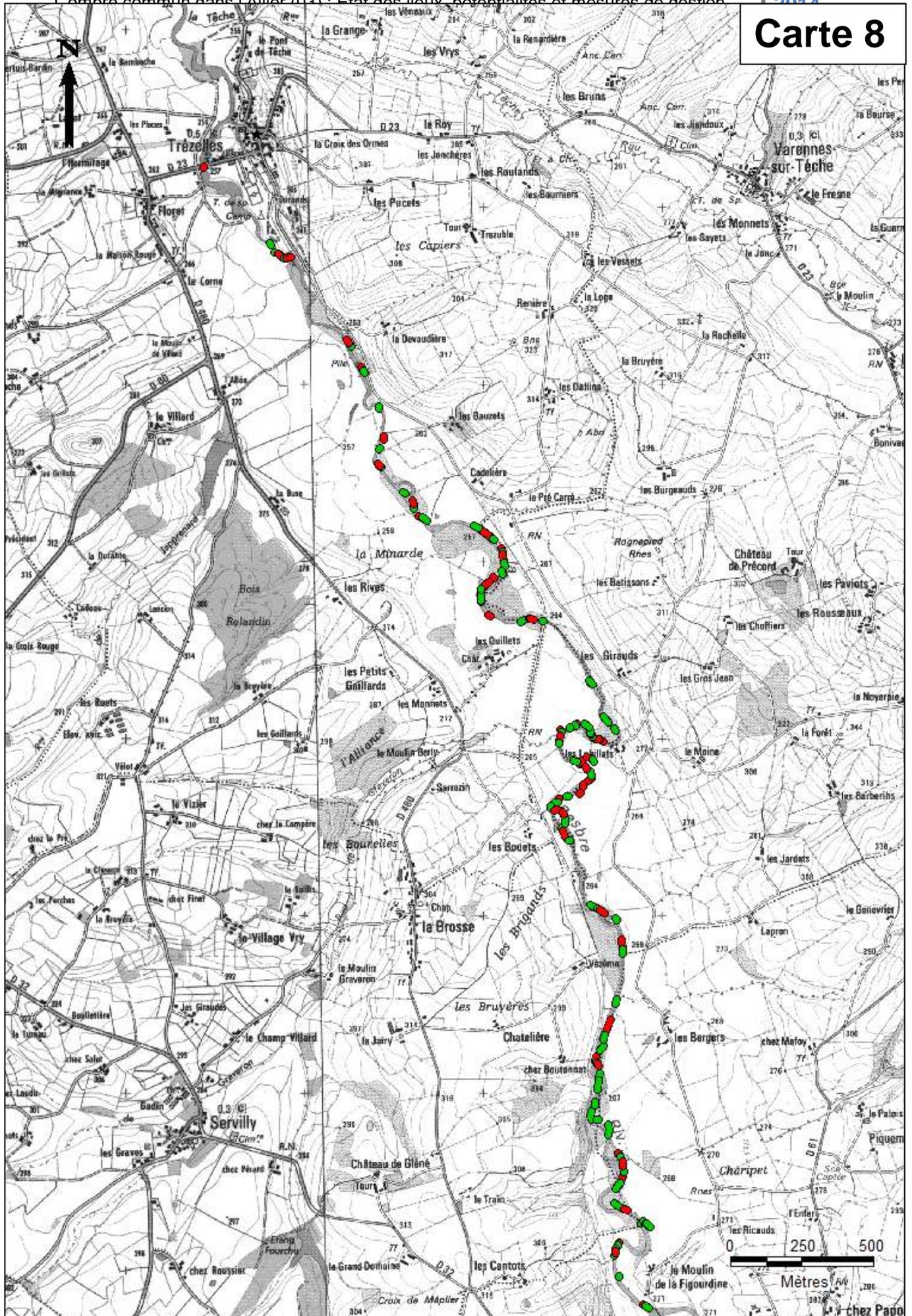


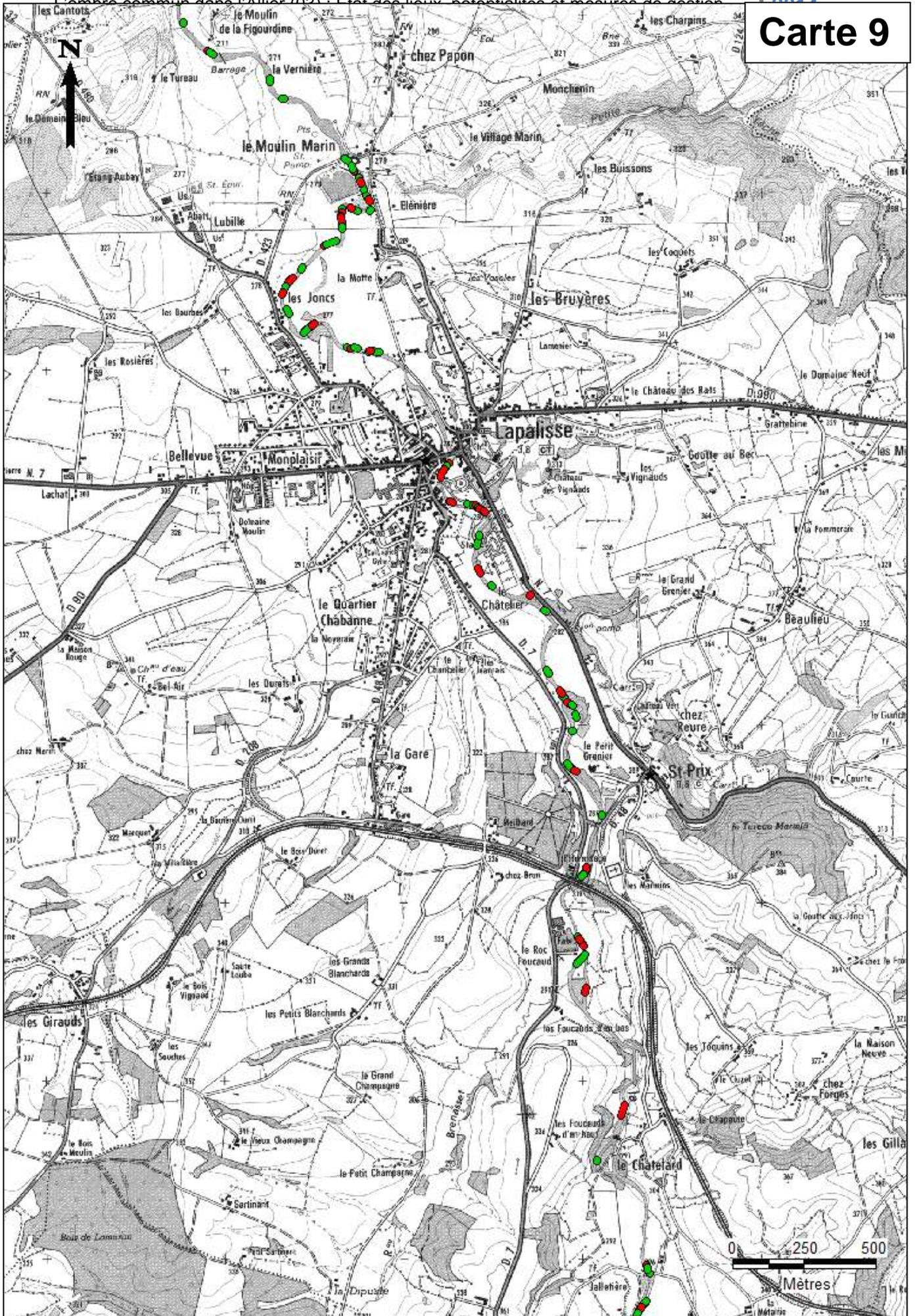
Cartes 8 à 10 : Caractérisation des habitats potentiels sur la Besbre (Alevins : 15-30 mm ; Juvéniles : 100-150 mm)

 Frayères potentielles  Habitats potentiels pour les juvéniles

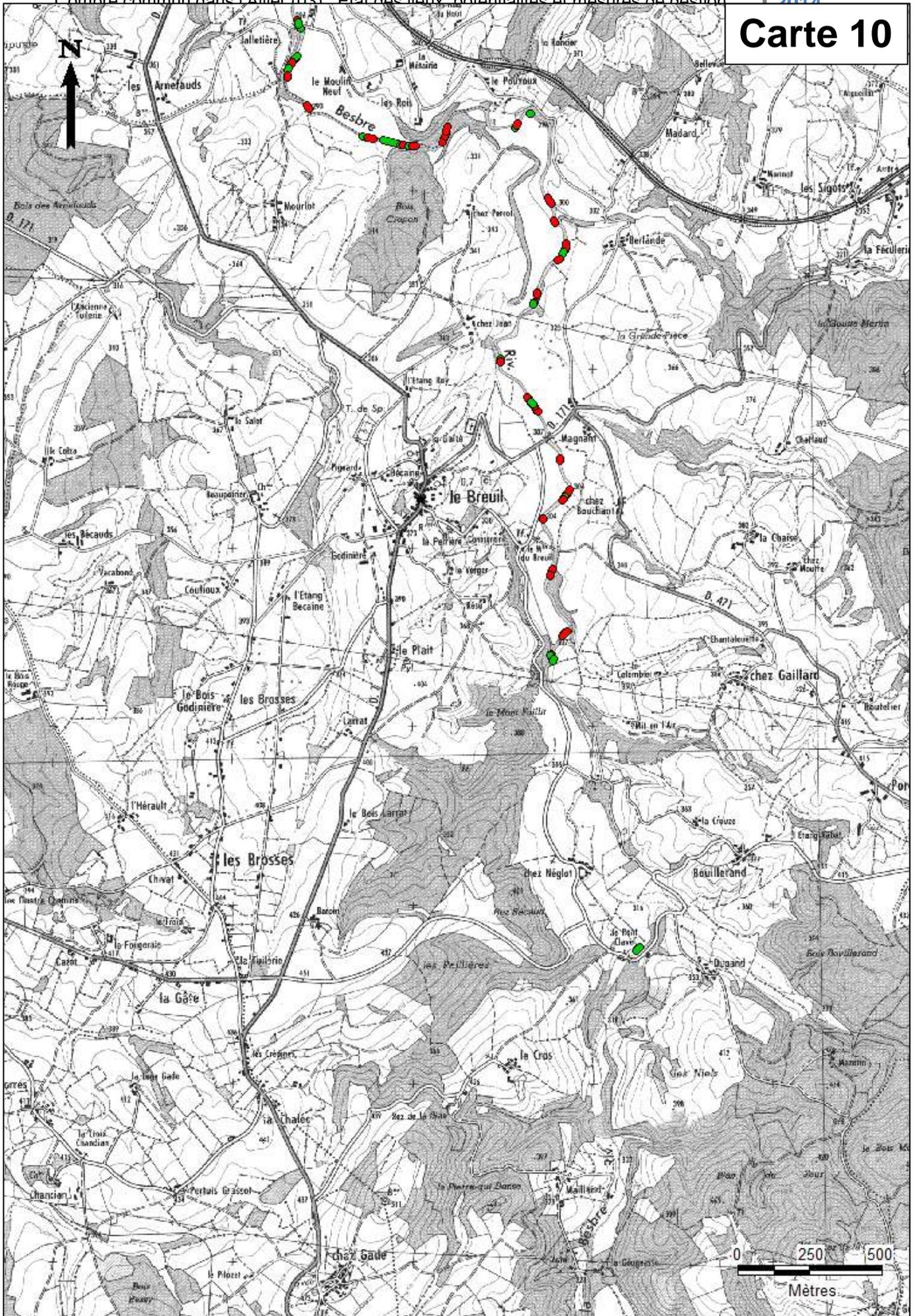
Légende commune aux cartes 8, 9 et 10

Carte 8





Carte 10

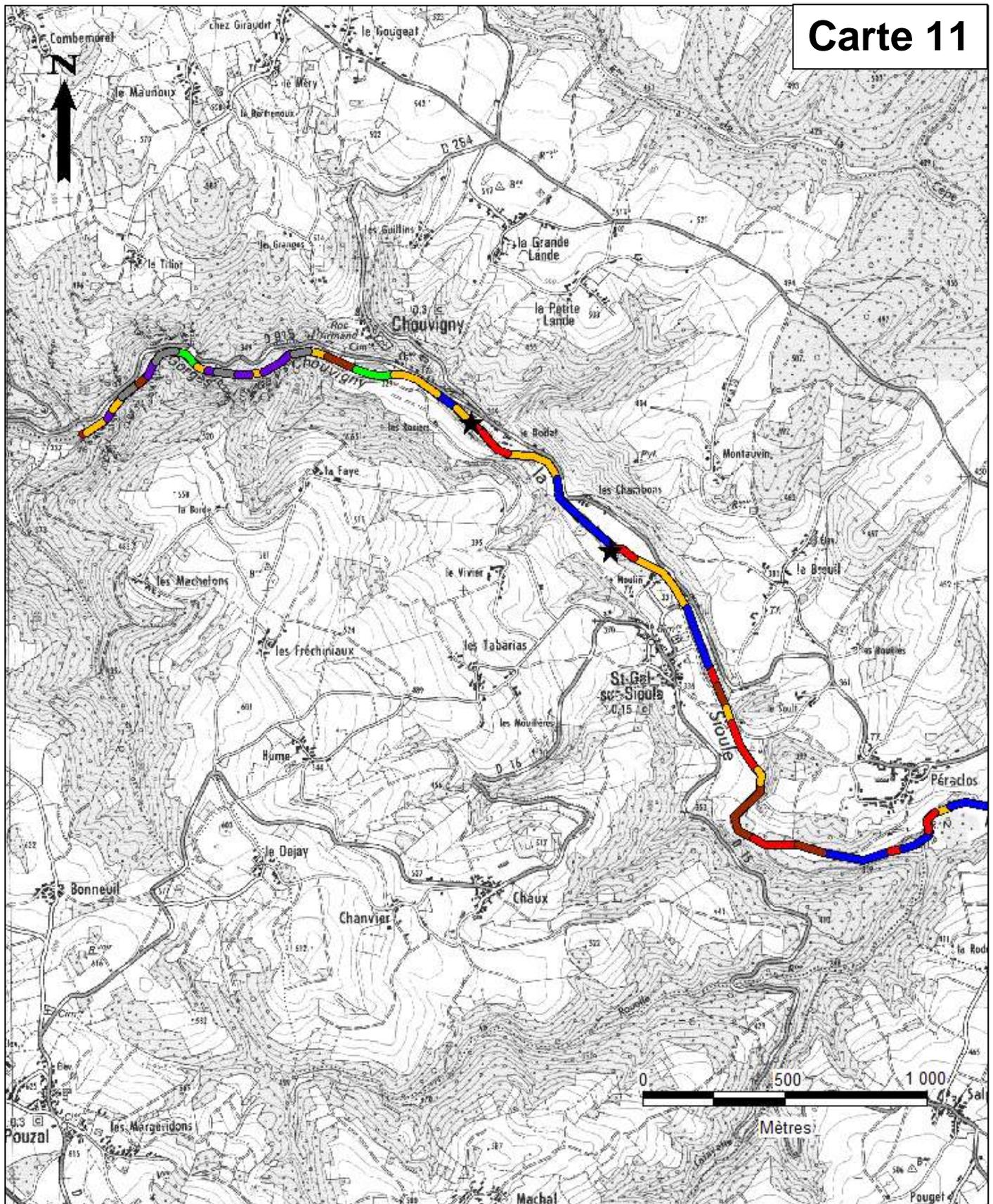


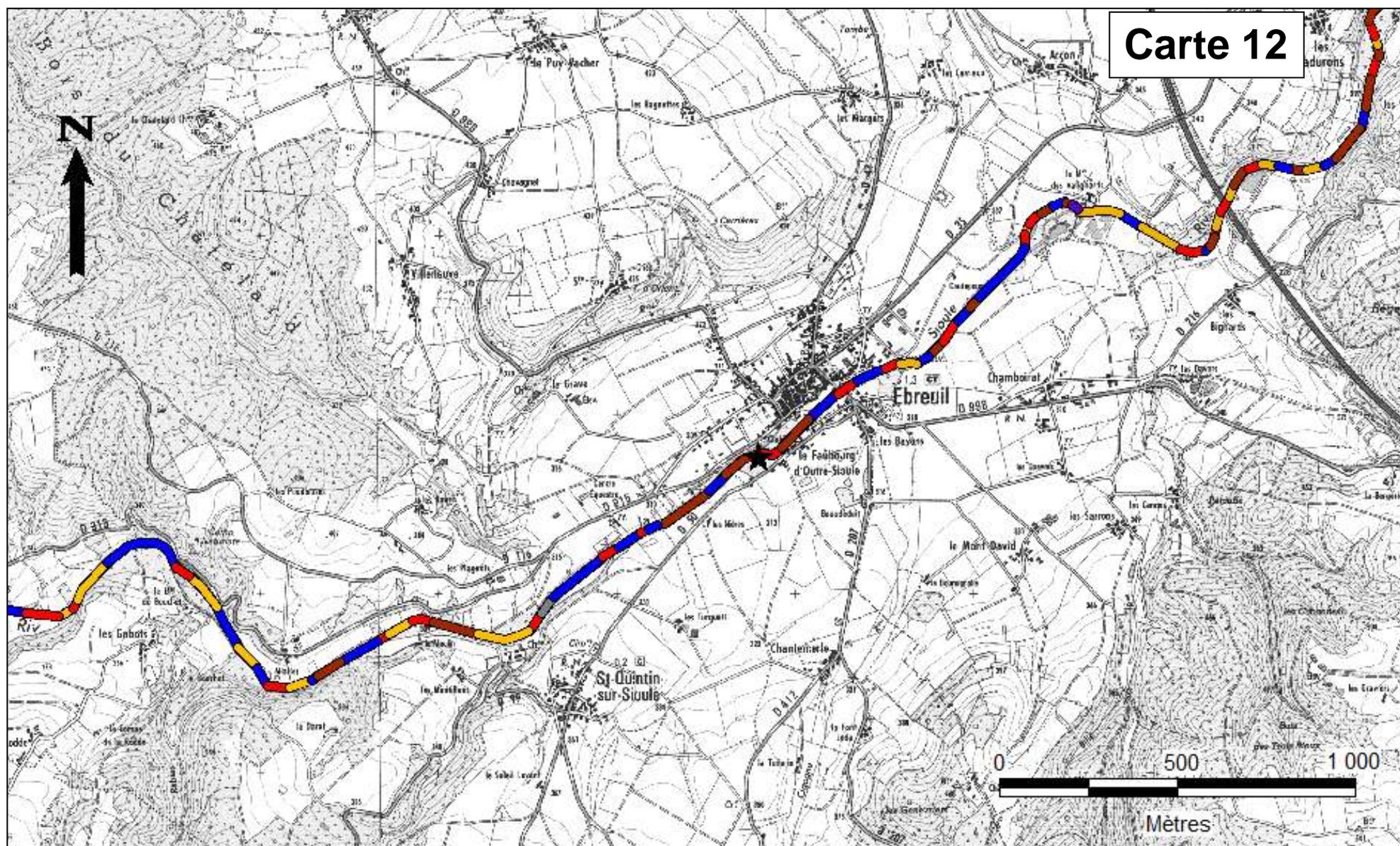
Partie II - La Sioule

Cartes 11 à 13 : Caractérisation des différents faciès sur la Sioule (de la limite départementale à Jenzat)

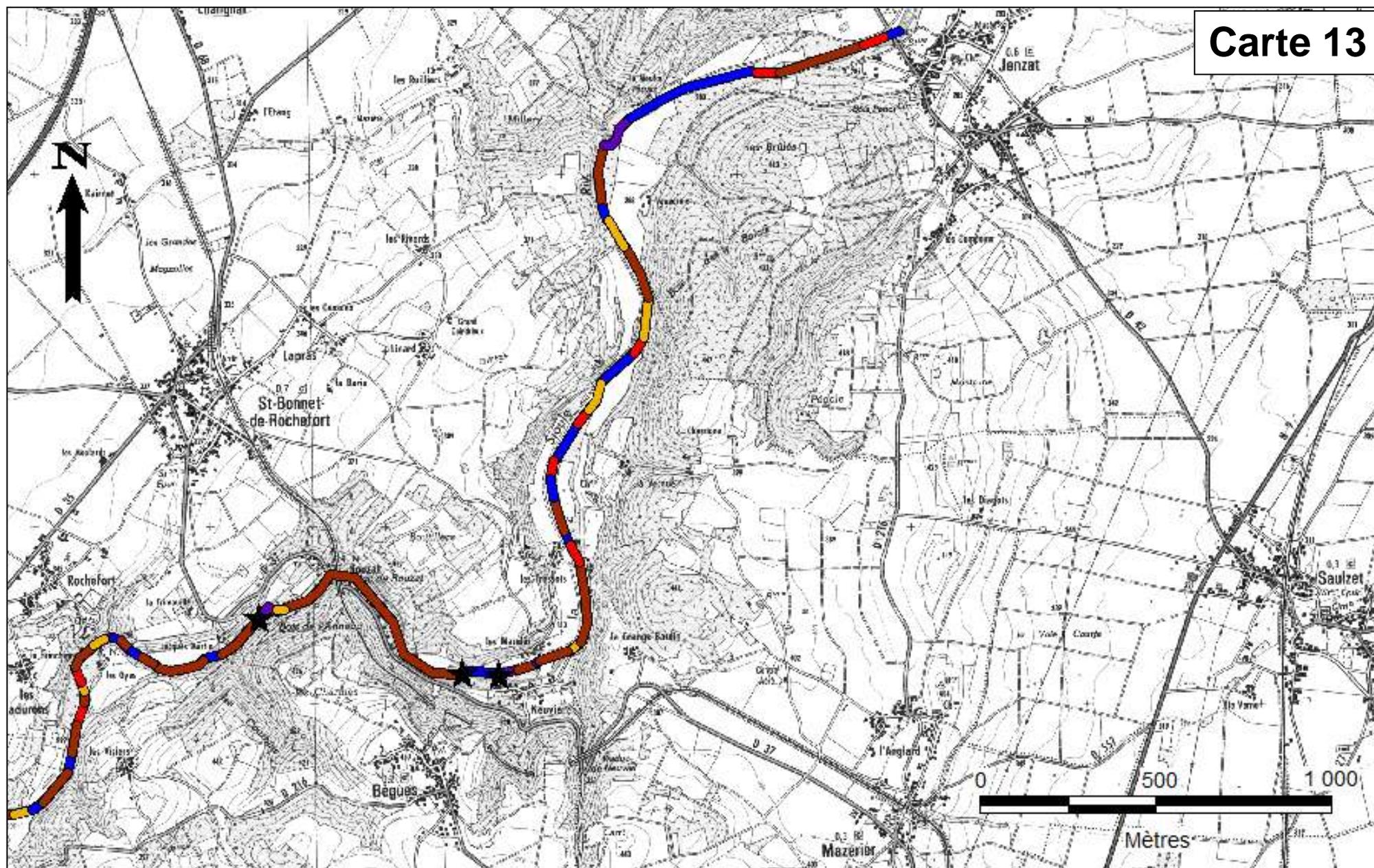
| Type de faciès | | |
|---|--|--|
|  Chenal lentique |  Plat courant |  Rapide |
|  Chenal lotique |  Radier à blocs |  Seuils |
|  Plat lentique |  Radier | |

Légende commune aux cartes 11, 12 et 13





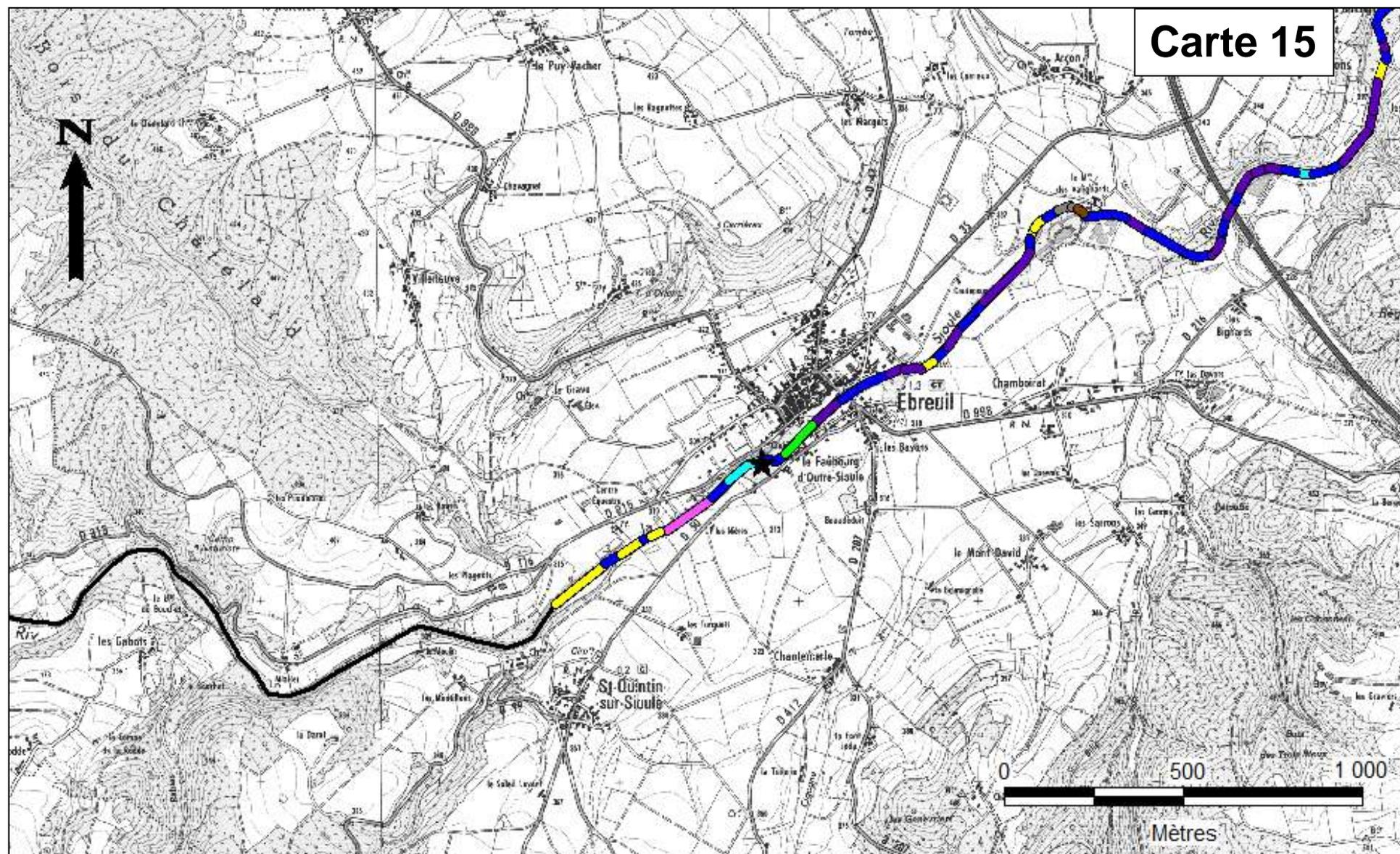
Carte 13

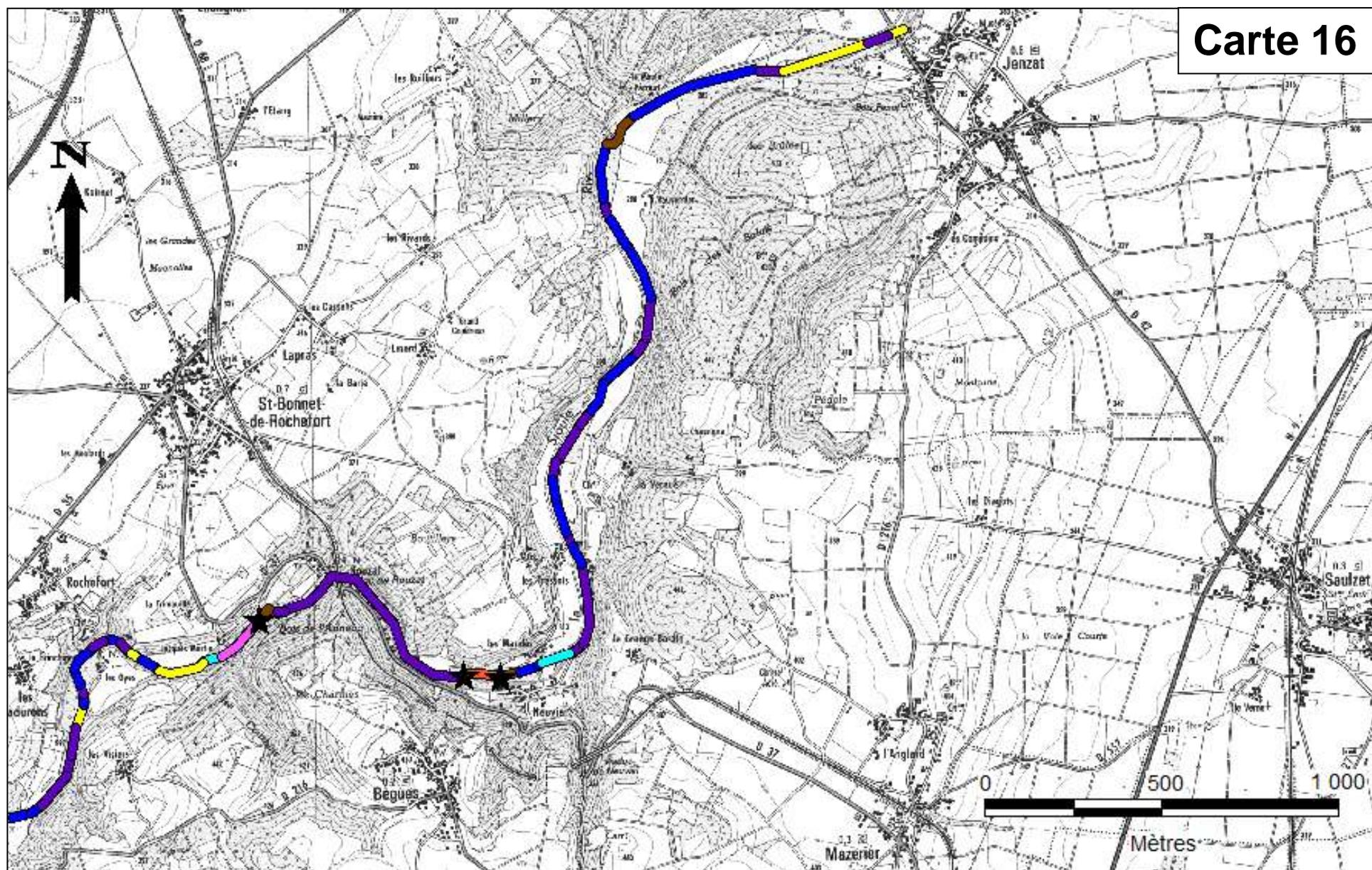


Cartes 14 à 16 : Caractérisation de la granulométrie sur la Sioule (de la limite départementale à Jenzat)

| Granulométrie | | | | | | | |
|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|------------------|
|  | Blocs |  | Cailloux grossiers |  | Graviers grossiers |  | Sables grossiers |
|  | Pierres grossières |  | Cailloux fins |  | Graviers fins |  | Sables fins |
|  | Pierres fines |  | Absence de données | | | | |
|  | Seuils | | | | | | |

Légende commune aux cartes 14, 15 et 16



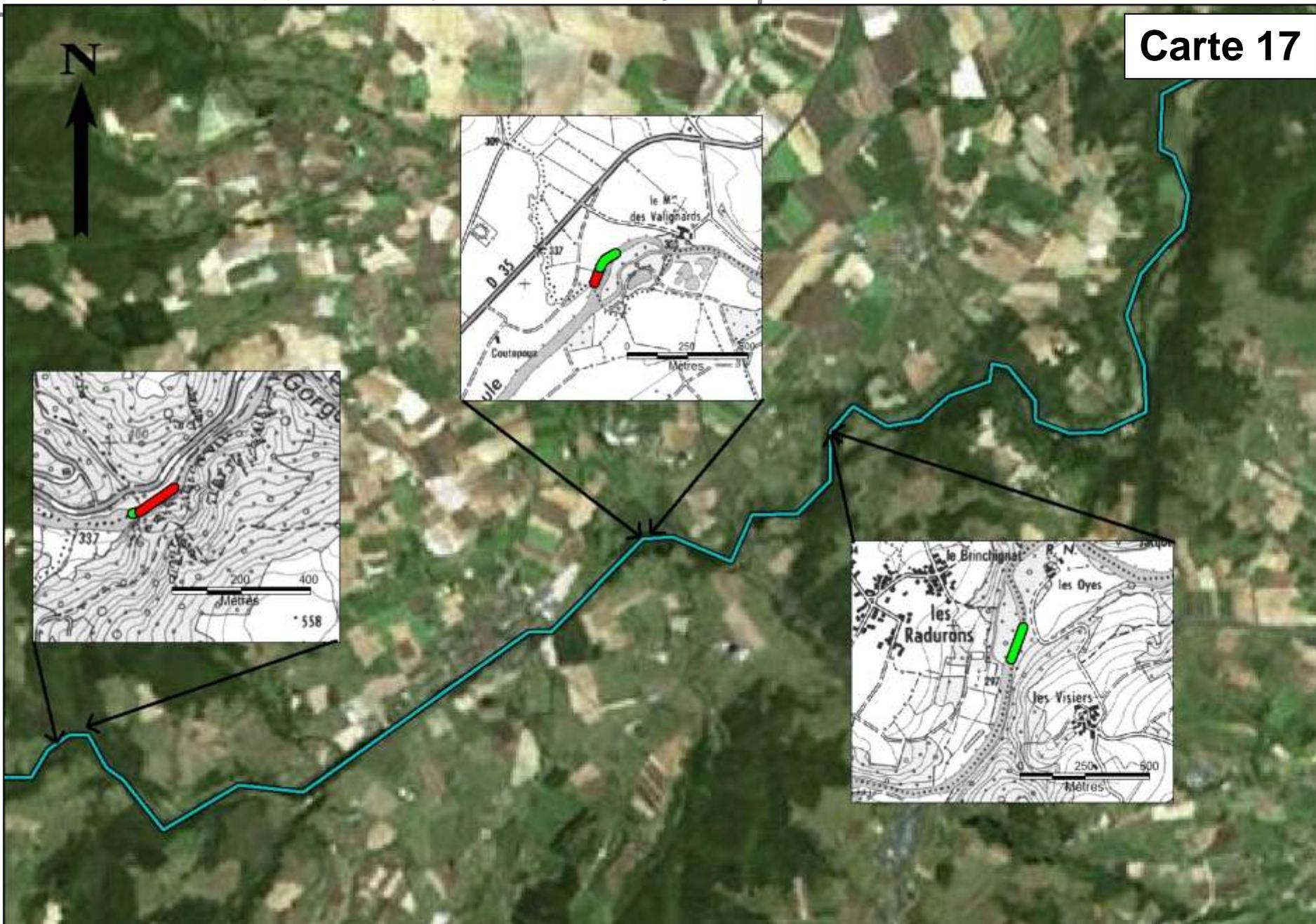


Carte 17 : Caractérisation des habitats potentiels sur la Sioule (Alevins : 15-30 mm ; Juvéniles : 100-150 mm)

 Frayères potentielles  Habitats potentiels pour les juvéniles

Légende

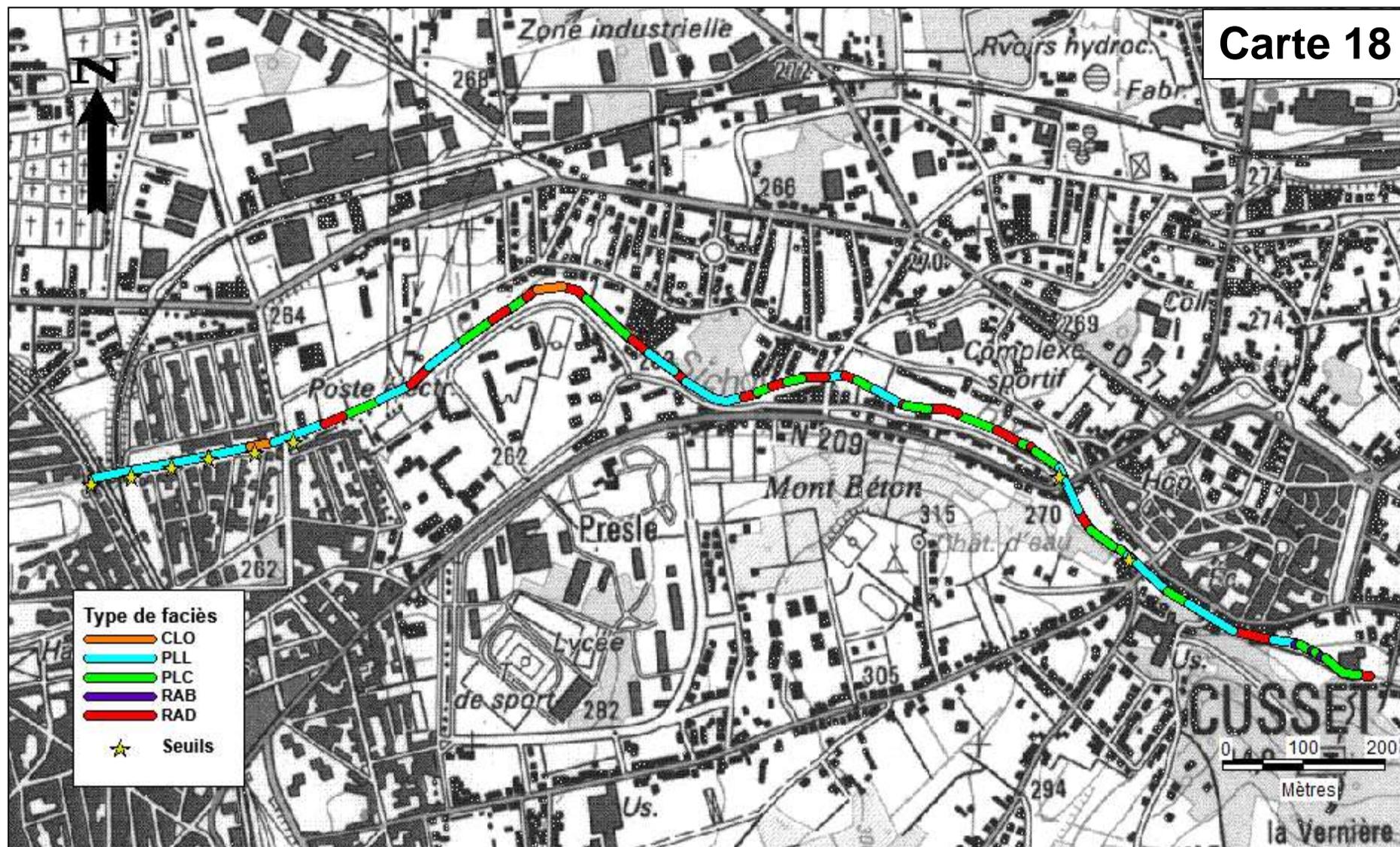
Carte 17



Partie III - Le Sichon

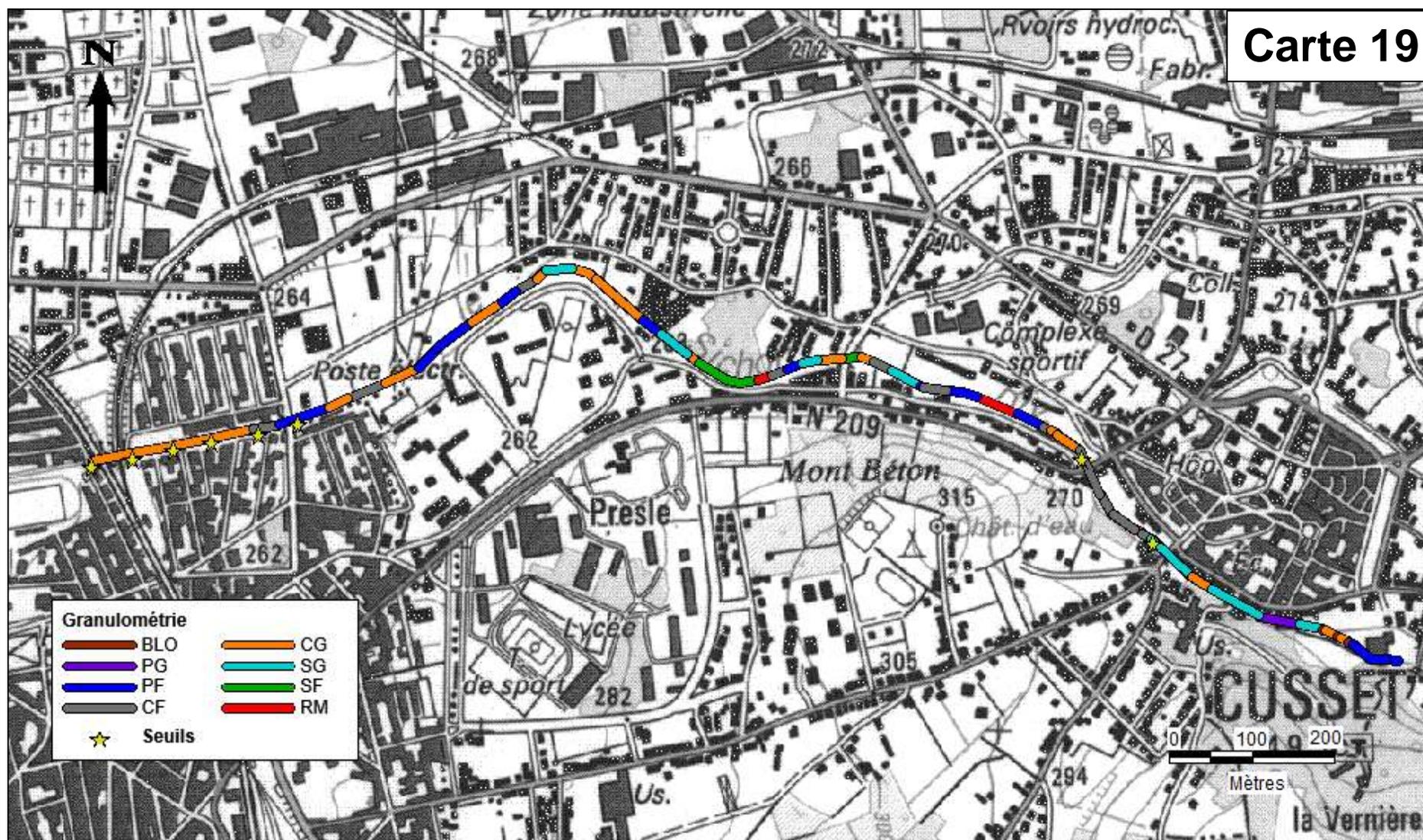
Carte 18 : Caractérisation des différents faciès sur le Sichon à
Cusset

Carte 18



Carte 19 : Caractérisation de la granulométrie sur le Sichon à Cusset

Carte 19



Carte 20 : Caractérisation des habitats potentiels sur le Sichon
(Alevins : 15-30 mm ; Juvéniles : 100-150 mm)

-  Frayères potentielles
-  Habitats potentiels pour les alevins
-  Habitats potentiels pour les juvéniles

Légende

Carte 20

