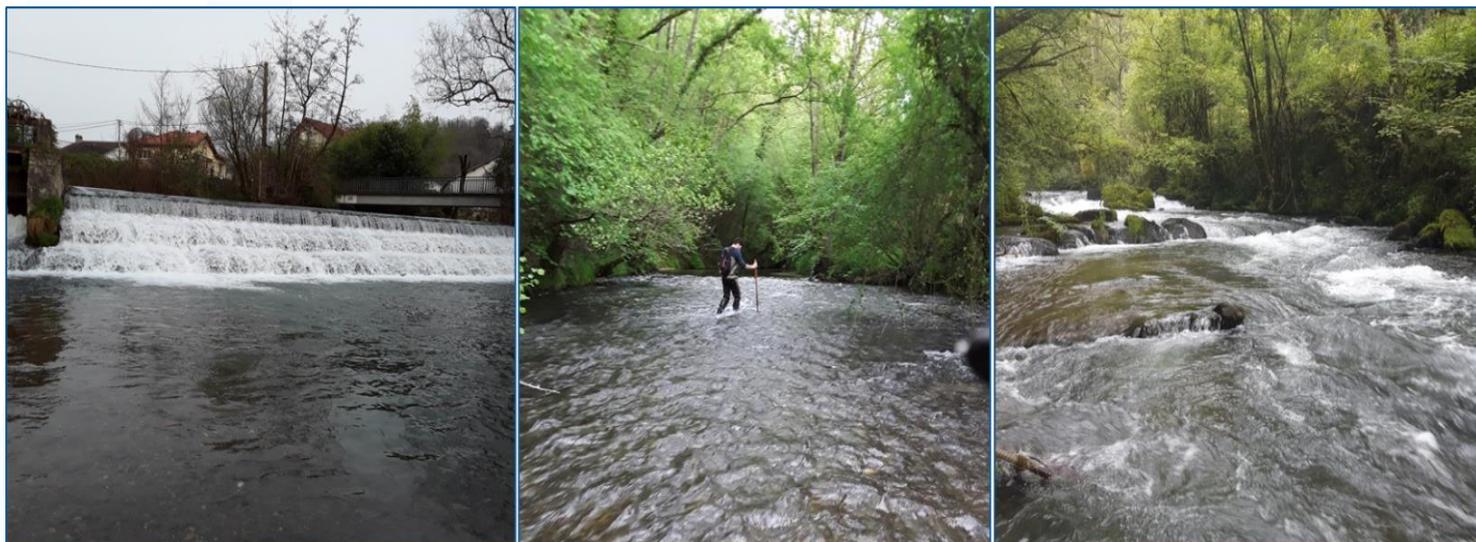


2020 – Connaissance des milieux

Cartographie des habitats potentiels pour les juvéniles de Saumon atlantique sur le bassin de l'Adour - 2020

Le Nééz



Opération réalisée avec le concours financier de :



Avant-propos

Rédacteurs : A. HOLUB¹, V. MULLET¹, K. PICOULET¹, S. MARTY¹

Prospections terrain : A. HOLUB¹, K. PICOULET¹, V. MULLET¹, D. ZAGO², Q. AZOGUE² et J. RECALT²

Coordination : S. MARTY¹

Cette étude traite de la 2ème campagne de cartographie des habitats potentiels pour les juvéniles de Saumon atlantique sur le Bassin de l'Adour, en ciblant la rivière du Nééz (sous bassin du Gave de Pau).

Cette étude a été réalisée avec le soutien technique de :

- L'AAPPMA du Gave d'Oloron

Cette étude a été financée par :

- L'Agence de l'Eau Adour Garonne
- La Région Nouvelle-Aquitaine
- Le Conseil départemental des Pyrénées-Atlantiques
- Migradour

1 : Association MIGRADOUR

2 : Association Agréée de la Pêche et la de Protection des Milieux Aquatiques du Gave d'Oloron

TABLE DES MATIERES

Introduction	1
Contexte.....	2
I. Présentation géographique	2
II. Potentiels de production en juvéniles de Saumon atlantique pour le Nééz.....	4
Méthodologie.....	6
I. Méthodes de prospection pour cartographier des habitats piscicoles.....	6
I.1.Principe	6
I.2.Définition de l'unité cartographique : le faciès.....	6
I.3.Paramètres relevés par faciès lors des prospections sur le terrain	8
II. Estimation de la surface de production en juvéniles de saumon	12
Résultats.....	14
I. Description des habitats du Nééz	14
I.1. le Nééz.....	14
II. Calcul de la Surface de production en juvéniles de saumon.....	22
Conclusion	25
Liste des figures.....	26
Liste des tableaux.....	26
Bibliographie	28
Annexes.....	30

INTRODUCTION

Comme la plupart des cours d'eau de la façade atlantique européenne, l'Adour est fréquenté par des poissons migrateurs dont les stocks ont progressivement régressé au cours du 20ème siècle (altération de la qualité de l'eau, surexploitation par la pêche, braconnage, destruction des zones de frayères, etc.).

Ces amphihalins font l'objet, depuis plusieurs dizaines d'années, de programmes de restauration et de protection soutenus par différents partenaires. La connaissance des surfaces potentielles de développement de juvéniles de saumons atlantiques est un des éléments clé pour la gestion et la restauration de cette espèce. En effet, en dehors des obstacles à la migration des géniteurs de saumons, la reproduction et le potentiel de production sont déterminés par la capacité d'accueil du cours d'eau. L'estimation de la surface potentiellement disponible pour les juvéniles de saumons est définie par des cartographies d'habitats qui ont pour objectif de quantifier les différents types d'habitats disponibles sur le bassin versant.

Le recensement de terrain de tous les habitats d'une rivière permet de connaître l'importance qualitative et quantitative des zones propices au développement de jeunes saumons (radiers et rapides) et de calculer ainsi son potentiel de production en juvéniles. Ces valeurs, couplées avec les données d'indices d'abondance issues du réseau d'inventaire de la population de juvéniles de saumons par pêches électriques réalisé sur le bassin, permettent d'estimer la production globale en juvéniles sur les rivières échantillonnées.

Dans un souci de gestion, une évaluation des surfaces potentielles de développement de juvéniles de saumons avait été réalisée entre les années 1990 et 2005 sur les principales rivières à saumons du bassin. Toutefois, un certain nombre d'affluents accueillants ou susceptibles d'accueillir cette espèce n'ont pas encore été cartographiés. L'objectif de cette étude est donc de cartographier ces cours d'eau afin de définir leur capacité de production potentielle en juvéniles de saumons atlantiques.

Actuellement, une liste d'environ une quinzaine de rivières présentant un intérêt pour le saumon a été établie : Aphoura, l'Esterenguibel, Gave d'Azun, Gave d'Aydius, Gave de Saint-Engrace, Génie Longue, Laka, Lausset, Laurhibar, Laxia, Néez, Nez, Nive d'Arneguy, Oladoko, Ourtau. En 2019, une première campagne de cartographie des habitats potentiels pour les juvéniles de Saumon atlantique a été menée sur l'Esterenguibel et le Laurhibar. La campagne de prospection de l'année 2020 sera ciblée sur la rivière du Néez dans le bassin du gave de Pau.

CONTEXTE

I. PRESENTATION GEOGRAPHIQUE

Le Gave de Pau est long de 193 km, de sa source (Gave de Gavarnie) à sa confluence avec l'Adour (Gaves réunis). Dans les usages, la dénomination « Gave de Pau » concerne le linéaire compris entre la confluence du Gave de Gavarnie et du Gave de Cauterets et la confluence du Gave d'Oloron.

Le bassin versant du Gave de Pau couvre une surface de 2 788 km². Sous influence à la fois océanique et pyrénéenne, le régime hydraulique du Gave est de type pluvio-nival. Le régime nival est très marqué, avec un étiage tardif (à partir du mois de juillet) et soutenu. Son module est de 70,46 m³/s à la station de mesure hydrométrique d'Artiguelouve (Q5231010). La campagne de prospection de 2020 s'intéresse au Nééz (Pyrénées-Atlantiques)

Le Nééz est un affluent rive gauche du Gave de Pau, dans lequel il se jette au niveau de la commune de Jurançon en aval de la ville de Pau. Sa longueur est de 26,1 km et il draine un bassin versant de 47,5 km². Il prend sa source sur la commune de Sévignacq-Meyracq (475 m), cependant sa source principale se situe plus en aval sur la commune de Rébénacq au niveau de la résurgence de l'Œil du Nééz (315 m). Cette résurgence provient de pertes partielles du Gave d'Ossau au niveau de la commune d'Arudy. Le Nééz est classé au titre de l'article L 214-17 du Code de l'Environnement (liste 1 sur les 21 km à l'aval de l'Œil du Nééz) et comme Axe prioritaire à grands migrateurs amphihalins du SDAGE Adour-Garonne, à l'aval de l'Œil du Nééz jusqu'à sa confluence avec le Gave de Pau (PDPG, 2016).

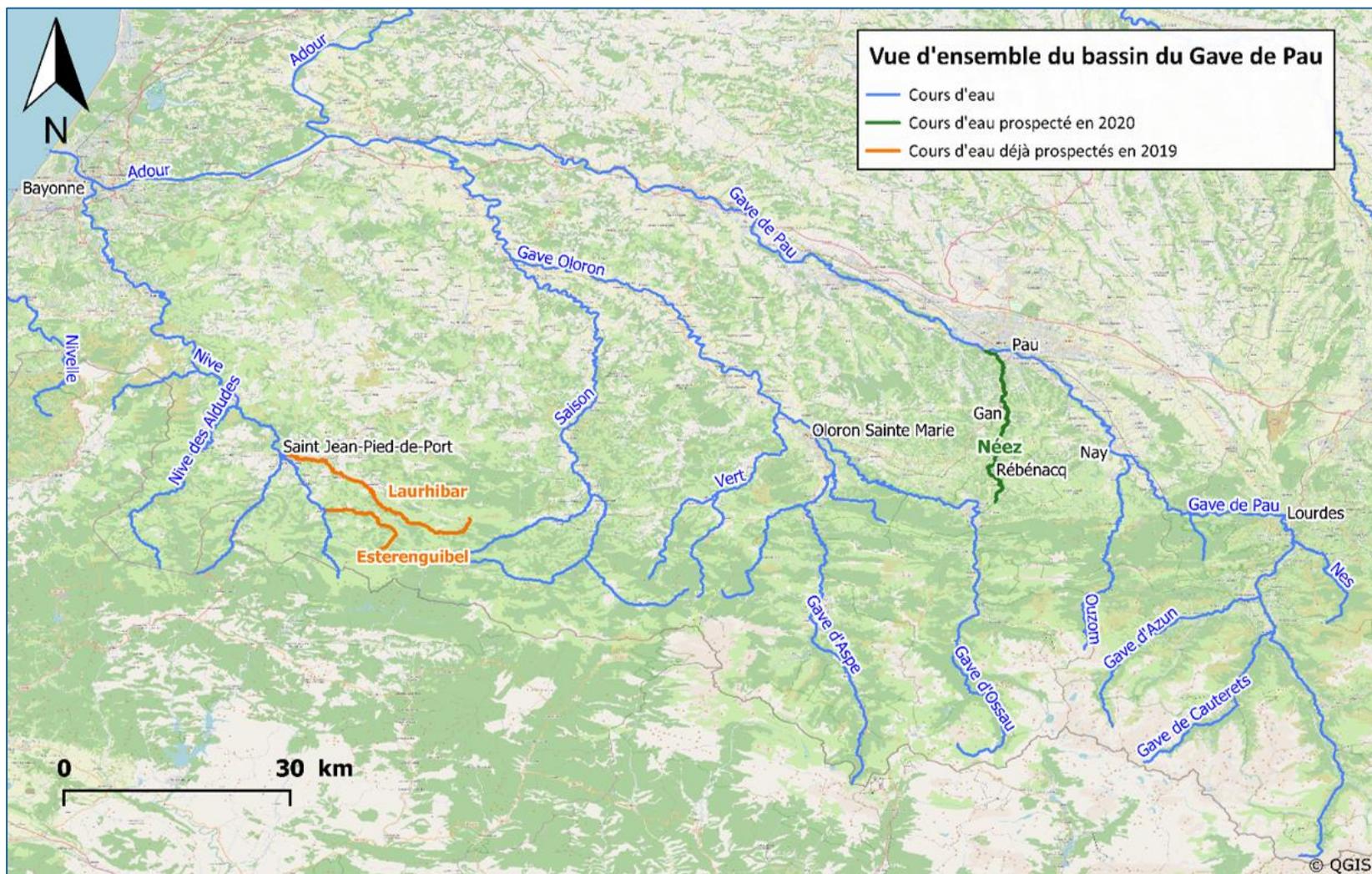


Figure 1 : Carte du bassin versant du Gave de Pau et des cours d'eau concernés par cette étude

II. POTENTIELS DE PRODUCTION EN JUVENILES DE SAUMON ATLANTIQUE POUR LE NEEZ

La connaissance des surfaces potentielles de développement en juvéniles de Saumon atlantique est l'un des éléments clé pour la gestion et la restauration de cette espèce. Une évaluation des surfaces potentielles de développement en juvéniles de Saumon avait été réalisée entre les années 1990 et 2005 sur les principales rivières à saumons du bassin de l'Adour. Depuis, une liste de quinze rivières représentant un intérêt pour cette espèce a été établie : Aphoura, Esterenguibel, Gave d'Azun, Gave d'Aydius, Gave de Saint-Engrace, Génie Longue, Laka, Lausset, Laurhibar, Laxia, Nééz, Nez, Nive d'Arnéguy, Oladoko et Ourtau.

Sur le bassin de l'Adour, un contrôle du recrutement naturel en Saumon atlantique a été initié par le Conseil Supérieur de la Pêche en 1987. MIGRADOUR en assure la coordination depuis 1995 en partenariat avec l'Office Français de la Biodiversité, les Fédérations de pêche des Pyrénées-Atlantiques et des Hautes-Pyrénées et les AAPPMA concernées. Ce suivi intervient sur une vingtaine de rivières du bassin de l'Adour avec environ 90 stations (**Annexe 1**). Le Nééz a intégré ce réseau de contrôle en 2013, et chaque année depuis 2014 des juvéniles de saumons 0+ sont observés avec une densité variant entre 35 et 5175 individus/ha (**Tableau 1**).

Tableau 1 : Evolution de la densité de juvéniles de saumons 0+ sur le Nééz

Années	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Densité (individus/ha)	0	276	138	1138	724	35	5175	2001

Cette étude correspond à la 2^{ème} campagne de prospection pour la cartographie des habitats potentiels pour le développement des juvéniles de saumons après celle menée sur le bassin des Nives (Laurhibar et Esterenguibel). Cette campagne sera ciblée sur le bassin du Gave de Pau avec la prospection du Nééz (Pyrénées-Atlantiques).

A l'heure actuelle, seulement 1,8 km du linéaire est colonisable par le saumon, avec un point de blocage au niveau du 1er seuil (Bernet) sur la commune de Jurançon (**Figure 2**). En vue d'une potentielle évolution de la libre circulation sur cet axe et afin d'apprécier pleinement les potentialités du Nééz, il est intéressant que cette rivière fasse l'objet d'une étude de potentialités pour les grands salmonidés. De plus, ce cours d'eau n'ayant jamais été cartographié, il était donc impossible d'estimer la production du Nééz en juvéniles de saumon dans le cadre du réseau de contrôle de la production en juvéniles de saumon sur le bassin de l'Adour.

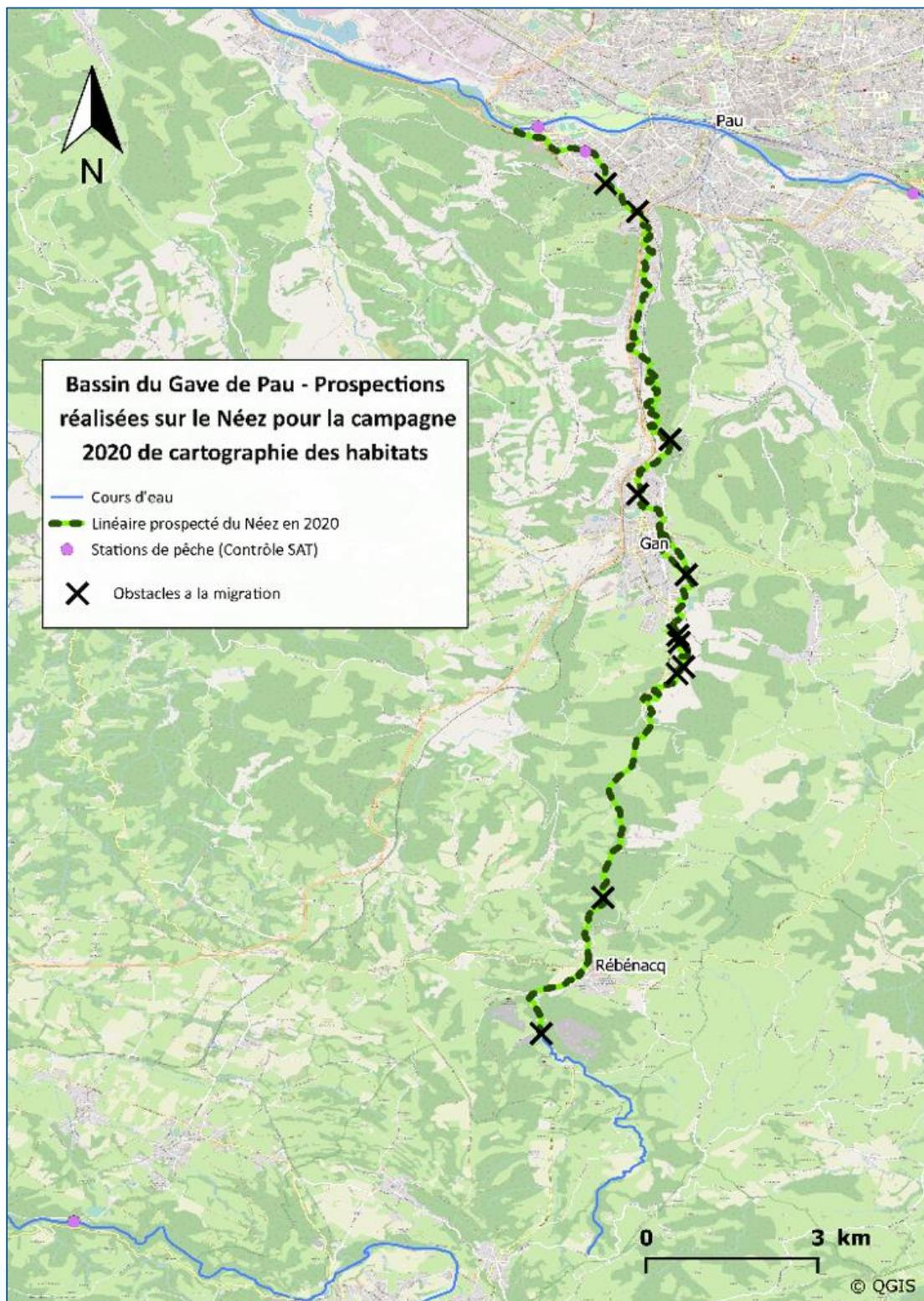


Figure 2 : Cartographie du linéaire à prospecter sur le Nééz pour la campagne 2020 de l'étude de cartographie des habitats potentiels en juvéniles de Saumon atlantique

METHODOLOGIE

I. METHODES DE PROSPECTION POUR CARTOGRAPHIER DES HABITATS PISCICOLES

I.1. PRINCIPE

Plusieurs études de potentialités d'accueil en juvéniles de saumon existent sur différents cours d'eau français (BAGLINIERE, 1979 ; BARAN, 2000 ; FDPPM 29, 2014 ; FIRMIGNAC *et al.*, 2006 ; GERMIS *et al.*, 2017 ; HYDROBIO, 2010 ; SENE LACOMBE, 2018). Cependant, bien que les méthodologies employées dans ces études soient globalement proches sur le fond, il existe des grandes disparités quant au choix des outils utilisés sur le terrain (typologie de faciès d'écoulement, échelle de description granulométrique) et quant aux différentes approximations utilisées dans les calculs de capacité d'accueil (capacité de production d'un Equivalent Radier-Rapide, pondération de la capacité d'accueil en juvéniles en fonction du type de faciès d'écoulement, de la granulométrie du substrat...). La méthodologie utilisée dans cette étude sur le bassin de l'Adour, et plus particulièrement sur le Nééz, est une synthèse des méthodologies utilisées dans les différentes études précédemment citées.

La méthode de travail consiste à recenser les différents habitats en tenant compte d'un certain nombre de paramètres en relation avec la préférence d'habitats des juvéniles de saumons, ainsi que de réaliser une cartographie de ces habitats. Toutes les données recueillies sur le terrain vont permettre de calculer la surface de production et ainsi d'appréhender le potentiel théorique de production en juvéniles sur une rivière ou sur un bassin versant. Les prospections sur le terrain sont réalisées préférentiellement pendant la période de basses eaux entre les mois de juillet et septembre. L'étiage est en effet la période où les conditions d'habitats sont les plus limitantes pour les juvéniles de saumons (faibles débits et hauteurs d'eau).

I.2. DEFINITION DE L'UNITE CARTOGRAPHIQUE : LE FACIES

On appelle faciès d'écoulement ou unité morphodynamique, toute portion de cours d'eau présentant sur une certaine longueur une physionomie générale homogène sur le plan des hauteurs d'eau, des vitesses et de la granulométrie (MALAVOI, 1989). Plusieurs typologies de faciès d'écoulement existent avec des clés de détermination allant de 5 jusqu'à 11 types de faciès, (**Annexe 2**, MALAVOI, 1989 ; MALAVOI et SOUCHON, 2002 ; DELACOSTE *et al.*, 1995).

Dans le cadre de cette étude, la détermination des faciès repose sur un schéma de définition des habitats piscicoles établi par CHAMPIGNEULLE (1978). Cette méthode permet de distinguer 5 grand types d'habitats à partir des critères visuels : la vitesse du courant et la profondeur moyenne (**Figure 3** et **Tableau 2**). Elle permet également de réduire le biais qui pourrait être engendré par la subjectivité des estimations et des déterminations de variables difficilement discernables (faciès d'écoulement) en fonction des opérateurs sur le terrain.

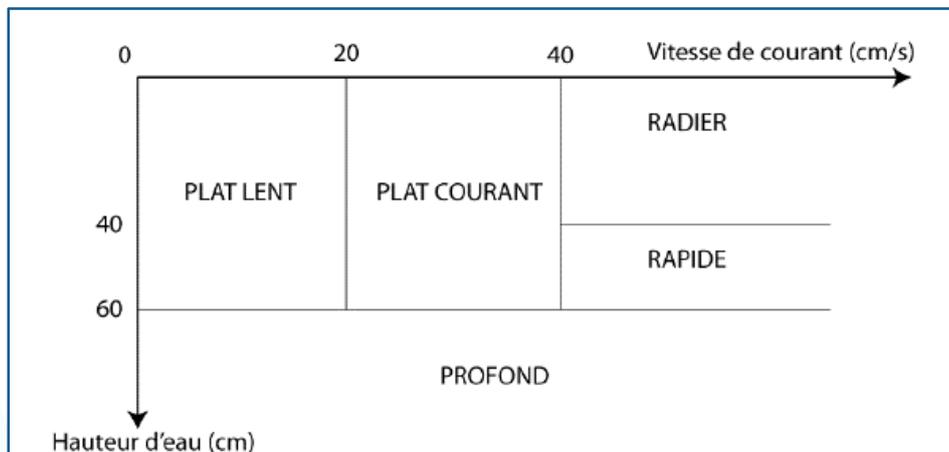


Figure 3 : Schéma de détermination des habitats piscicoles (CHAMPIGNEULLE, 1978)

Tableau 2 : Détermination des habitats selon les critères profondeur / vitesse de courant
(adapté de CHAMPIGNEULLE, 1978)

Type de faciès	Abréviation	Nature de l'écoulement (estimation de la vitesse)	Profondeur
Profond	P	Écoulement variable, surface lisse, fond imperceptible	> 60 cm
Plat lent	PL	Écoulement lent < 20 cm/s, surface lisse, éléments perceptibles plus ou moins nets	< 60 cm
Plat courant	PC	Courant bien visible 20 à 40 cm/s, surface lisse à ridée, éléments perceptibles nets	< 60 cm
Radier	RAD	> 40 cm/s, surface bouillonnant	5 à 40 cm
Rapide	RAP	> 40 cm/s, micro-cascades, présence de gros blocs et rochers	40 à 60 cm

I.3. PARAMETRES RELEVES PAR FACIES LORS DES PROSPECTIONS SUR LE TERRAIN

Pour minimiser les erreurs de détermination des habitats, ainsi que l'appréciation de toutes les données visuelles lors des prospections, le relevé des données sur le terrain est toujours réalisé par un binôme avec du personnel expérimenté. La prospection d'un cours d'eau est effectuée à pied, préférentiellement en période d'étiage, en parcourant le linéaire de l'aval vers l'amont. Chaque nouvel habitat différencié est géolocalisé sur sa partie aval, tout comme les bras secondaires, les obstacles à la migration ou des zones annexes rencontrés au cours des prospections.

La cartographie des habitats est réalisée à l'aide du logiciel SIG Q. Field. Les données sont ensuite exploitées à l'aide du logiciel SIG Q.GIS à partir des relevés effectués sur le terrain.

Pour chaque faciès cartographié, différents paramètres sont relevés à partir des observations visuelles faites pendant les prospections (**Figure 4**) et noter sur une base SIG (logiciel Q. Field) à l'aide d'une tablette de terrain :



Figure 4 : Différentes étapes réalisées sur le terrain lors de la cartographie des habitats potentiels pour les juvéniles de Saumon atlantique

✓ **L'identifiant du faciès** : le numéro du faciès observé en fonction de la chronologie des prospections.

✓ **Les habitats dominant et accessoire** : le type de faciès dominant ou accessoire est défini visuellement selon les critères de vitesse de courant et profondeur moyenne décrits précédemment (**Tableau 2** et **Figure 5**).

✓ **La longueur** : la longueur totale de chaque faciès est mesurée à l'aide d'un télémètre laser (en mètres).

✓ **La largeur moyenne** : la largeur moyenne du lit mouillé à l'étiage est mesurée (en mètres) avec le télémètre laser, à l'aide de plusieurs relevés effectués au cours de la progression (environ 2-3 largeurs mesurées par faciès).

✓ **La profondeur moyenne** : la profondeur est évaluée à l'aide d'une tige de mesure graduée de 5 en 5 cm. Trois mesures de profondeur sont relevées pour chaque faciès. Une faible profondeur d'eau est un facteur limitant pour la production de juvéniles de saumon. Lorsque la profondeur devient trop importante et qu'il est impossible de la mesurer, il est possible de noter > 60 cm et de préciser qu'il s'agit d'une profondeur minimum dans l'onglet « remarques ».

✓ **Les substrats dominant et accessoire** : la granulométrie est estimée visuellement en s'inspirant de la classification issue de WENTWORTH, 1922 (modifiée selon MALAVOI et SOUCHON, 2002). Un seul type de substrat dominant et accessoire doit être relevé par faciès (**Tableau 3**).

Tableau 3 : Classification du substrat selon WENTWORTH, 1922 (modifiée in MALAVOI et SOUCHON, 2002)

Taille (mm)	SUBSTRAT	ABREVIATION
> à 1024	Roche mère	RM
256 à 1024	Blocs	B
64 à 256	Pierres	P
16 à 64	Cailloux	C
2 à 16	Graviers	G
0,5 à 2	Sable grossier	SG
0,0625 à 0,5	Sable fin	SF
0 à 0,0625	Limon, Vase	L

✓ **Le taux de recouvrement de la végétation aquatique** : les substrats peuvent être envahis par des macrophytes, leur extension réduit alors la capacité d'accueil pour les juvéniles de saumon. Le taux de recouvrement est indiqué à partir d'une estimation visuelle sur l'ensemble de chaque faciès (**Tableau 4**).

Tableau 4 : Classes de recouvrement de la végétation aquatique

CLASSE	Taux de recouvrement de la végétation aquatique
1	Absent à très faible < 5%
2	Faible 5 à 20 %
3	Moyen 20 à 40 %
4	Important 40 à 70 %
5	Très important > 70 %

✓ **L'ombrage** : sur les petits cours d'eau, le développement de la ripisylve peut induire un fort ombrage, limitant la capacité d'accueil des habitats pour les juvéniles de saumon et le développement de ces derniers qui recherchent préférentiellement des zones éclairées. L'ombrage est hiérarchisé selon 3 classes (**Tableau 5**).

Tableau 5 : Classes d'ombrage (conforme au référentiel SANDRE)

Code	Classes d'ombrage	Pourcentage d'ombrage
1	Très éclairé	< 15 %
2	Peu ombragé	15 - 60 %
3	Très ombragé	> 60 %

✓ **La date** : la date de la journée de prospection sur le cours d'eau concerné. Elle peut permettre par exemple de vérifier ultérieurement les conditions hydrologiques lors des prospections.

✓ **Remarques** : il s'agit par exemple de noter d'autres caractéristiques du secteur : la présence de seuils ou obstacles à la migration, une confluence de 2 cours d'eau, présence d'embâcles, de rejets divers, de pompages agricoles, de points remarquables (exemple : un pont), l'état de la berge...

✓ **Photo** : une photo des habitats peut être prise sur le terrain pour vérifier un éventuel doute dans une estimation (substrat), ou pour répertorier un point remarquable (pont, rejet, embâcles ...). Le numéro de la photo est directement indiqué dans la base de données SIG.

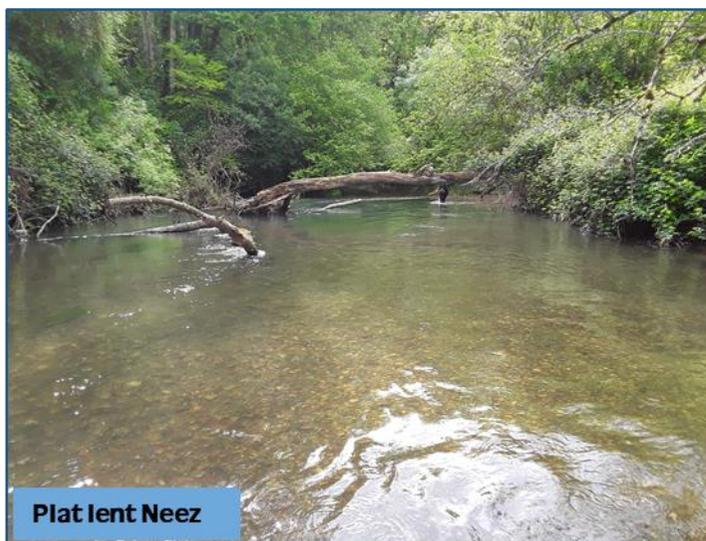


Figure 5 : Planches photographiques des différents faciès d'écoulement sur le Néez

II. ESTIMATION DE LA SURFACE DE PRODUCTION EN JUVENILES DE SAUMON

De nombreux travaux ont permis de montrer que les juvéniles de Saumon atlantique ont un taux d'occupation plus important sur les secteurs d'un cours d'eau où la profondeur est relativement réduite, la vitesse de courant assez forte et un substrat plutôt grossier. Les zones les plus propices au développement des juvéniles de saumon sont les eaux courantes représentées par les rapides et les radiers. A l'inverse, les faciès de type profond sont quasiment inoccupés (BAGLINIERE et CHAMPIGNEULLE, 1982 ; BARAN, 2000 ; CHANSEAU et *al.*, 2006).

Le potentiel de production de Saumon atlantique, exprimé en terme de surface d'Equivalents Radier-Rapides (ERR), est ainsi dépendant des différences d'occupation des juvéniles selon le faciès d'écoulement. En tenant compte des différents travaux réalisés, il est possible d'émettre deux hypothèses de calcul de la surface de production (surface d'ERR) :

✓ **Hypothèse 1** : En Bretagne, des études ont montré que la production en juvéniles de saumons sur les radiers et les rapides est 5 fois plus importante que sur les plats (BAGLINIERE et CHAMPIGNEULLE, 1982). Ainsi, les surfaces productives de juvéniles (surfaces ERR) sont calculées selon la méthode de PORCHER et PREVOST (1996) de la manière suivante :

$$\text{Surface ERR}_{\text{hyp.1}} (\text{m}^2) = \sum \text{Surfaces Rad} + \sum \text{Surfaces Rap} + (1/5 * \sum \text{Surfaces P})$$

Avec Rad = Radiers, Rap = Rapides et P = Plats (Plats lents et plats courants)

✓ **Hypothèse 2** : d'après l'étude réalisée par BARAN (2000), il a été constaté que les faciès de type escalier, plat lotique et plat lentique sont également occupés par les juvéniles de saumon, mais dans une moindre mesure que les radiers et les rapides. La surface d'Equivalents Radiers-Rapides peut être estimée selon la formule :

$$\text{Surface ERR} (\text{m}^2) = \sum \text{Surfaces Rad} + \sum \text{Surfaces Rap} + (0,5 * \sum \text{Surfaces Escaliers et Plats lotiques}) \\ + (0,2 * \sum \text{Surfaces Plats lenticques})$$

Pour cette formule, la typologie des faciès d'écoulement est celle établie selon DELASCOTE et *al.*, 1995 (**Annexe 3**). Le groupe Escalier regroupe les sous-groupes plat escalier, radier varié et cascade plat. En faisant un comparatif avec la typologie de CHAMPIGNEULLE utilisée dans notre étude, les faciès du groupe Escalier sont inclus principalement dans les radiers et les rapides. Les plats lotiques correspondent également aux plats courants. Le calcul de la surface ERR peut donc se faire de la manière suivante :

$$\text{Surface ERR}_{\text{hyp.2}} (\text{m}^2) = \sum \text{Surfaces Rad} + \sum \text{Surfaces Rap} + (0,5 * \sum \text{Surfaces PC}) \\ + (0,2 * \sum \text{Surfaces PL})$$

Avec Rad = Radiers, Rap = Rapides, PC = Plats courants et PL= Plats lents

En général, à un gradient de faciès d'écoulement (et donc de pente) correspond un gradient granulométrique (GIBSON, 1993). La granulométrie est un facteur déterminant pour le grossissement des juvéniles de saumon. Pour la reproduction, la dépose d'œufs s'effectue dans les zones courantes et peu profondes avec une granulométrie assez grossière. Ainsi, les faciès d'écoulement favorables aux juvéniles de saumon sont habituellement associés à une granulométrie grossière, ce qui est le cas généralement pour les habitats de type radier et rapide. Cependant, ceci n'est pas toujours le cas et il est possible de rencontrer par exemple, des rapides avec un substrat dominant de type roche mère totalement inaptes à accueillir des juvéniles de saumon. Il est donc considéré **comme non favorables aux juvéniles de saumon les faciès dont la fraction granulométrique dominante est de type sable, vase et roche mère**. Ces faciès ne doivent pas être pris en compte dans le calcul des surfaces ERR.

RESULTATS

Les prospections sur le terrain de la campagne 2020 ont débuté à partir du 03 mars 2021, ces prospections printanières sur le Nééz sont rendues possible du fait de la typicité du cours d'eau. En effet, la source principale du Nééz provient de la résurgence du Gave d'Ossau qui assure des débits stables tout au long de l'année. De plus, les déficits de pluviométrie observés durant le printemps 2021 ont contribué à maintenir des niveaux de basses eaux durant toute cette période printanière. Au total, ce sont 8 journées qui ont été nécessaires pour parcourir les 21,96 km du linéaire cartographié sur le Nééz, A l'issue de cette campagne, 637 faciès ont été recensés (**Annexes 4 et 5**) entre le 3 mars et le 25 juin 2021.

I. DESCRIPTION DES HABITATS DU NEEZ

I.1. LE NEEZ

I.1.1 REPARTITION DES DIFFERENTS FACIES

Pour cette campagne de cartographie des habitats potentiels pour le développement des juvéniles de Saumon atlantique, le Nééz a été prospecté sur un linéaire de 21,96 km depuis sa confluence avec le Gave de Pau (Jurançon) jusqu'à sa source principale de l'Œil du Nééz (Rébénacq). Au total, 637 faciès ont été recensés sur ce tronçon (**Figure 8 et Annexe 6**) et 11 obstacles à la migration ont été répertoriés pendant les prospections, avec le 1^{er} obstacle depuis la confluence aval avec le gave de Pau (le seuil Bernet) qui est considéré infranchissable pour les salmonidés (**Figure 6**).



Figure 6 : Vue depuis l'aval du seuil Bernet sur le Nééz

Au regard de la répartition des différents faciès recensés, les habitats préférentiels pour la reproduction et le grossissement des tacons (radiers et rapides) représentent 40,5 % des habitats cartographiés (**Tableau 6 et Figure 7**), dont 22,1 % sont des radiers. Sur l'ensemble du linéaire prospecté, les radiers présentent une répartition plutôt homogène avec 59% de la surface totale des radiers situés entre la

confluence avec le Gave de Pau et Gan (seuil Marbrerie du Nééz). A l'inverse la surface des rapides entre la confluence et Gan ne représente que 21% de la surface totale des rapides du Nééz.

D'autre part, les habitats de référence pour les juvéniles de saumons sont d'après RICHARD (1999) « des radiers avec une granulométrie grossière composés de pierres et d'une profondeur de 20 à 40 cm ». La profondeur moyenne des faciès radiers est plutôt optimale pour les tacons, avec une valeur de 32,4 cm. En revanche, pour les rapides, la profondeur moyenne des faciès de 46 cm et légèrement supérieure à la valeur de référence optimale.

Tableau 6 : Bilan de la description des habitats potentiels pour le développement des juvéniles de Saumon atlantique sur le Nééz

Faciès	Nombre Faciès		Longueurs (m)	% Longueur totale	Surface (m ²)	% Surface totale	Profondeur moy (cm)	Ecart-type Profondeur
Rapide	117	18.4%	3 642.6	16.6%	35 640.1	14.9%	46.0	12.6
Radier	141	22.1%	4 579.5	20.9%	50 697.1	21.2%	32.4	6.8
Plat courant	171	26.8%	5 750.2	26.2%	57 325.0	23.9%	48.3	12.5
Plat lent	31	4.9%	925.5	4.2%	9 201.9	3.8%	54.5	15.5
Profond	177	27.8%	7 064.5	32.2%	86 791.4	36.2%	80.5	14.2
Total	637	100.0%	21 962.3	100.0%	239 655.5	100.0%		

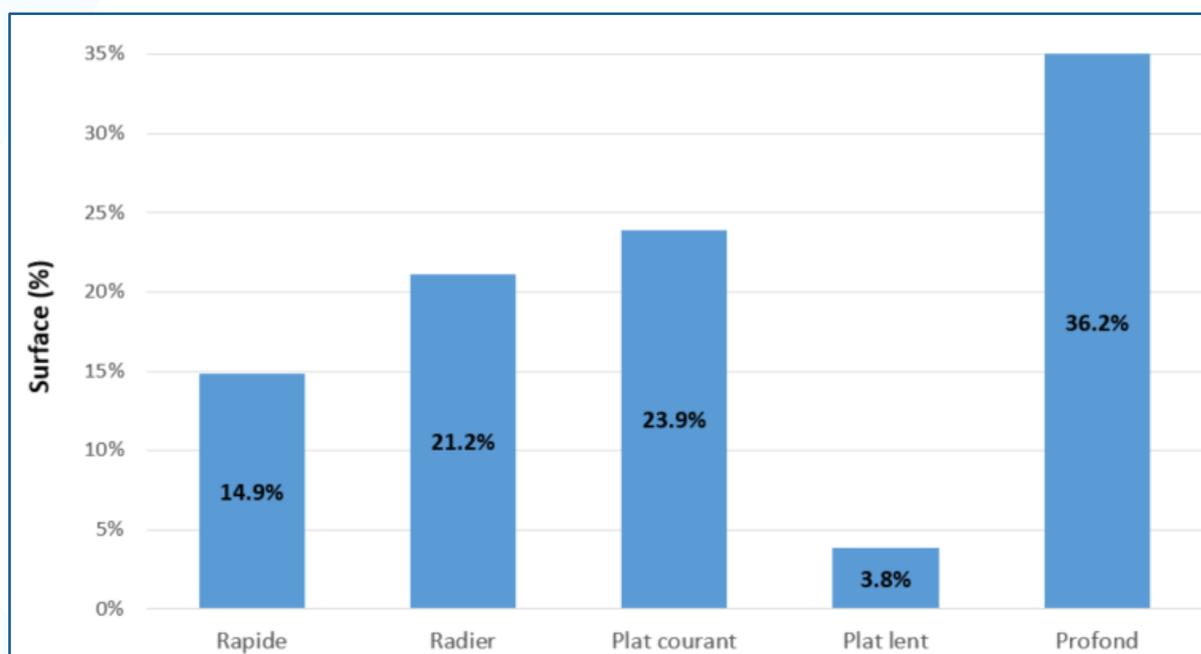


Figure 7 : Répartition de la surface des 637 habitats prospectés sur le Nééz

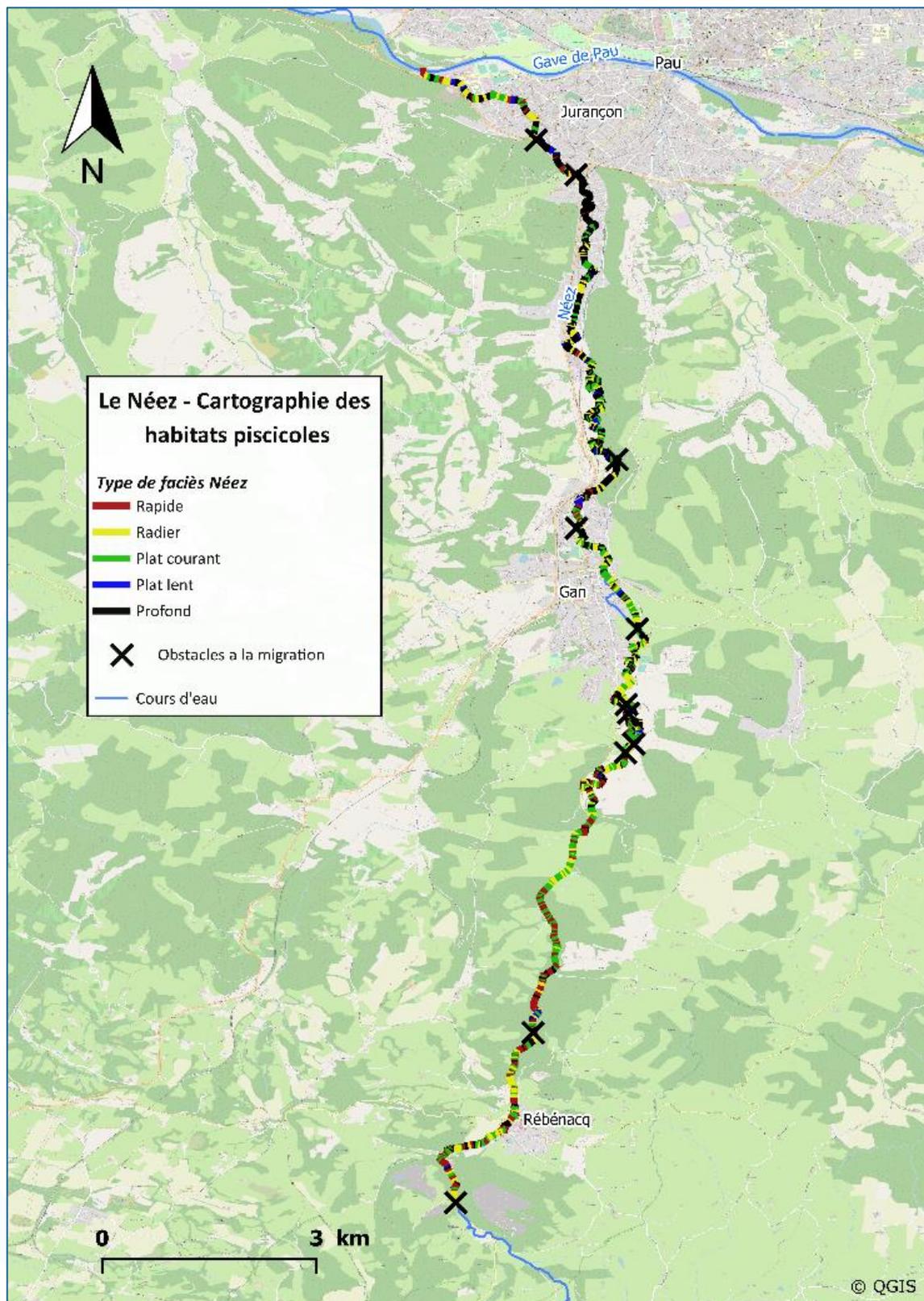


Figure 8 : Cartographie des 637 faciès recensés sur le Néz en fonction de leur type d'écoulement

I.1.2 REPARTITION DES SUBSTRATS DOMINANTS ET ACCESSOIRES EN FONCTION DES FACIES

La répartition des différents substrats dominants et accessoires est relativisée par rapport au pourcentage de la surface totale de chaque type de faciès dans lesquels ils sont présents. Seul les types de faciès qui sont pris en compte dans le calcul des surface Equivalents Radier-Rapide sont présentés par la suite.

Substrats dominants et accessoires sur les rapides :

Les rapides présents sur le linéaire prospecté du Nééz sont essentiellement constitués de blocs (44,3%) et de pierres (31,9%) en substrat dominant, qui sont propices au grossissement des tacons. Néanmoins, une part non négligeable de la surface des rapides (17,6%) est constituée de roche mère en substrat dominant et ne sera pas pris en compte dans le calcul des surfaces ERR. Pour les substrats accessoires, on observe toujours une dominance de pierres (30,3%) et de blocs (25,3%). Néanmoins, les cailloux, favorables à la reproduction des saumons, sont également bien représentés en faciès accessoires avec 24,8% (Tableau 7 et Figure 9).

Tableau 7 : Bilan des substrats dominants et accessoires pour les faciès rapides sur le Nééz

<i>Rapides</i>	Substrat dominant		Substrat accessoire	
	Surface (m ²)	% Surface	Surface (m ²)	% Surface
<i>Roche mère</i>	6 288.8	17.6%	2 684.3	7.5%
<i>Blocs</i>	15 795.6	44.3%	9 021.8	25.3%
<i>Pierres</i>	11 382.5	31.9%	10 805.9	30.3%
<i>Cailloux</i>	1 808.8	5.1%	8 852.4	24.8%
<i>Graviers</i>	196.6	0.6%	2 000.1	5.6%
<i>Sable grossier</i>	167.9	0.5%	1 297.1	3.6%
<i>Sable fin</i>	0.0	0.0%	357.4	1.0%
<i>Limon, vase</i>	0.0	0.0%	621.1	1.7%
Total	35 640.1	100.0%	35 640.1	100.0%

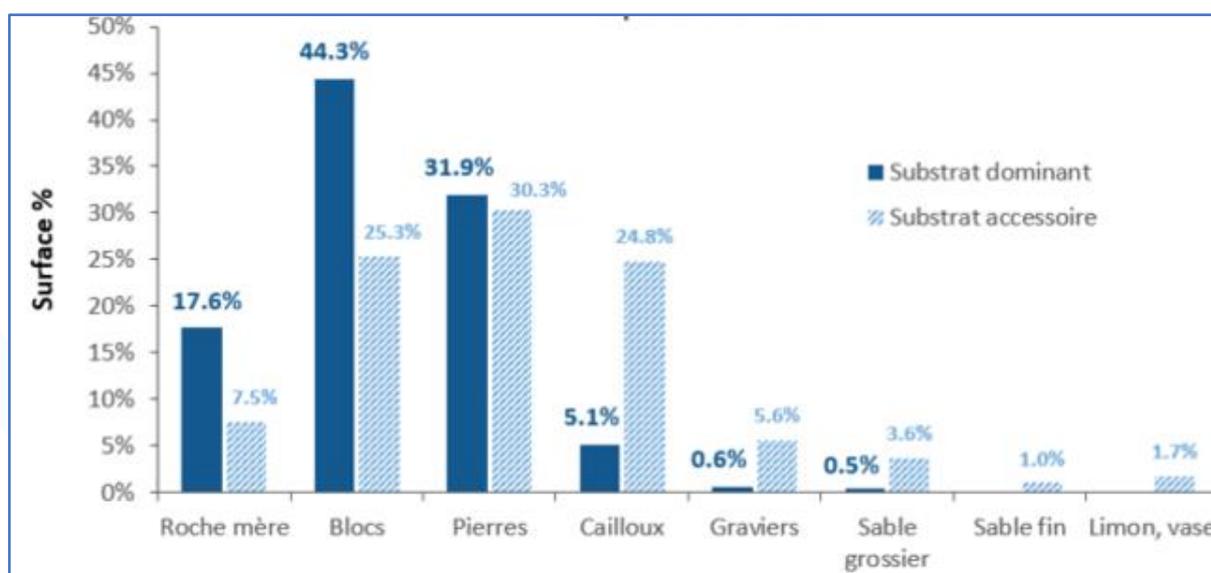


Figure 9 : Répartition des substrats dominants et accessoires pour les faciès rapides sur le Nééz

Substrats dominants et accessoires sur les radiers :

Les pierres et les cailloux constituent la très grande majorité des substrats dominants pour les radiers recensés dans cette étude, avec 84 % de la surface totale (48,2 % et 35,8 % respectivement). Comme pour les rapides, les radiers cartographiés sont favorables au développement des juvéniles. Les radiers présents sur le Nééz sont également propices à la reproduction des saumons avec une part moins importante des blocs dans le substrat dominant et accessoire au profit des pierres et des cailloux. On note également la présence de graviers en substrat accessoire à hauteur de 15% (**Tableau 8** et **Figure 10**).

Tableau 8 : Bilan des substrats dominants et accessoires pour les faciès radiers sur le Nééz

<i>Radiers</i>	Substrat dominant		Substrat accessoire	
	Surface (m ²)	% Surface	Surface (m ²)	% Surface
<i>Roche mère</i>	944.0	1.9%	233.1	0.5%
<i>Blocs</i>	7 177.8	14.2%	7 003.0	13.8%
<i>Pierres</i>	24 412.0	48.2%	17 939.5	35.4%
<i>Cailloux</i>	18 163.2	35.8%	17 375.0	34.3%
<i>Graviers</i>	0.0	0.0%	7 607.8	15.0%
<i>Sable grossier</i>	0.0	0.0%	538.6	1.1%
<i>Sable fin</i>	0.0	0.0%	0.0	0.0%
<i>Limon, vase</i>	0.0	0.0%	0.0	0.0%
Total	50 697.1	100.0%	50 697.1	100.0%

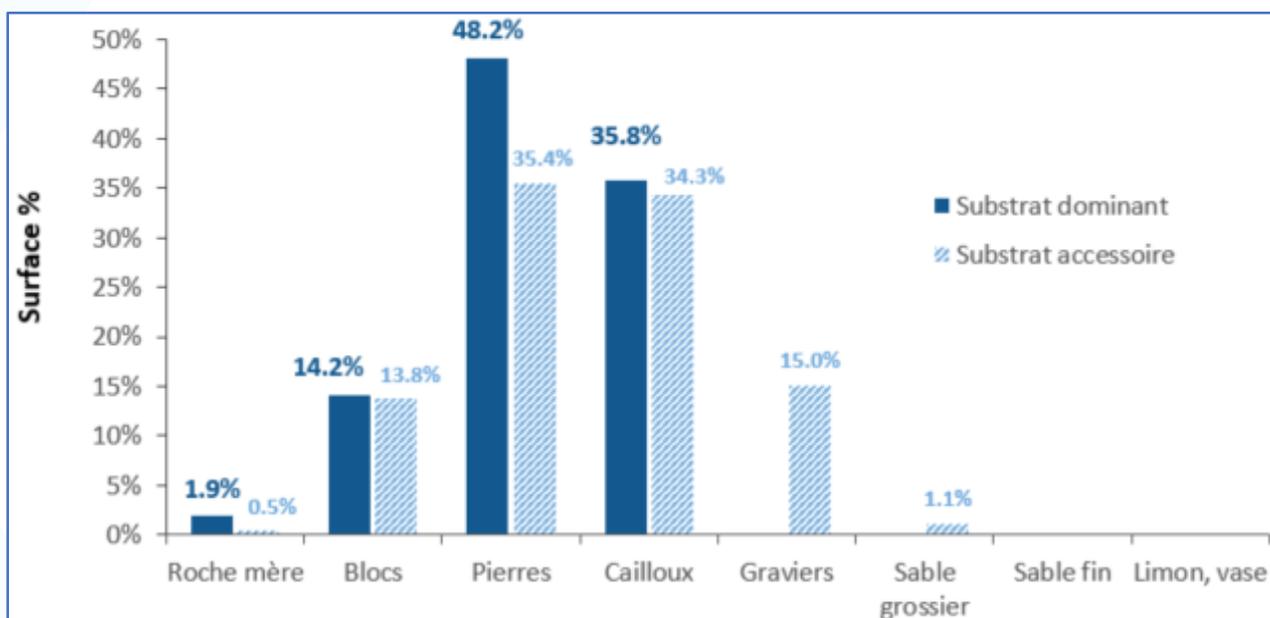


Figure 10 : Répartition des substrats dominants et accessoires pour les faciès radiers sur le Nééz

Substrats dominants et accessoires sur les plats courants :

Les faciès de type plat courant sont représentés par une granulométrie dominée par les pierres avec 40% de la surface totale (**Tableau 9** et **Figure 11**). La granulométrie plus grossière, favorable à la croissance des juvéniles est également bien représentée avec les blocs (24,8%). Malgré une dominance de granulométrie plutôt grossière, on observe également une bonne représentation des cailloux (31,1%) favorable à la reproduction. On notera également la présence de graviers en substrat accessoire à hauteur de 13,4%.

Tableau 9 : Bilan des substrats dominants et accessoires pour les faciès plats courants sur le Nééz

<i>Plats courants</i>	Substrat dominant		Substrat accessoire	
	Surface (m ²)	% Surface	Surface (m ²)	% Surface
<i>Roche mère</i>	1 251.9	2.2%	607.4	1.1%
<i>Blocs</i>	14 230.0	24.8%	6 417.5	11.2%
<i>Pierres</i>	22 947.6	40.0%	21 376.7	37.3%
<i>Cailloux</i>	17 841.0	31.1%	17 165.2	29.9%
<i>Graviers</i>	490.8	0.9%	7 687.1	13.4%
<i>Sable grossier</i>	408.9	0.7%	2 785.7	4.9%
<i>Sable fin</i>	0.0	0.0%	962.5	1.7%
<i>Limon, vase</i>	154.9	0.3%	323.0	0.6%
Total	57 325.0	100.0%	57 325.0	100.0%

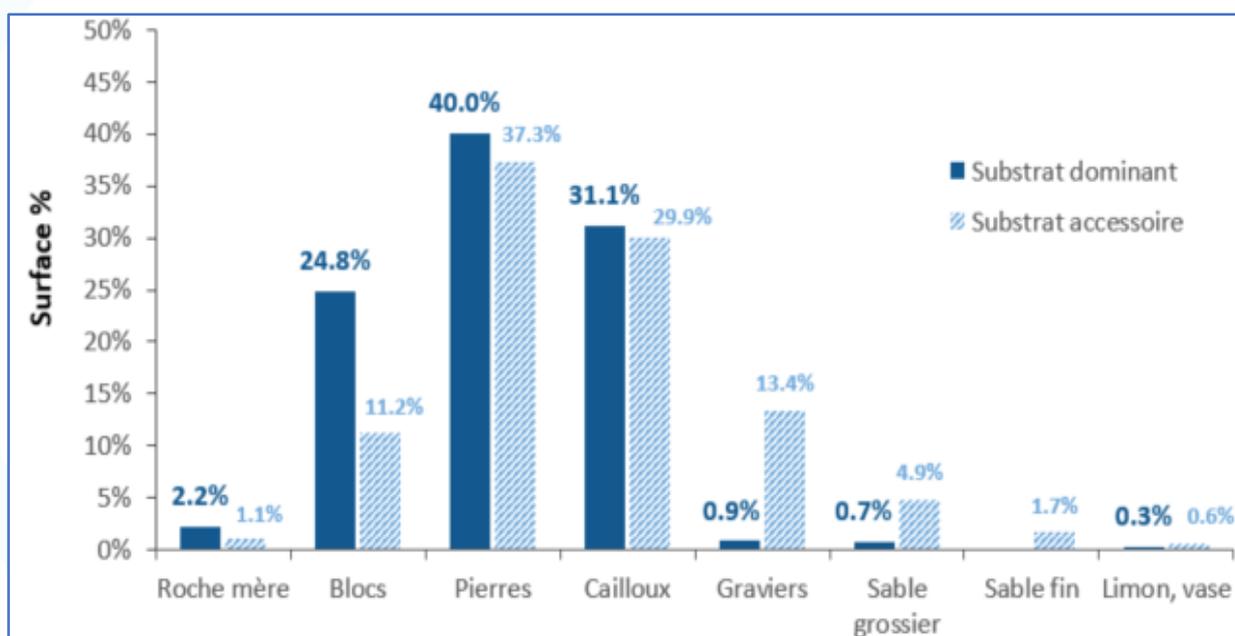


Figure 11 : Répartition des substrats dominants et accessoires pour les faciès plats courants sur le Nééz

Substrats dominants et accessoires sur les plats lents :

Les plats lents, bien que peu représentés sur l'ensemble du linéaire (moins de 4% de la surface totale) sont dominés par une granulométrie plutôt fines avec une dominance de cailloux 36,9% de la surface totale (**Tableau 10** et **Figure 12**). Les faciès de type plat lent sont peu favorables au développement des juvéniles sur le Nééz. En effet, les blocs et les pierres représentent moins de 40% de la surface totale pour les substrats dominants et accessoires. On notera également que les sédiments fins (sable, limon et vase), peu favorables à la reproduction et à la croissance des juvéniles de saumons, sont représentés dans le substrat dominant sur 20,5 % de la surface.

Tableau 10 : Bilan des substrats dominants et accessoires pour les faciès plats lents sur le Nééz

<i>Plats lents</i>	Substrat dominant		Substrat accessoire	
	Surface (m ²)	% Surface	Surface (m ²)	% Surface
<i>Roche mère</i>	338.3	3.7%	239.7	2.6%
<i>Blocs</i>	811.3	8.8%	811.4	8.8%
<i>Pierres</i>	2 612.3	28.4%	2 312.2	25.1%
<i>Cailloux</i>	3 397.4	36.9%	2 832.3	30.8%
<i>Graviers</i>	162.1	1.8%	1 338.8	14.5%
<i>Sable grossier</i>	1 424.7	15.5%	1 501.6	16.3%
<i>Sable fin</i>	0.0	0.0%	165.9	1.8%
<i>Limon, vase</i>	455.7	5.0%	0.0	0.0%
Total	9 201.9	100.0%	9 201.9	100.0%

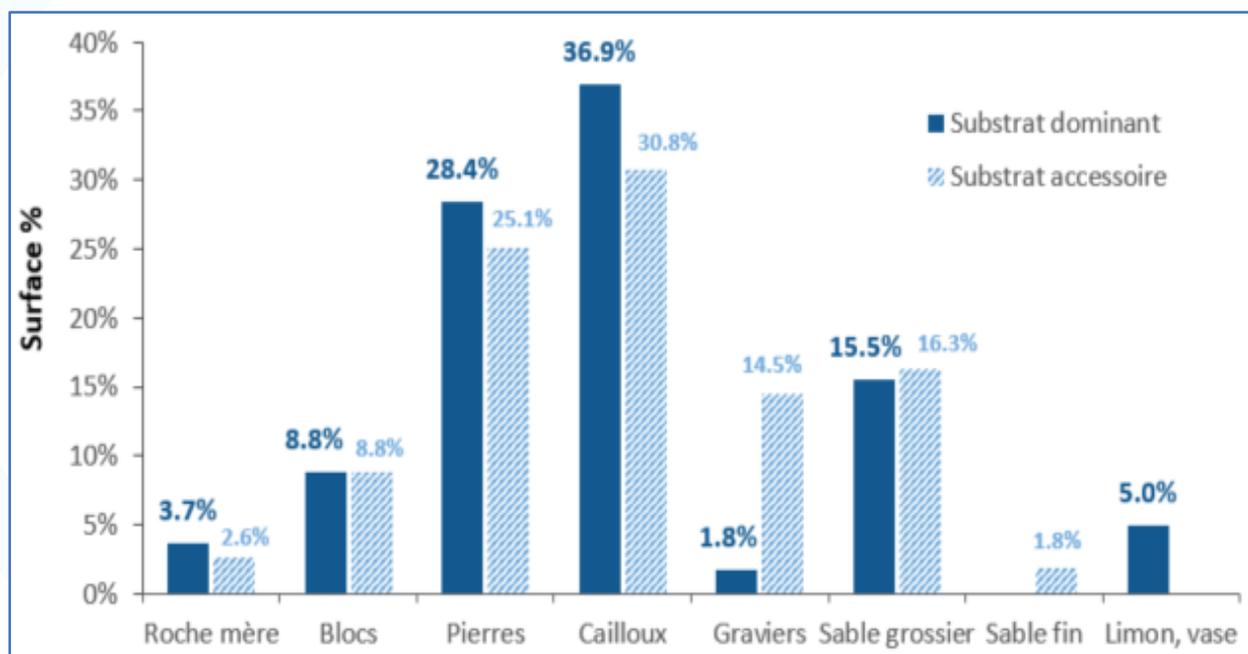


Figure 12 : Répartition des substrats dominants et accessoires pour les faciès plats lents sur le Nééz

I.1.2 OMBRAGE ET VEGETATION

Le linéaire prospecté sur le Nééz est globalement plutôt bien éclairé avec 63,3 % de la surface totale investiguée présentant un ombrage avec un pourcentage de recouvrement (surface de recouvrement de la ripisylve sur le miroir d'eau) estimé inférieur à 60 %. Les zones favorables aux juvéniles de saumons (radiers et rapides) ont d'ailleurs entre 15 et 25 % de leur surface totale évaluée comme très éclairée (**Figure 13**). Elles sont d'ailleurs peu impactées par la végétation aquatique avec des taux de recouvrement « absent » et « faible » de l'ordre de 84 % de la surface totale (**Figure 14**).

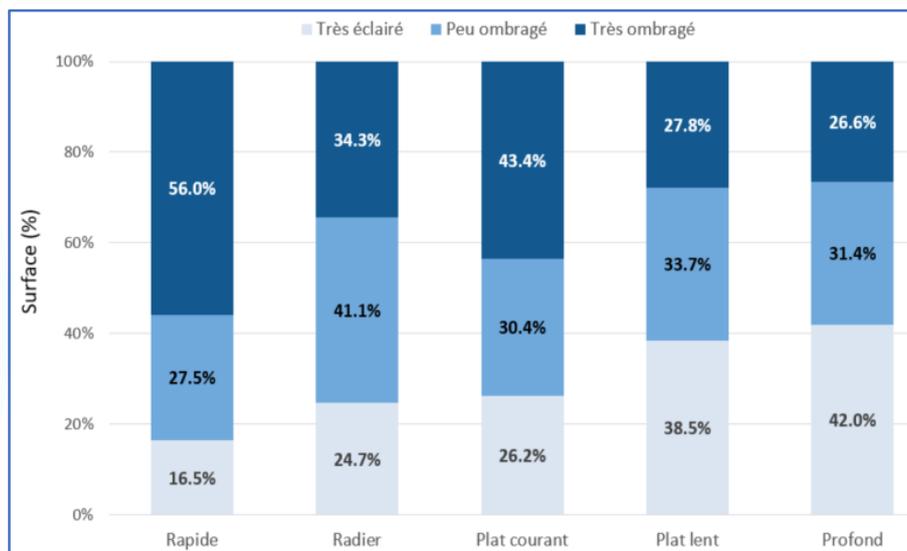


Figure 13 : Répartition des surfaces des 637 faciès recensés sur le Nééz en fonction de l'ombrage

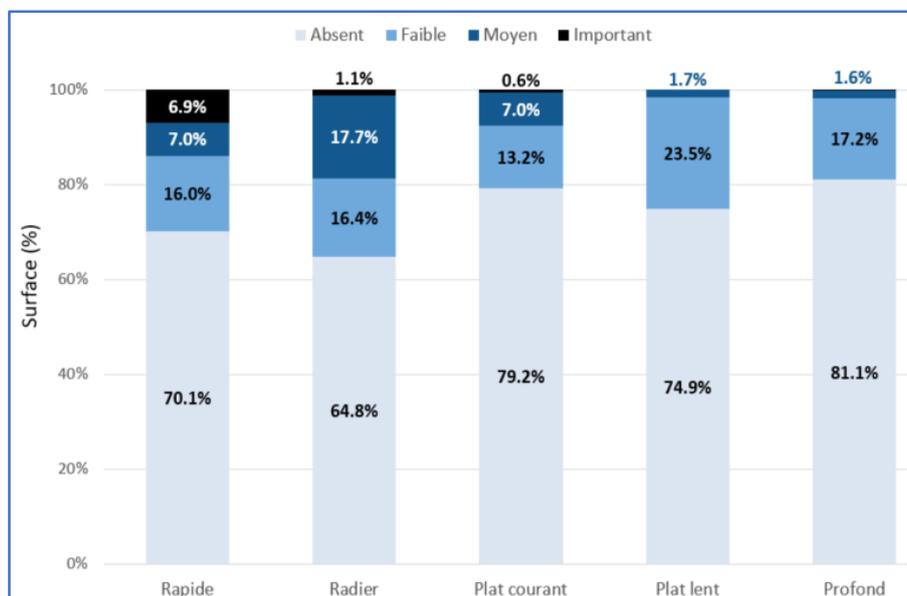


Figure 14 : Répartition des surfaces des 637 faciès recensés sur le Nééz en fonction du recouvrement de la végétation aquatique

II. CALCUL DE LA SURFACE DE PRODUCTION EN JUVENILES DE SAUMON

Pour rappel, il est considéré comme non favorables aux juvéniles de saumon les faciès dont la fraction granulométrique dominante est de type sable, vase et roche mère. Ces faciès ne doivent pas être pris en compte dans le calcul des surfaces ERR. Après vérification dans la base de données obtenue, ce sont 101 faciès qui ont été retirés sur le linéaire du Nééz (dont 16 rapides et 2 radiers), soit l'équivalent de 11 435,1 m² de ce linéaire cartographié (environ 5% de la surface totale, **Tableau 11**).

Tableau 11 : Bilan des faciès conservés ou non pour le calcul des surfaces ERR du Nééz

Faciès	Faciès conservés pour le calcul des Surfaces ERR				Faciès non conservés pour le calcul des Surfaces ERR			
	Nombre Faciès		Surface (m ²)	% Surface totale	Nombre Faciès		Surface (m ²)	% Surface totale
<i>Rapide</i>	101	18.8%	29 183.4	16.7%	16	15.8%	6 456.7	10.0%
<i>Radier</i>	139	25.9%	49 753.1	28.4%	2	2.0%	944.0	1.5%
<i>Plat courant</i>	164	30.6%	55 509.3	31.7%	7	6.9%	1 815.7	2.8%
<i>Plat lent</i>	26	4.9%	6 983.2	4.0%	5	5.0%	2 218.7	3.4%
<i>Profond</i>	106	19.8%	33 643.8	19.2%	71	70.3%	53 147.6	82.3%
Total	536	100.0%	175 072.8	100.0%	101	100.0%	64 582.7	100.0%

Le linéaire prospecté du Nééz a été découpé en 9 tronçons suite à la présence de nombreux points remarquables (**Figure 15** et **Annexe 7**). Les résultats obtenus pour le calcul des surfaces ERR pour ces tronçons, en fonction des deux hypothèses de calcul, sont présentés dans le **Tableau 12**.

La surface ERR totale obtenue sur le Nééz est de **9,14 ha** ou **10,81 ha** en fonction de l'hypothèse de calcul choisie, soit une moyenne de **9,98 ha**. Cependant, le tronçon actuellement colonisable du Nééz par le saumon, de sa confluence avec le gave de Pau jusqu'au barrage Bernet (linéaire de 1,76 km), limite la surface ERR à seulement 10 % de son potentiel par rapport à la totalité des surfaces ERR obtenues après les résultats de cette étude. L'aménagement des 3 premiers barrages infranchissables sur le Nééz (Bernet, Audoul et Baradat) ouvrirait alors l'accès des grands salmonidés à des zones favorables plus en amont jusqu'au seuil de la Marbrerie du Nééz à Gan, et augmenterait par conséquent la capacité totale de production en juvéniles de saumons sur le bassin du gave de Pau (elle représenterait alors 40 % de son potentiel total).

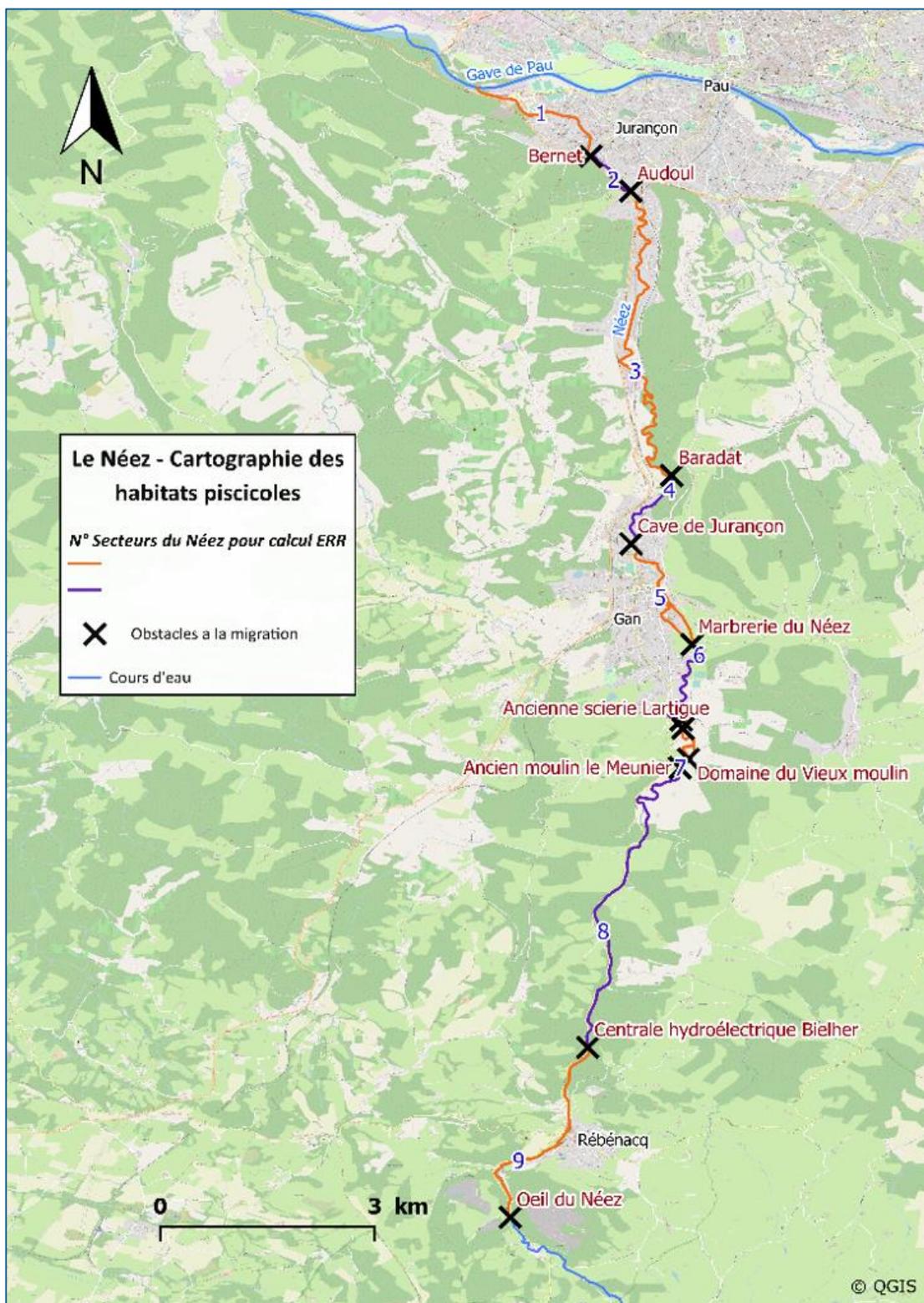


Figure 15 : Cartographie des 9 tronçons prospectés sur le linéaire du Néz

Tableau 12 : Bilan de la surface de production en juvéniles de Saumon atlantique (Surface ERR) sur les tronçons cartographiés du Nééz

N° Bief du Nééz	Limite aval	Limite amont	Linéaire (km)	Hypothèse 1 : Surface ERR		Hypothèse 2 : Surface ERR	
				(m ²)	(ha)	(m ²)	(ha)
<u>1</u>	Confluence Gave de Pau (Jurançon)	Seuil BERNET (Jurançon)	1.76	9 392.7	0.94	10 738.3	1.07
<u>2</u>	Seuil BERNET (Jurançon)	Seuil Usine AUDOUL (Jurançon)	0.66	1 448.4	0.14	1 491.8	0.15
<u>3</u>	Seuil Usine AUDOUL (Jurançon)	Seuil BARADAT (Gan)	5.36	14 841.5	1.48	17 908.2	1.79
<u>4</u>	Seuil BARADAT (Gan)	Seuil de la Cave de Jurançon (Gan)	1.24	3 572.8	0.36	3 934.3	0.39
<u>5</u>	Seuil de la Cave de Jurançon (Gan)	Seuil Marbrerie du Nééz (Gan)	2.02	7 243.1	0.72	9 839.5	0.98
<u>6</u>	Seuil Marbrerie du Nééz (Gan)	Seuil ancienne scierie Lartigue (Bosdarros)	1.43	6 104.7	0.61	7 341.0	0.73
<u>7</u>	Seuil ancienne scierie Lartigue (Bosdarros)	Seuil ancien moulin le Meunier (Bosdarros)	1.47	4 851.3	0.49	6 087.0	0.61
<u>8</u>	Seuil ancien moulin le Meunier (Bosdarros)	Seuil de la centrale BIELHER (Rébénacq)	4.70	24 889.4	2.49	29 408.8	2.94
<u>9</u>	Seuil de la centrale BIELHER (Rébénacq)	Œil du Nééz (Rébénacq)	3.32	19 091.0	1.91	21 338.9	2.13
			Total	91 435.0	9.14	108 087.8	10.81

CONCLUSION

Le recensement des habitats propices au développement des juvéniles de saumon (radiers et rapides) est un des éléments clé dans la gestion de l'espèce à l'échelle du bassin.

Pour le Nééz, la surface en équivalent radier rapide (ERR) totale, sur le linéaire étudié, est de 9.14 ha ou 10.81 ha selon l'hypothèse de calcul retenue. Néanmoins, la présence de plusieurs obstacles à la migration dans la partie aval du cours d'eau limite la surface ERR à seulement 10 % de son potentiel par rapport à la totalité des surfaces ERR obtenues. L'aménagement des 3 premiers barrages infranchissables sur le Nééz (Bernet, Audoul et Baradat) ouvrirait alors l'accès des grands salmonidés à des zones favorables plus en amont jusqu'au seuil de la Marbrerie du Nééz à Gan, et augmenterait par conséquent la capacité totale de production en juvéniles de saumons sur le bassin du gave de Pau (elle représenterait alors 40 % de son potentiel total). Le substrat sur les faciès pris en compte pour le calcul des ERR est globalement favorable au saumon, tant au niveau de la reproduction que du grossissement des juvéniles. Toutefois, il est à noter que 5% de la surface totale du Nééz n'entre pas dans le calcul des ERR bien que présentant des faciès classés comme favorable au développement des juvéniles de saumon en raison de la présence d'un substrat de type roche mère.

Ce travail de cartographie des habitats potentiels pour les juvéniles de saumon devrait se poursuivre dans les années à venir sur un certain nombre d'affluents dont la capacité d'accueil est encore méconnue. Ce travail permettra à terme d'affiner les connaissances pour l'espèce sur le bassin de l'Adour.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte du bassin versant du Gave de Pau et des cours d'eau concernés par cette étude	3
Figure 2 : Cartographie du linéaire à prospecter sur le Nééz pour la campagne 2020 de l'étude de cartographie des habitats potentiels en juvéniles de Saumon atlantique.....	5
Figure 3 : Schéma de détermination des habitats piscicoles (CHAMPIGNEULLE, 1978).....	7
Figure 4 : Différentes étapes réalisées sur le terrain lors de la cartographie des habitats potentiels pour les juvéniles de Saumon atlantique.....	8
Figure 5 : Planches photographiques des différents faciès d'écoulement sur le Nééz.....	11
Figure 6 : Vue depuis l'aval du seuil Bernet sur le Nééz.....	14
Figure 7 : Répartition de la surface des 637 habitats prospectés sur le Nééz.....	15
Figure 8 : Cartographie des 637 faciès recensés sur le Nééz en fonction de leur type d'écoulement	16
Figure 9 : Répartition des substrats dominants et accessoires pour les faciès rapides sur le Nééz	17
Figure 10 : Répartition des substrats dominants et accessoires pour les faciès radiers sur le Nééz	18
Figure 11 : Répartition des substrats dominants et accessoires pour les faciès plats courants sur le Nééz.....	19
Figure 12 : Répartition des substrats dominants et accessoires pour les faciès plats lents sur le Nééz	20
Figure 13 : Répartition des surfaces des 637 faciès recensés sur le Nééz en fonction de l'ombrage	21
Figure 14 : Répartition des surfaces des 637 faciès recensés sur le Nééz en fonction du recouvrement de la végétation aquatique.....	21
Figure 15 : Cartographie des 9 tronçons prospectés sur le linéaire du Nééz.....	23

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Evolution de la densité de juvéniles de saumons 0+ sur le Nééz	4
Tableau 2 : Détermination des habitats selon les critères profondeur / vitesse de courant.....	7
Tableau 3 : Classification du substrat selon WENTWORTH, 1922 (modifiée in MALAVOI et SOUCHON, 2002).....	9
Tableau 4 : Classes de recouvrement de la végétation aquatique	9
Tableau 5 : Classes d'ombrage (conforme au référentiel SANDRE).....	10
Tableau 6 : Bilan de la description des habitats potentiels pour le développement des juvéniles de Saumon atlantique sur le Nééz.....	15
Tableau 7 : Bilan des substrats dominants et accessoires pour les faciès rapides sur le Nééz.....	17
Tableau 8 : Bilan des substrats dominants et accessoires pour les faciès radiers sur le Nééz	18

Tableau 9 : Bilan des substrats dominants et accessoires pour les faciès plats courants sur le Nééz	19
Tableau 10 : Bilan des substrats dominants et accessoires pour les faciès plats lents sur le Nééz	20
Tableau 11 : Bilan des faciès conservés ou non pour le calcul des surfaces ERR du Nééz	22
Tableau 12 : Bilan de la surface de production en juvéniles de Saumon atlantique (Surface ERR) sur les tronçons cartographiés du Nééz	24

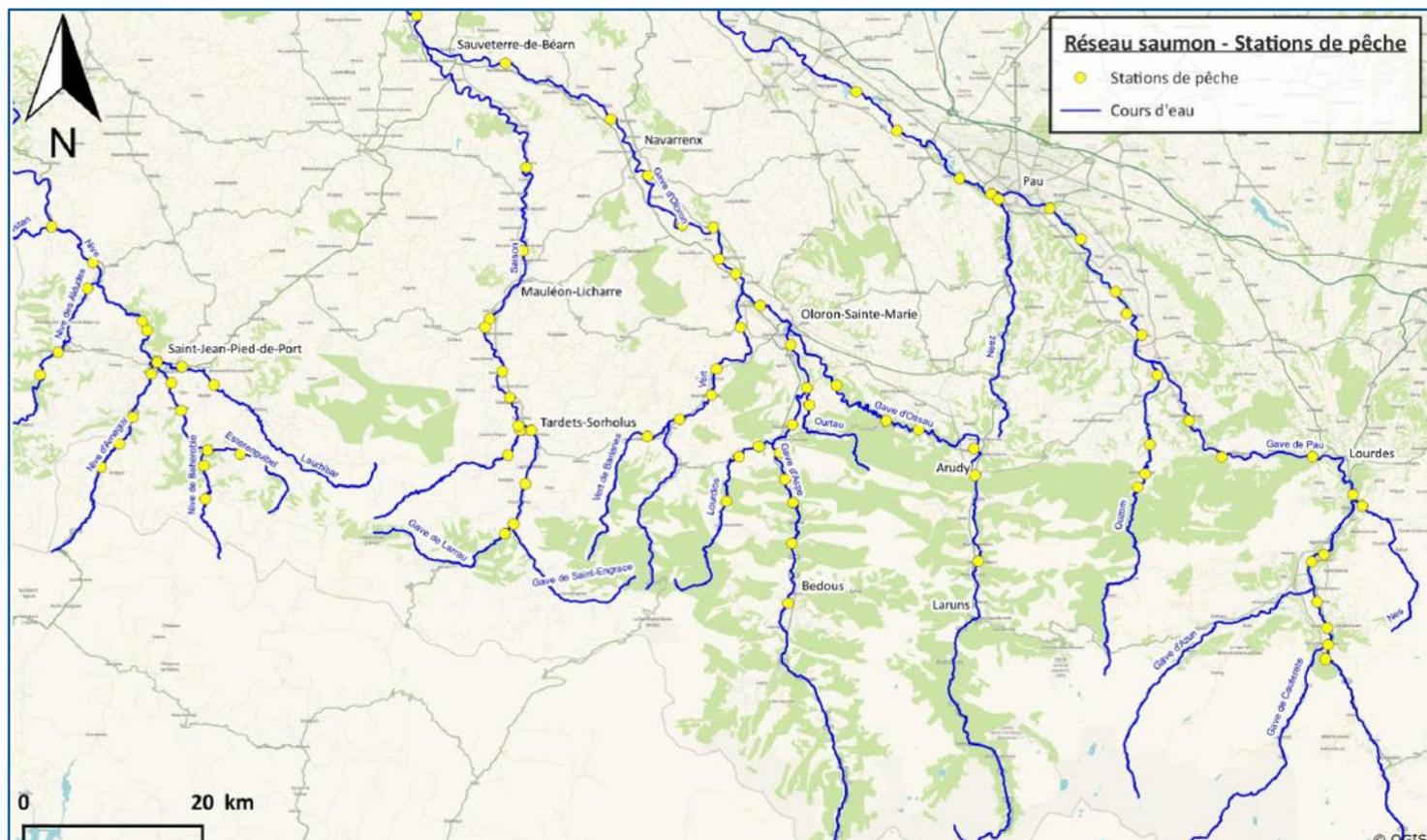
BIBLIOGRAPHIE

- BAGLINIERE J.L., 1979. Production de juvéniles de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) dans quatre affluents du Scorff, rivière de Bretagne sud. *Ann. Limnol.* 15 : 347-366.
- BAGLINIERE J.L. et CHAMPIGNEULLE A., 1982. Densité des populations de truite commune (*Salmo trutta* L.) et de juvéniles de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) sur le cours principal du Scorff (Bretagne) : préférences physiques et variations annuelles. *Acta OEcol./OEcol. Appl.* 3 : 241-256.
- BARAN P., 2000. Réintroduction du saumon atlantique (*Salmo salar* L.) dans le bassin de l'Arroux : suivi des déversements de 1998 et 1999. Rapport C.S.P. – LO.GRA.MI.
- CHAMPIGNEULLE A., 1978. Caractéristiques de l'habitat piscicole et de la population de juvéniles sauvages de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) sur le cours principal du Scorff. Thèse de 3e cycle Biologie Animale, Univ.Rennes 1, 92 p.
- CHANSEAU M., BRASIER W. et GAUDARD G., 2006. Repeuplement en saumon atlantique (*Salmo salar* L.) du bassin de la Dordogne. Suivi des zones de grossissement des juvéniles. Synthèse des actions 2005. Rapport MI.GA.DO. n° 10D-06-RT.
- DELACOSTE M., BARAN P., LEK S. et LASCAUX J.M., 1995. Classification et clé de détermination des faciès d'écoulement en rivières de montagne. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 337/338/339 : 149-156.
- FDPMP 29 (Fédération du Finistère pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique), 2014. Description des habitats piscicoles et estimation du potentiel de production en juvéniles de Saumon atlantique sur le bassin versant de l'Elorn (Finistère). Contrat de projet Etat-Région 2007-2013. 42 pages + annexes.
- FIRMIGNAC F., VANDEWALLE F., LAGARRIGUE T. ET LASCAUX J.M., 2006. Cartographie hydromorphologique du Maumont. Evaluation de ses potentialités de production en saumon atlantique (*Salmo salar* L.). Rapport ECOGEA pour MI.GA.DO. 25D-06-RT. 35 pages + annexes.
- GERMIS G., LE GURUN L. et RIGALLEAU P., 2017. Description du protocole de cartographie des habitats en juvéniles de Saumon atlantique et estimation du potentiel de production sur les cours d'eau du massif Armoricaïn. Rapport Bretagne Grands Migrateurs (BGM). 10 pages + annexes.
- GIBSON R.J., 1993. The atlantic salmon in fresh water : spawning, rearing and production. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 3 : 39-73.
- HYDROBIO, 2010. Cartographie des habitats piscicoles et estimation du potentiel de production en juvéniles de Saumon atlantique (*Salmo salar*, L.) sur le bassin du Yar. Rapport pour Agglomération Lannion-Trégor. 31 pages + annexes.
- MALAVOI J.R., 1989. Typologie des faciès d'écoulement ou unités morpho-dynamiques d'un cours d'eau à haute énergie. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 315 : 189-210.
- MALAVOIR J.R. et SOUCHON Y., 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.
- PICOULET K., MARTY S., 2019. Contrôle de la production de juvéniles de Saumon atlantique sur le bassin de l'Adour : Bassin des Gaves et des Nives – campagne 2019. Rapport MIGRADOUR 47p + annexes.
- PLAN DEPARTEMENTAL POUR LA PROTECTION DES MILIEUX AQUATIQUES ET LA GESTION DES RESSOURCES PISCICOLES DES PYRENEES-ATLANTIQUES (PDPG64), 2016. Etats des lieux et Plan des actions nécessaires 2012-2016. Rapport de la Fédération des Pyrénées-Atlantiques pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques (FDAAPPMA 64). 227 pages.

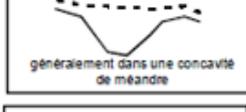
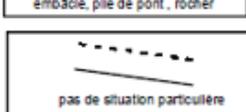
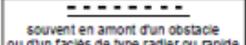
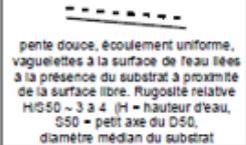
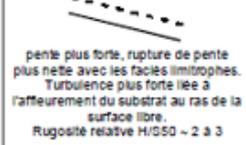
- PREVOST E. et PORCHET J.P., 1996. Méthodologie d'élaboration de Taux Autorisés de Captures (T.A.C.) pour le saumon atlantique (*Salmo salar* L.) dans le massif armoricain – propositions et recommandations scientifiques. Rapport du Groupement d'Intérêt Scientifique "Amphihaline" (GRISAM), 13 p.
- RICHARD A., 1999. Gestion piscicole - Interventions sur les populations de poissons, repeuplement des cours d'eau salmonicoles. Col. Mise au point ; Ed. ONEMA, 256 p.
- SENE LACOMBRE P., 2018. Quantification des Habitats potentiels pour les juvéniles de saumons atlantiques sur l'Allier entre Brioude et Pont du Château. Rapport de stage pour LOGRAMI, 28 pages + annexes.
- WENTWORTH C.K., 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Journal of Geology*, 30, 377-392.

ANNEXES

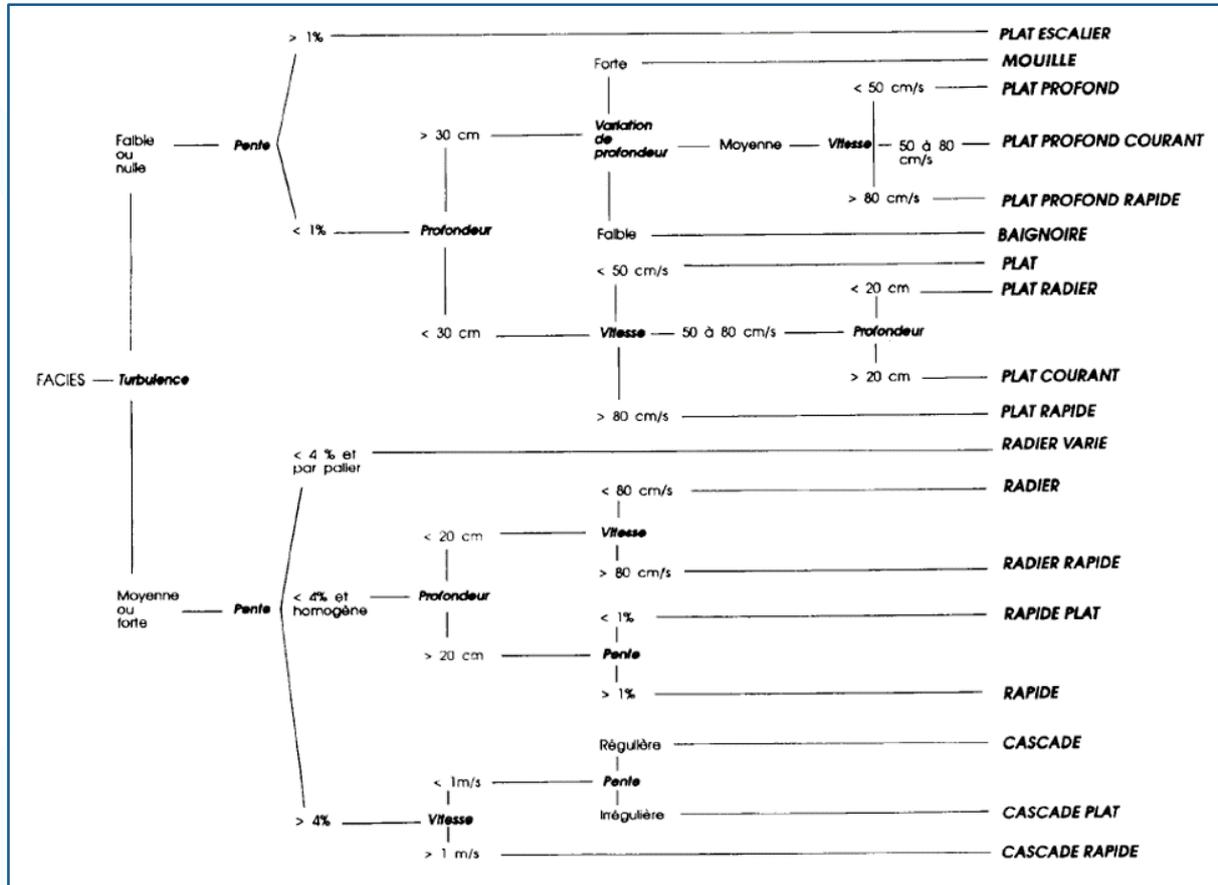
ANNEXE 1 : CARTE DES 91 STATIONS DE PECHE DU RESEAU DE CONTROLE DE LA PRODUCTION DE JUVENILES DE SAUMON ATLANTIQUE SUR LE BASSIN DE L'ADOUR EN 2019



ANNEXE 2 : CLE DE DETERMINATION DES FACIES D'ÉCOULEMENT SELON MALAVOI ET SOUCHON (2002)

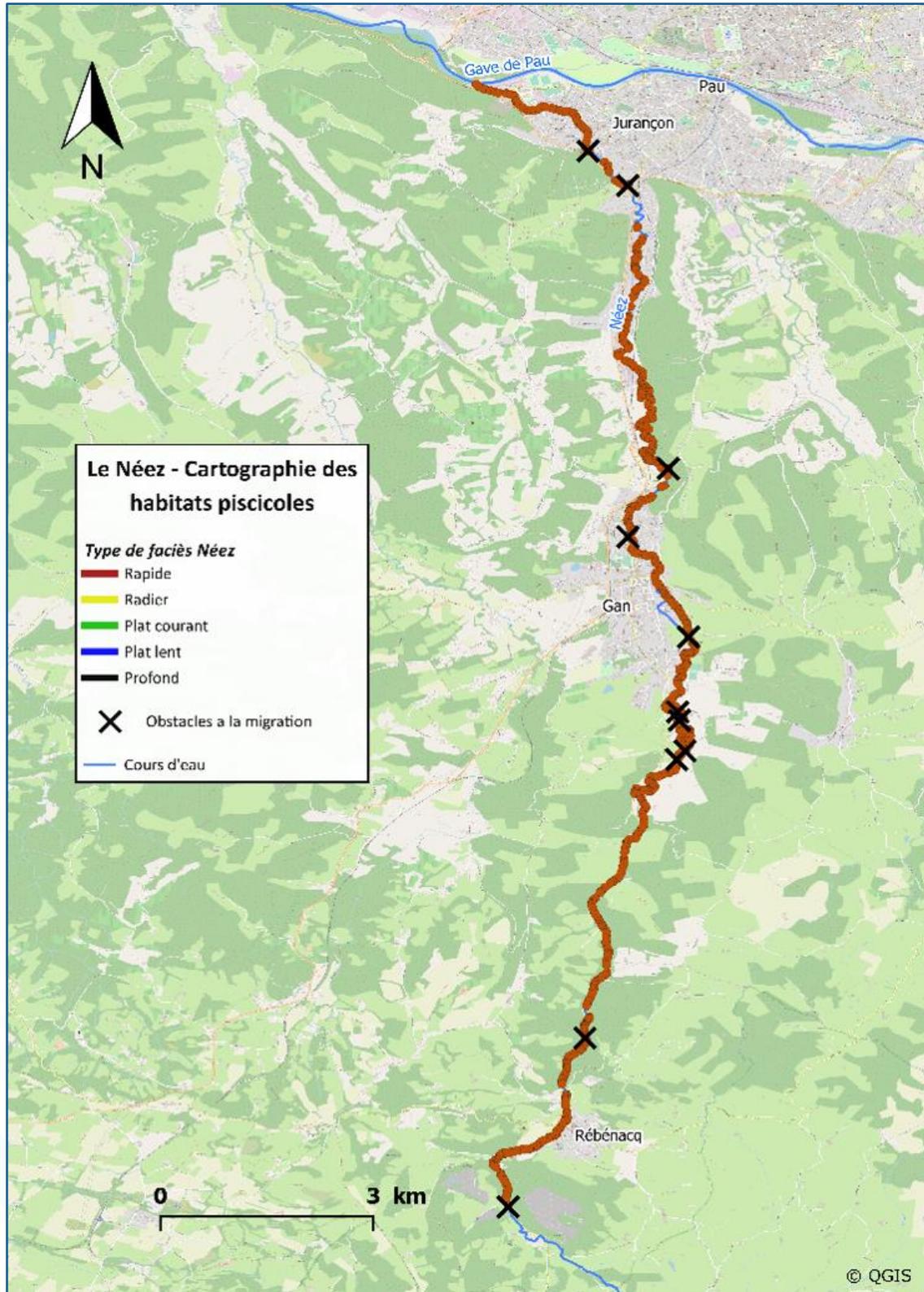
PROFONDEUR	VITESSE	PROFIL EN TRAVERS	PROFIL EN LONG	FACIES
> 60 cm	< 30 cm/s	symétrique	 souvent en amont d'un obstacle ou d'un faciès de type radier ou rapide	CHENAL LENTIQUE
			 en pied de cascade ou de chute	FOSSE DE DISSIPATION
	> 30 cm/s	asymétrique	 généralement dans une concavité de méandre	MOUILLE DE CONCAVITE
			 le long d'un obstacle à l'écoulement : embâcle, pile de pont, rocher	FOSSE D'AFFOUILLEMENT
< 60 cm	< 30 cm/s	symétrique	 souvent en amont d'un obstacle ou d'un faciès de type radier ou rapide	CHENAL LENTIQUE
			 pente douce, écoulement uniforme, vaguelettes à la surface de l'eau liées à la présence du substrat à proximité de la surface libre. Rugosité relative $H/50 \sim 3 \text{ à } 4$ (H = hauteur d'eau, 50 = petit axe du $D50$, diamètre médian du substrat)	PLAT COURANT
	> 30 cm/s	symétrique	 pente plus forte, rupture de pente plus nette avec les faciès limitrophes. Turbulence plus forte liée à l'affaiblissement du substrat au ras de la surface libre. Rugosité relative $H/50 \sim 2 \text{ à } 3$	RADIER
			 pente très forte, forte turbulence matérialisée par de l'écume blanche. $H/50 \sim 1.2 \text{ à } 2$	RAPIDE
			 pente très forte, dénivellée entre l'amont et l'aval > 0.5 et < 1.5 m	CASCADE
			 dénivellée > à 1.5 m	CHUTE

ANNEXE 3 : CLE DE DETERMINATION DES FACIES D'ÉCOULEMENT SELON DELASCOSTE ET AL. (1995)

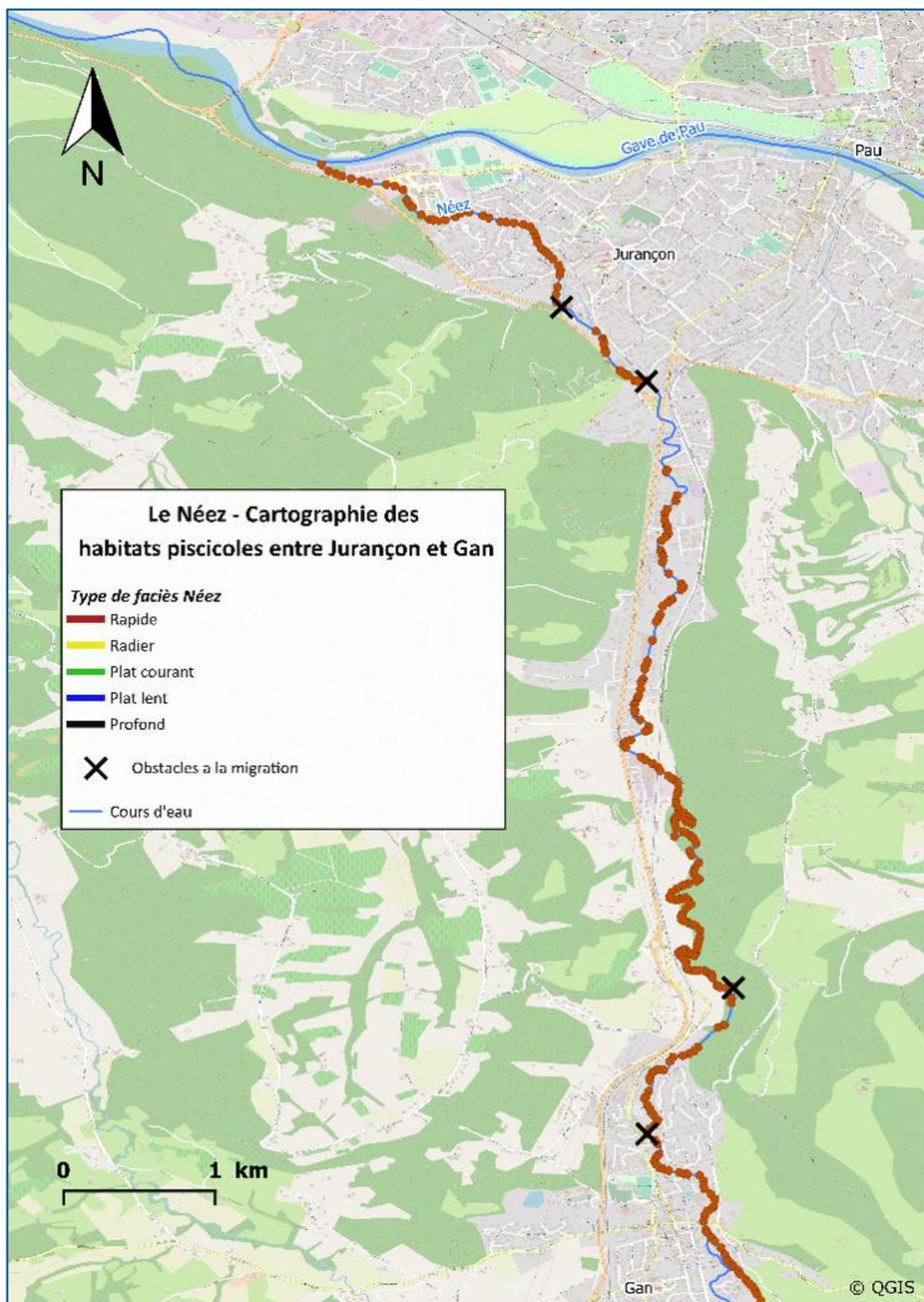


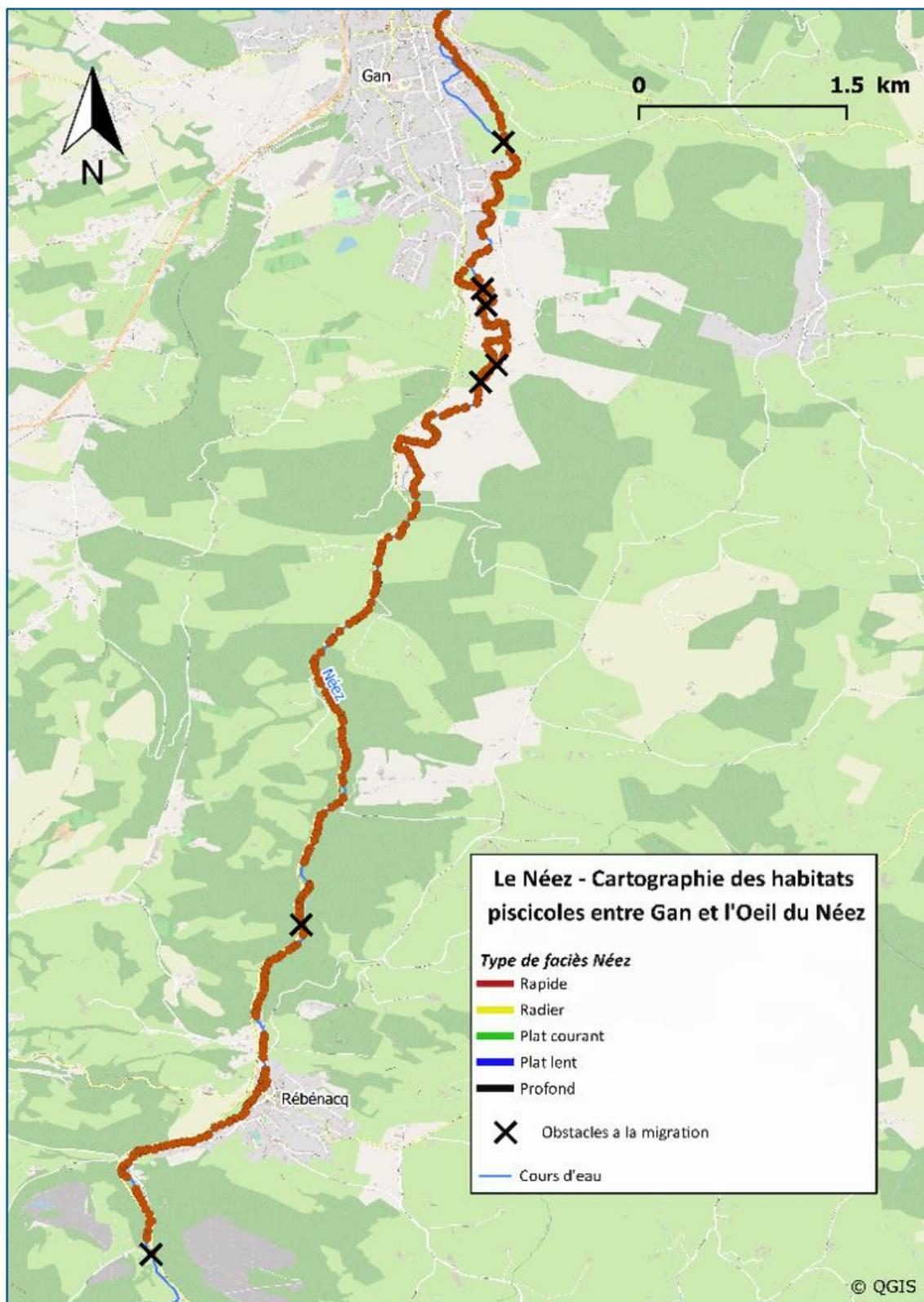
GROUPES	Sous-groupes
PROFOND	Mouille
	Baignoire
	Plat profond
	Plat profond courant
	Plat profond rapide
PLAT	Plat
	Plat courant
	Plat rapide
ESCALIER	Plat escalier
	Radier varié
	Cascade plat
RADIER	Radier
	Plat radier
RAPIDE	Rapide plat
	Rapide
	Radier rapide
CASCADE	Cascade
	Cascade rapide

ANNEXE 4 : CARTOGRAPHIE DE L'ENSEMBLE DES 637 FACIES RECENSES SUR LE LINEAIRE
CARTOGRAPHIE DU NEEZ

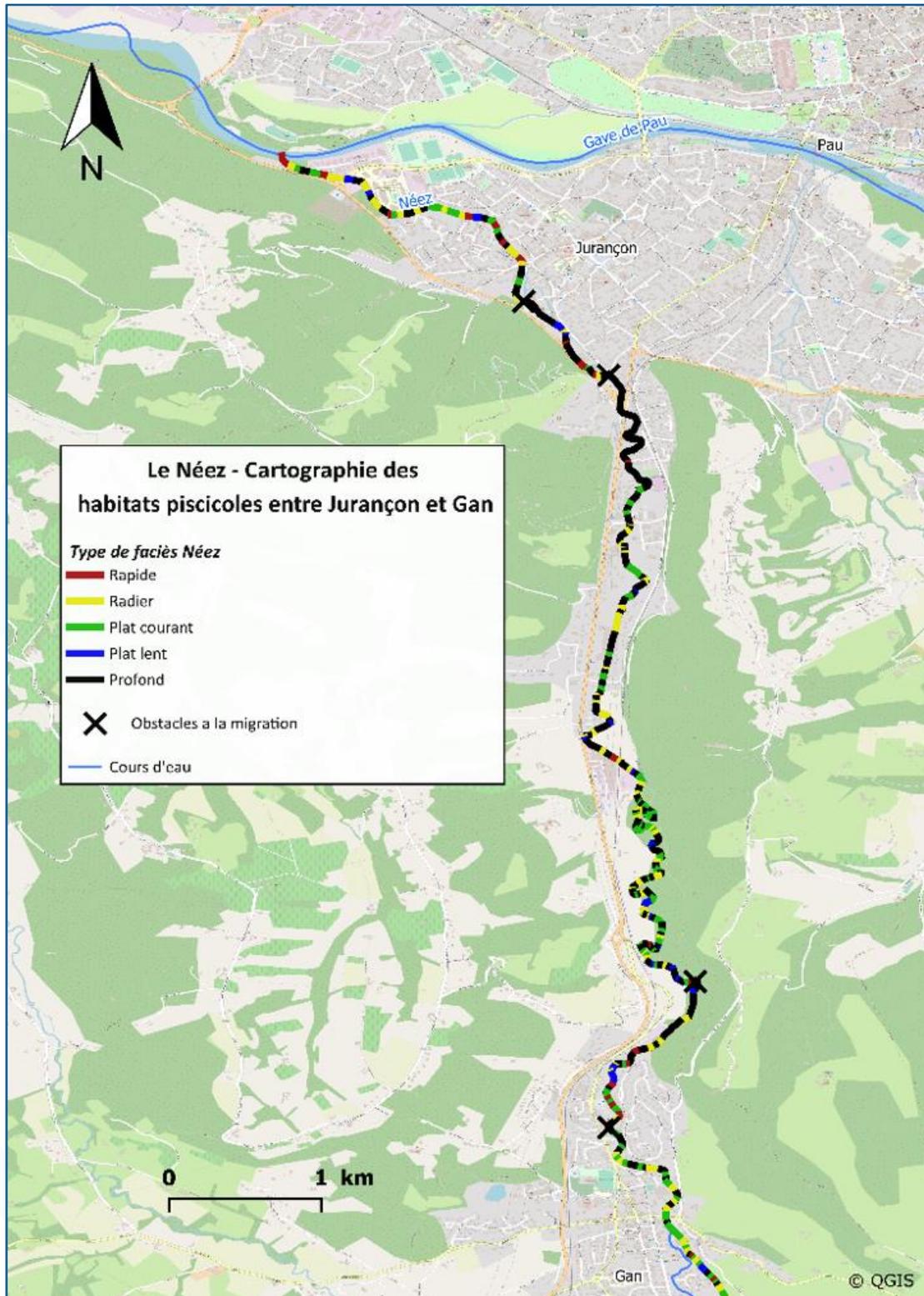


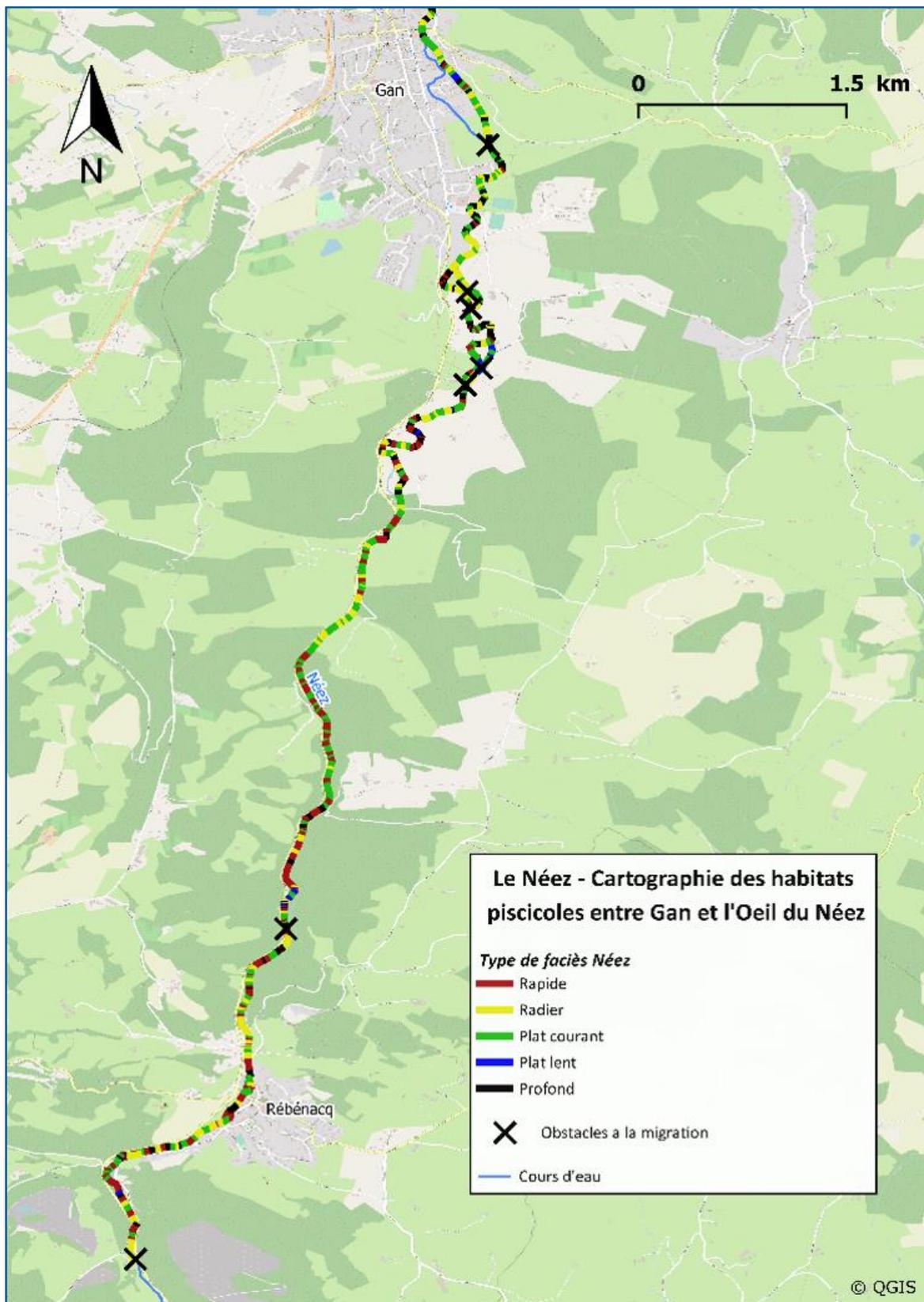
ANNEXE 5 : CARTOGRAPHIE DE L'ENSEMBLE DES 637 FACIES RECENSES SUR LE LINEAIRE
CARTOGRAPHIE DU NEEZ (DE JURANÇON A GAN ET DE GAN A L'ŒIL DU NEEZ)



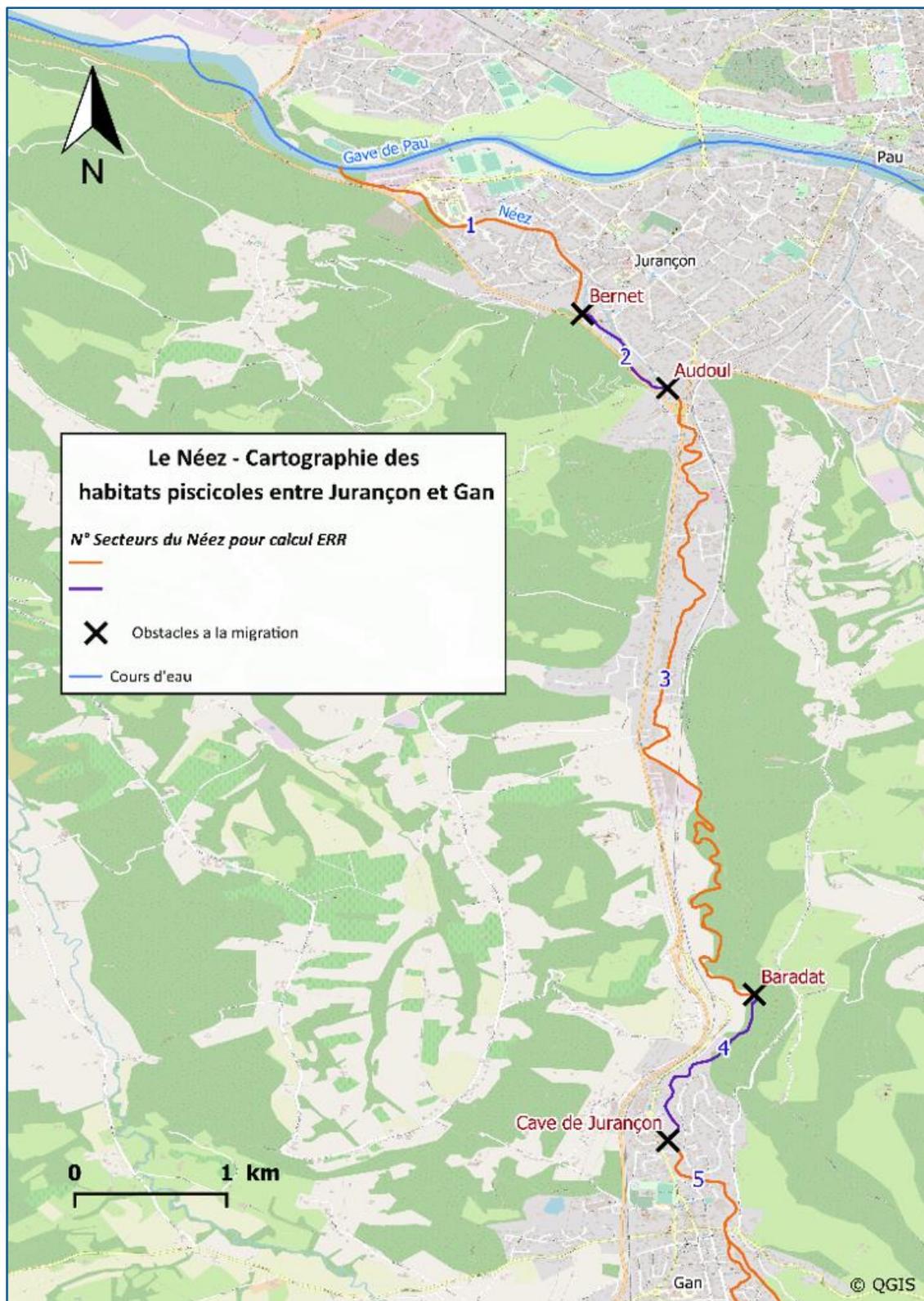


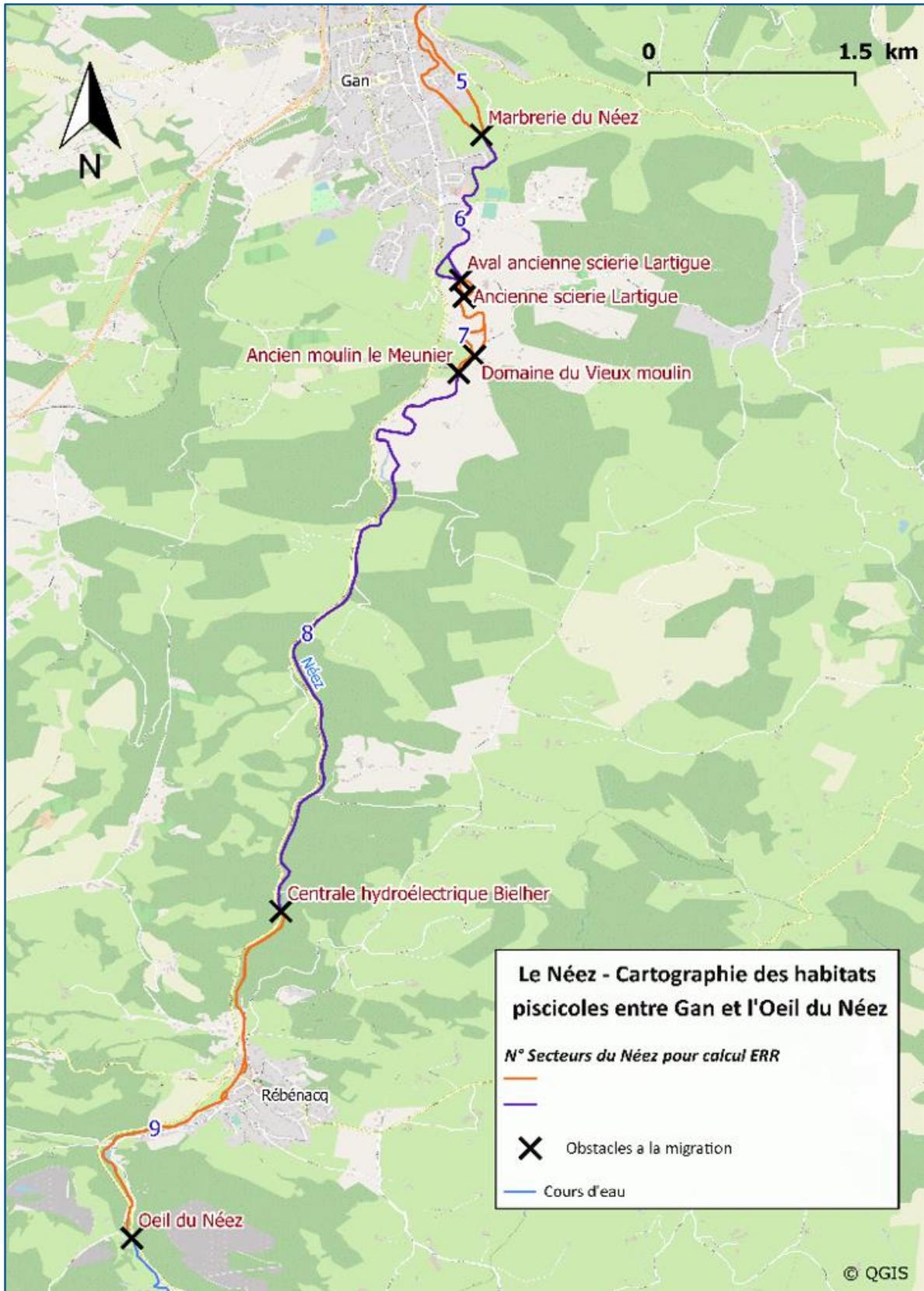
ANNEXE 6 : CARTOGRAPHIE DE L'ENSEMBLE DES 637 FACIES RECENSES SUR LE LINEAIRE
CARTOGRAPHIE DU NEEZ EN FONCTION DE LEUR TYPE D'ECOULEMENT (DE JURANÇON A GAN ET
DE GAN A L'ŒIL DU NEEZ)

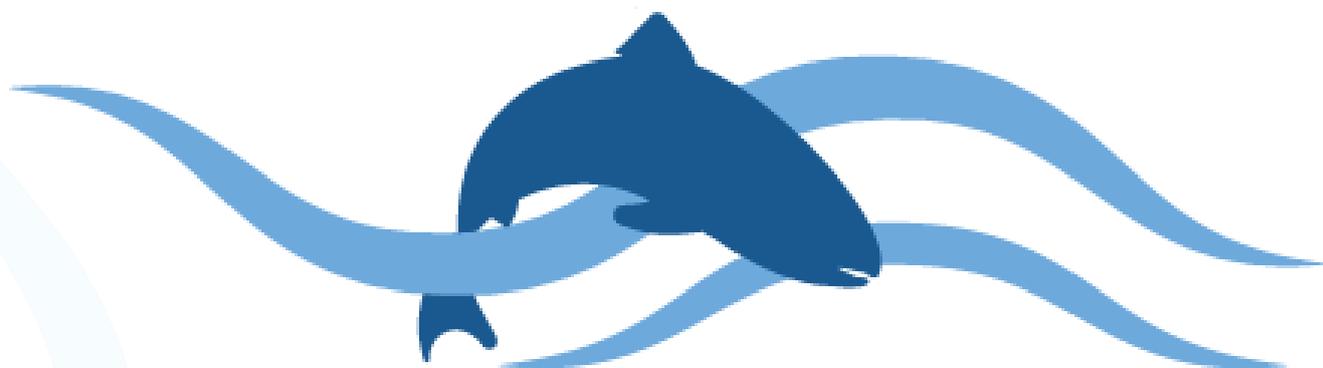




ANNEXE 7 : DECOUPAGE DES 9 TRONÇONS PROSPECTES SUR LE LINEAIRE CARTOGRAPHIQUE DU NEEZ (DE JURANÇON A GAN ET DE GAN A L'ŒIL DU NEEZ)







MIGRADOUR

Poissons Migrateurs

74 route de la Chapelle de Rouse

64290 GAN

migradour@migradour.com