



Etude du potentiel piscicole du bassin versant de la Virgule

Année:2013

Syndicat mixte du SAGE ouest
Cornouaille

Table des matières

Table des illustrations	2
Introduction	3
1. Le bassin versant de la Virgule	4
1.1 Caractéristiques géographiques	4
1.2 Activités humaines	5
1.3 Contexte réglementaire	5
1.3.1. Classement des cours d'eau	5
1.3.2. Directive cadre sur l'eau	6
1.4 Diagnostic Physico-chimique	6
1.5 Diagnostic Hydromorphologique	6
1.6 Diagnostic de la continuité	7
1.7 Contexte piscicole	8
2. Objectifs	9
2.1 Principe	9
2.2 Méthodologie	9
2.3 Estimation du potentiel d'accueil du bassin versant de la Virgule	13
2.3.1. Estimation du potentiel pour le saumon atlantique (<i>Salmo salar</i>)	13
2.3.2. Estimation du potentiel pour la truite fario (truite de rivière : <i>Salmo trutta fario</i> , truite de mer : <i>Salmo trutta trutta</i>)	14
2.3.3. Estimation du potentiel pour la lamproie marine (<i>Petromyzon marinus</i>)	15
2.3.4. Estimation du potentiel pour l'anguille européenne (<i>Anguilla anguilla</i>)	17
3. Diagnostic des habitats	17
3.1 Les habitats du bassin versant de la Virgule	17
3.2 Cours principal de la Virgule	19
3.3 L'ensemble Kerlever/Kergurunet/Kermorien	21
3.4 Le Kerpascal	22
3.5 Le Penfrat	23
4. Surfaces potentielles de reproduction et de production	24
4.1 Le saumon atlantique	24
4.2 La truite fario	26
4.3 La lamproie marine	27
4.4 L'anguille	29
5. Perspectives	29
5.1 La Virgule une rivière à migrateurs	29
5.2 Facteurs limitants	30
5.2.1. Les ouvrages	30
5.2.2. Le colmatage	30
5.3 Rendre accessible le bassin versant	32
5.4 Synthèse	33
Conclusion	35
Bibliographie	36
Annexes	37

Table des illustrations

- Figure 1 : Répartition communale du bassin versant de la Virgule.
Figure 2 : Localisation et réseau hydrographique du bassin versant de la Virgule
Figure 3 : Classement au titre de l'article L214-17
Figure 4 : Evolution des centiles 90 annuels des concentrations en nitrates pour la Virgule
Figure 5 : Classe de qualité REH (2005)
Figure 6 : Les ouvrages de la Virgule : carte actualisée
Figure 7 : Clé d'identification des faciès de Malavoi et Souchon (2003)
Figure 8 : Echelle granulométrique de Wenworth (1992) modifié dans Malavoi (1989)
Figure 9 : Méthode d'évaluation du degré de colmatage (Archambaud et al., 2005)
Figure 10 : Zones d'habitats favorable aux ammocètes dans des secteurs lotiques
Figure 11 : Les surfaces de faciès présentes sur le bassin versant de la Virgule
Figure 12 : Répartition des faciès du bassin versant de la Virgule
Figure 13 : profil en long du cours principal de la Virgule
Figure 14 : Répartition des habitats sur les différents tronçon du cours principal
Figure 15 : A l'amont de l'ouvrage du moulin de Kerandraon
Figure 16 : Effets de l'ouvrage du moulin de Cremenec
Figure 17 : Profil en long du Kerlever et du Kergurunet
Figure 18 : Profil en long du Kermorien
Figure 19 : Répartition des habitats de l'ensemble Kerlever, Kergurunet, Kermorien (étang compris)
Figure 20 : Profil en long du Kerpascal
Figure 21 : Profil en long du Penfrat
Figure 22 : Répartition de la surface de production potentielle de juvéniles de saumon
Figure 23 : Surfaces de production et production théorique de saumons sur la bassin versant de la Virgule
Figure 24 : Répartition de la surface de production potentielle de juvéniles de saumon du cours principal de la virgule
Figure 25 : Truite fario : répartition des surfaces de reproduction et de croissance.
Figure 26 : Répartition spatiale des secteurs potentiels favorable à la reproduction ou à la croissance de la truite fario
Figure 27 : Lamproie marine : répartition des surfaces de reproduction et de croissance
Figure 28 : Répartition spatiale des secteurs potentiels favorable à la reproduction ou à la croissance de la lamproie marine.
Figure 29 : Etat du colmatage sur le bassin versant de la Virgule

Introduction

La Bretagne, du fait de sa situation géographique, véritable avancée dans l'océan atlantique, occupe une place de premier ordre vis-à-vis des poissons dont une partie du cycle biologique se fait en mer et une autre partie en rivière. Historiquement, les côtières bretons et finistériens étaient fréquentés par les poissons grands migrateurs. Cependant, les activités humaines ont largement contribué au déclin de ces espèces. L'édification d'ouvrages transversaux, l'intensification de la pêche, les travaux hydrauliques, l'augmentation des pollutions ont contribué à diminuer le nombre de grands migrateurs des réseaux hydrographiques et à amplifier les perturbations du milieu. Les habitats favorables à la reproduction ou au développement des juvéniles étant soit difficilement accessibles soit détruits : les effectifs de poissons migrateurs ont subi des fortes diminutions. Ils ont disparu de nombreux cours d'eau.

Le syndicat mixte du SAGE ouest Cornouaille est l'organisme porteur des programmes de reconquête de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques. Le territoire d'action est constitué de nombreux fleuves côtiers. La Virgule occupe le troisième bassin versant du territoire, après celui du Goyen et de la rivière de Pont L'Abbé, deux rivières à migrateurs. C'est la principale rivière du haut pays bigouden. Elle a fait l'objet de nombreux aménagements au cours de son histoire. Comme la plupart des cours d'eau alentours, son énergie hydraulique a été utilisée très tôt par les moulins. Un diagnostic de la continuité écologique a été réalisé en 2005 par les services de l'ONEMA. Ce rapport fait état de la présence de nombreux ouvrages impactants la libre circulation piscicole. Le groupe de travail milieux aquatiques s'est interrogé sur la possibilité de mener une action de restauration de la continuité ainsi que sur la capacité d'accueil de la rivière.

Afin de mener à bien cette étude, il est nécessaire de répondre à trois grandes questions : Quelles sont les espèces de poissons migrateurs que peut accueillir les cours d'eau composant la Virgule ? Quelle est la surface et la répartition des habitats disponibles pour chaque espèce ? Quelle stratégie adopter pour reconquérir la vocation d'accueil des cours d'eau du bassin versant de la Virgule ?

1 Le bassin versant de la Virgule

1.1 Caractéristiques géographiques

La Virgule est un fleuve côtier du pays Bigouden. Elle prend sa source sur la commune de Landudec, à une centaine de mètres d'altitude, et se jette dans la baie d'Audierne à Plozévet selon un axe général est/ouest.

Le bassin versant occupe une superficie de 3 420 hectares, réparti principalement entre 4 communes : Landudec, Plogastel Saint Germain, Pouldreuzic et Plozévet. C'est le troisième bassin versant du périmètre du SAGE OUESCO après celui du Goyen et de la rivière de Pont L'Abbé.

	Surface communale	Répartition des surfaces de bassin versant par commune (ha)	part de bassin versant par commune (%)
Landudec	2056	1278	38
Plogastel Saint Germain	3139	327	10
Pouldreuzic	1675	553	16
Plozevet	2718	1228	36

Figure 1 : Répartition par commune du bassin versant de la Virgule.

Le cours principal de la Virgule mesure environ 13 km, auxquels il convient d'ajouter environ 25 kilomètres d'affluents. Les principaux affluents de la Virgule sont le Kerpascal, le Penfrat ainsi que l'ensemble du Kergurunet et du Kermorien qui se jettent dans le cours principal par l'intermédiaire du Kerlever. Les affluents ont été nommés en fonction du lieu dit le plus proche de la source.

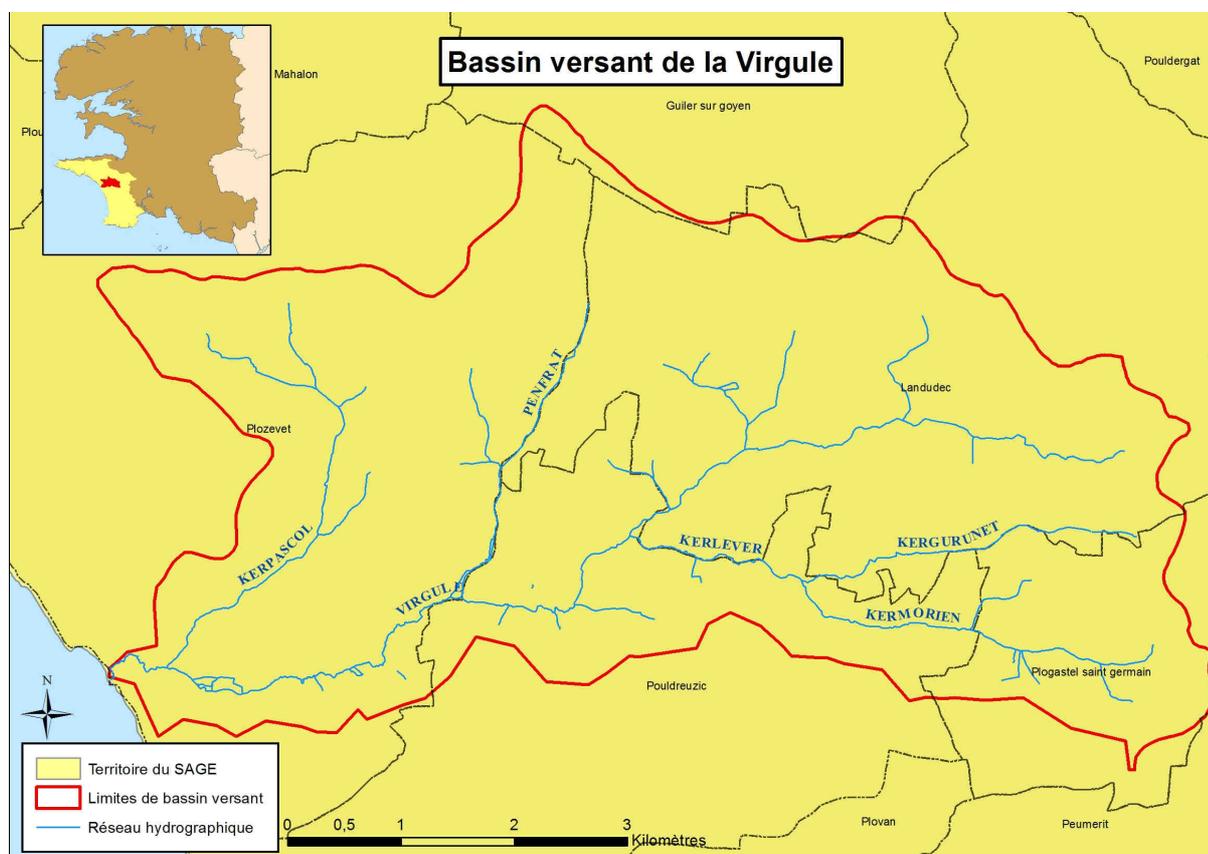


Figure 2 : Localisation et réseau hydrographique du bassin versant de la Virgule

Le bassin hydrographique de la Virgule a creusé de profondes vallées dans le leucogranite puis le schiste de Penhors dans sa partie aval. Des alluvions fluviales récentes se sont déposés sur la roche en place dans les vallées du cours principal et de l'affluent de Kerpascal. Cette formation sédimentaire récente semble correspondre aux zones de marais caractéristique de la partie la plus maritime.

1.2 Activités humaines

Le paysage du territoire de la Virgule est principalement marqué par l'agriculture. La plus grande partie de l'espace est composé de parcelles agricoles et d'un habitat diffus. La surface agricole comprise sur le bassin versant est de 2 110 ha selon les données du recensement agricole de 2010. Les parcelles agricoles occupent les coteaux et les plateaux. Peu de prairies sont recensées, la plupart des terres étant dévouées aux cultures céréalières. Les parcelles situées en vallée, qui ont pu être cultivées par le passé au vu des photos aériennes anciennes, se sont pour la plupart boisées.

L'ensemble du bourg de Landudec ainsi que la partie orientale de celui de Plozevet est compris sur ce territoire, respectivement 1350 et 3000 habitants d'après le recensement de 2010.

Des captages pour l'alimentation en eau potable existent sur les affluents : à St Renan sur le Penfrat et à Kergamet à Landudec.

1.3 Contexte réglementaire

1.3.1 Classement du cours d'eau

La Virgule et ses affluents principaux sont classés en liste 1 au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement. La majeure partie du cours d'eau est considéré comme réservoir biologique à cela s'ajoute un axe grand migrateur pour l'anguille. Ce classement interdit toute construction de nouvel ouvrage entravant la libre circulation des espèces et des sédiments.

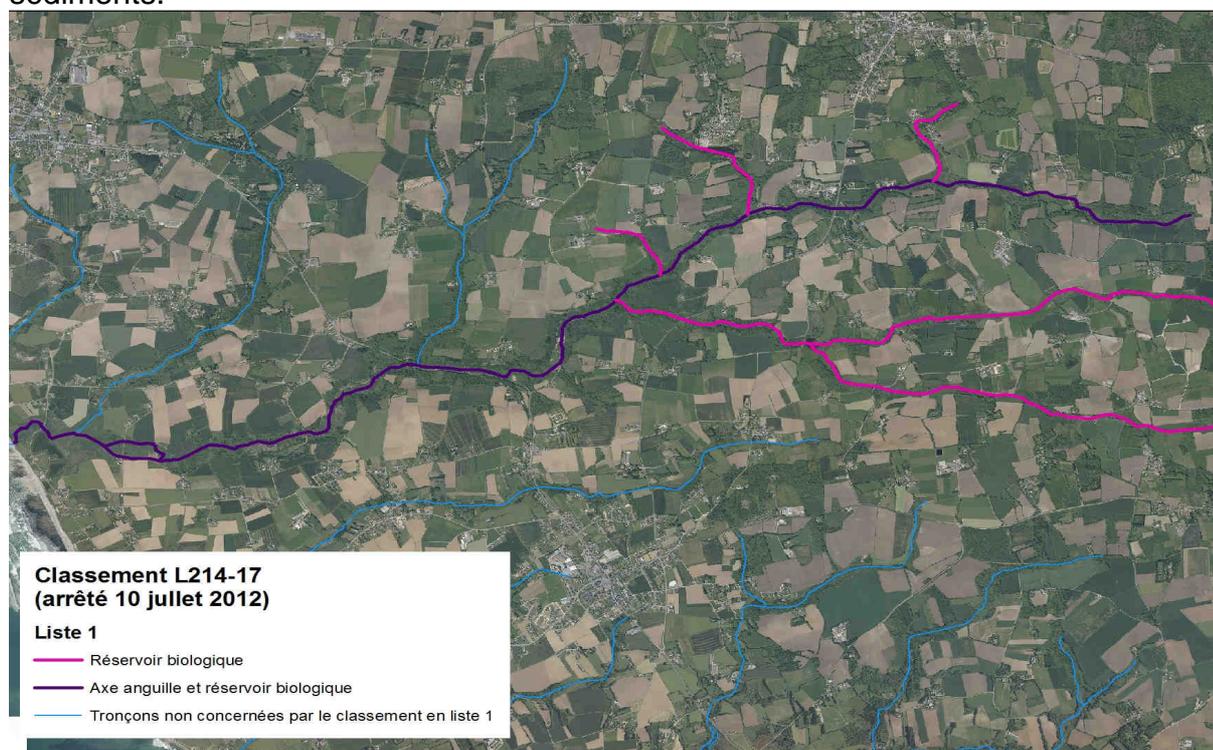


Figure 3 : Classement au titre de l'article L214-17

1.3.2 Directive cadre sur l'eau

La DCE fixe des objectifs de résultats pour l'ensemble des masses d'eaux (superficielles et souterraines) devant atteindre le bon état à l'horizon 2015 sauf dérogation : le concept de bon état regroupe l'état chimique et écologique (lui-même composé de la qualité physico-chimique et biologique) où l'hydromorphologie intervient également comme un facteur explicatif majeur de l'état écologique des cours d'eau.

La qualité biologique dépend directement de la qualité physique des écosystèmes. En effet, malgré une eau de bonne qualité, les espèces aquatiques ne peuvent assurer leur cycle de vie en l'absence des conditions qui garantissent leur reproduction, leur croissance ou leur développement.

1.4 Diagnostic Physico-chimique

Des concentrations supérieures au bon état pour le paramètre nitrates, ont été mesurées sur la Virgule. La situation s'est quelque peu améliorée, mais les teneurs restent élevées.

Année	2009	2010	2011	2012
Taux de nitrates (mg/l)	51	52	54	46

Figure 4 : Evolution des centiles 90 annuels des concentrations en nitrates pour la Virgule

Les paramètres phosphore et matières organiques sont conformes à la notion de bon état. Sur la période 2007-2010, aucun dépassement des valeurs seuils n'a été observé pour les pesticides identifiés comme substances prioritaires intervenant dans l'évaluation du bon état chimique, ainsi que pour les 5 polluants spécifiques intervenants dans l'évaluation du bon état.

1.5 Diagnostic hydromorphologique

« La DCE ne prévoit pas que soit évalué un « état hydromorphologique » à l'image de ce qui est prévu pour l'état chimique et l'état écologique. Cependant, les éléments biologiques sont liés, à la fois, aux éléments physico-chimiques et aux éléments hydromorphologiques et, dans les états des lieux des districts, les caractéristiques physiques sont souvent signalées comme limitantes pour l'atteinte du bon état écologique » (Circulaire DCE 2005/12 n°14)

L'hydromorphologie se caractérise par l'étude de la forme des cours d'eau. C'est un paramètre essentiel de l'état global d'un milieu. Cette notion est reprise par la Directive Cadre sur l'Eau pour l'atteinte du bon état écologique. L'outil Réseau d'Évaluation des Habitats (REH, voir annexe II) est utilisé sur le bassin Loire Bretagne pour caractériser l'état morphologique des cours d'eau. Le Réseau d'Évaluation des Habitats présente une expertise du niveau d'altération physique des cours d'eau découpés en tronçons qui sont définis comme une unité hydromorphologique homogène en termes de largeur, hauteur d'eau, pente, vitesse du courant, etc (Conseil supérieur de la pêche, 2005). Pour chaque tronçon, le travail effectué est le suivant :

- description des caractéristiques du débit, de la ligne d'eau, du lit mineur, du lit majeur, des berges/ripisylves, et de la continuité écologique longitudinale et latérale
- Identification des pressions anthropiques majeures pouvant perturber le cycle de vie des poissons

- expertise du niveau d'altération par l'homme de chacun des paramètres ci-dessus. Cette dernière analyse donne des classes de qualité REH : très mauvais, mauvais, moyen, bon, très bon.

Les données, de type REH, sont disponibles pour le cours principal la virgule (REH Bretagne-évaluation des habitats, 2005). Elles ont été complétées, durant cette étude, sur le Kerlever, le Kermorien et le Kergurunet (annexe III)

Compartiment	Lit Mineur	Ligne d'eau	Lit majeur Annexes	Débit	Continuité	Berges Ripisylve
Niveau d'altération	Bon	Bon	Mauvais	Très bon	Non connu	Bon

Figure 5 : Classe de qualité REH (2005)

Ces données montrent un cours d'eau en bon état général, c'est-à-dire ayant des niveaux d'altération faibles, excepté pour le compartiment lit majeur et connexion aux annexes. Sur ce point la méthodologie REH est surtout conçu pour des cours d'eau importants. Les critères retenus pour caractériser les atteintes sur le compartiment lit majeur/annexes ne sont pas forcément judicieux sur des petits fleuves côtiers du type de la Virgule, ce qui peut en partie expliquer la note obtenue. L'absence de données, à cette époque, sur le compartiment continuité n'a pas permis d'attribuer une note globale.

1.6 Diagnostic de la continuité

Une étude de la "Continuité écologique du bassin versant de la Virgule" a été effectuée, en 2011-2012, par les services de l'Office Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA). Sur les 35 ouvrages inspectés, 10 ouvrages (ou associations d'ouvrages) ont été recensés comme entrave notable ou totale à la continuité écologique. Étant donné les obstacles implantés sur le bassin versant, moins de la moitié du linéaire du cours d'eau est colonisable par les anguilles. Le linéaire colonisable pour les salmonidés amphihalins représente moins de 4 kilomètres de cours d'eau, soit moins de 1/5 du linéaire total.

Cinq nouveaux ouvrages ont été diagnostiqués lors du passage du technicien de ouest Cornouaille eau, tous susceptibles d'entraver la continuité écologique. Il s'agit pour ceux du Kerpascal :

- du moulin Goff : il s'agit de deux rampes inclinées sous l'ancien moulin, une voie plus facile devait exister, le moulin étant sur le bief, mais celle-ci a disparu avec l'aménagement réalisé par le propriétaire.
- Des ouvrages de régulation du moulin de Kerzuot : un seuil vertical d'une soixantaine de centimètres à l'aval et l'ancien ouvrage de répartition entre le plan d'eau qui existait en amont, le bief et le cours d'eau. Cet ouvrage est en ruine, les vannes disparues, créant une chute très encombrée (blocs, troncs). La hauteur de chute a été estimée à 2 mètres.

Deux anciens moulins quasiment identiques, tous deux en ruines, ont été répertoriés sur le Penfrat et le Kergurunet. Il s'agit respectivement des moulins de Kernéostic et de Lesvoë. Seuls les murs extérieurs ainsi que deux rampes inclinées subsistent. La réserve d'eau amont est aujourd'hui en partie comblée, le chemin d'accès faisant office de barrage.

Sur l'ensemble des cours d'eau du bassin versant, 15 ouvrages ont un impact important sur la libre circulation des espèces. La carte de synthèse reprend les classes de

franchissabilité les plus défavorables pour chacun.

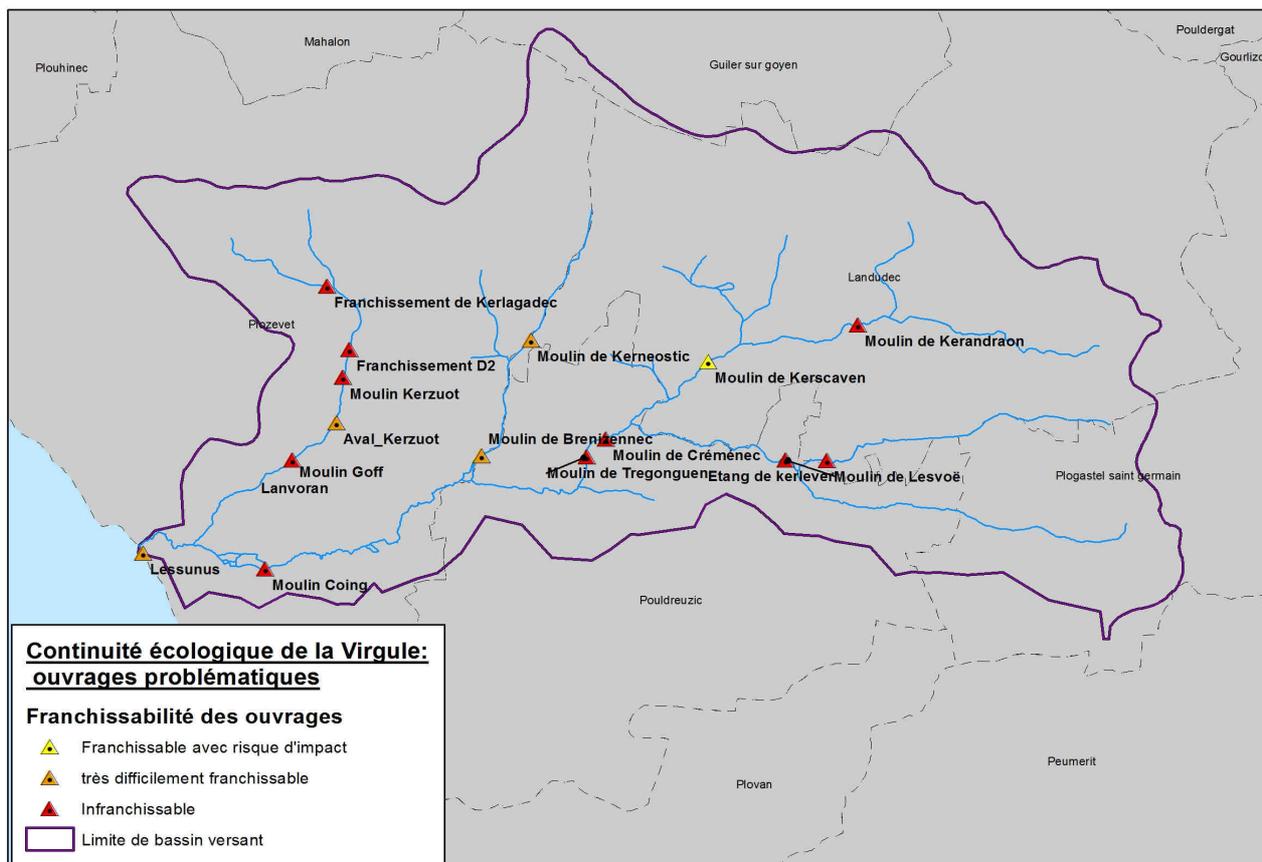


Figure 6 :Les ouvrages de la Virgule : carte actualisée

1.7 Contexte piscicole

La Virgule est un cours d'eau de première catégorie. On y pratique surtout la pêche à la truite fario. La rivière est également repérée comme axe grand migrateur pour l'anguille. De nombreux témoignages font mention de la présence d'une population d'anguille importante (il y a 40/50 ans). Peu de témoignages font état de la présence d'anguille aujourd'hui. Selon l'Onema, avant la mise en place de l'Aqueduc de Lessunus en 1996, la Virgule a pu être fréquentée par le saumon atlantique ainsi que par la truite de mer. Ce témoignage d'une présence passée peut être mise en relation avec le fleuve Goyen, dont l'embouchure est à une dizaine de kilomètres au nord. Le Goyen est une très bonne rivière à saumon, des truites de mer y sont également régulièrement observées.

La Virgule n'a pas fait l'objet de pêche électrique d'inventaire permettant de connaître l'ensemble des espèces fréquentant le cours d'eau.

Aucune observation de lamproie marine n'y a été soulignée. Elle sera prise en compte dans cette étude comme pouvant potentiellement colonisé la Virgule.

L'aloise se reproduit préférentiellement dans les cours d'eau supérieurs à 50m de large. Cependant même s'il n'est pas rare d'observer ce poisson dans les fleuves côtiers de petite taille (Baliginière et Elie, 2000), comme cela peut être le cas pour la rivière de Pont L'Abbé et le Goyen. La rivière n'est pas jugée suffisamment large pour permettre une colonisation par l'aloise par le groupe de travail milieux aquatiques, cette espèce a donc été exclue de cette étude.

2 Objectifs

2.1 Principe

Au vu de l'état des lieux hydromorphologique de la Virgule, composé des données issues du REH complétées par le diagnostic de la continuité, le compartiment continuité est le principal facteur impactant la vie du cours d'eau. Afin d'évaluer le gain ainsi que l'impact d'un programme de restauration de la continuité écologique, il semblait nécessaire de s'interroger sur la potentialité d'accueil et de production de la Virgule vis-à-vis des différentes espèces de poissons susceptibles de la coloniser. Pour cela, il est indispensable de caractériser les zones de reproduction et de production de juvéniles et d'en mesurer la surface. Effectivement, en dehors des obstacles physiques à la libre circulation des poissons, le potentiel piscicole est conditionné par la capacité du cours d'eau à offrir les conditions de reproduction et de croissance de chaque espèce.

La potentialité d'accueil de la Virgule pour les poissons migrateurs dépend des préférences d'habitats pour la reproduction et la croissance des espèces ciblées.

L'objectif de cet étude est de cartographier et de mettre en valeur les habitats favorables à l'accomplissement de l'ensemble ou d'une partie du cycle de vie des différentes espèces visées.

2.2 Méthodologie

La partie terrain a été réalisée en période d'étiage. L'ensemble du réseau hydrographique a été parcouru durant les mois de juin, juillet septembre et début octobre. Dix-huit jours de prospections ont été nécessaires pour parcourir l'ensemble des 37 kilomètres de cours d'eau. La prospection s'est concentrée sur le cours principal de la Virgule, ainsi que les affluents principaux : le Kerpascal, le Penfrat, et l'ensemble Kerlever, Kergurunet et Kermorien. Les noms correspondent aux localités les plus proches des zones de sources. Les affluents de petites tailles n'ont pas été pris en compte : soit il n'y avait pas d'écoulement lors du passage soit l'écoulement était diffus, c'est-à-dire en surface par de multiples ruisselets, dans un cas comme dans l'autre il n'était pas possible de réaliser une description de ces rus.

Les cours d'eau ont été découpés en tronçons d'ouvrage en ouvrage. Chaque tronçon a reçu un identifiant composé du nom du cours d'eau ou de l'affluent et d'un chiffre croissant de l'aval vers l'amont. Chaque tronçon a fait l'objet de sous-découpage en secteurs homogène en termes de type d'écoulement, de granulométrie, de largeur et de colmatage. A chaque fois qu'un de ces éléments était modifié, il faisait l'objet d'un découpage. Cent douze secteurs homogènes ont été caractérisés.

L'étude du potentiel piscicole de la Virgule demande de caractériser l'ensemble des faciès en remontant les cours d'eau depuis l'embouchure pour le cours principal ou du point de confluence pour ses différents affluents. Les cours d'eau ont été parcourus au plus près lorsque cela était possible. Lorsqu'il n'était pas possible de longer la rivière, la plupart du temps en raison d'une végétation dense, de la présence de nombreux arbres morts en travers du lit, des transects réguliers ont été réalisés. Il s'agissait alors d'accéder au cours d'eau selon les opportunités de passage, de décrire les différents paramètres et d'extrapoler à l'ensemble du linéaire constituant un secteur homogène. Cette méthode a été surtout utilisée sur le cours principal de la Virgule ainsi que sur les cours bas et moyens des affluents. De la même façon, du fait de la faible largeur des cours d'eau et des difficultés pour accéder au lit mineur, un seul type de faciès a été considéré sur la

largeur, selon les caractéristiques les plus représentatives du secteur concerné. Ce point est d'ailleurs préconisé (Malavoi et Souchon, 2002) pour les petits cours d'eau pour lesquels il n'existe que rarement plusieurs faciès sur le même profil en travers, la quantification longitudinale des faciès d'écoulement est alors préconisée.

L'ensemble des critères physiques du cours d'eau ont été relevés : largeur, faciès d'écoulement, granulométrie principale et secondaire du lit mineur, colmatage. (voir fiche terrain annexe 1).

Les données ont été récoltées manuellement et retranscrites sous le logiciel de SIG, Arcmap.

Pour chaque faciès les caractéristiques suivantes sont relevées :

- le type de faciès identifié selon la classification de Malavoi et Souchon (2002).
- Les granulométries principales et secondaires selon la classification de Wentworth (1922) modifiées dans Malavoi (1989).
- La largeur de plein bord a été mesurée avec un double décimètre. La largeur plein bord correspond à la hauteur limite du débordement. Dans le cas où cette limite de débordement est difficile à évaluer, on peut éventuellement l'estimer visuellement en fonction de la végétation : cette hauteur correspond à la limite de la zone non végétalisée par une végétation pérenne.
- Les longueurs et les surfaces ont été calculées à l'aide du logiciel de SIG sur la base de l'inventaire communal des cours d'eau fourni par la DDTM du Finistère (direction départementale des territoires et de la mer).
- Le degré de colmatage a été apprécié selon la difficulté à soulever les éléments grossiers et l'importance du nuage de fines soulevé (méthode Archambaud et al., 2005 développée par le Cemagref d'Aix-en-Provence). En fonction de la réponse à ces deux critères, 5 classes de colmatage ont été définies. Ce que l'on appelle le colmatage correspond à un dépôt de sédiments fins (argiles, limons,...) sur le substrat alluvial lui-même et dans les interstices entre les particules grossières composant ce substrat. Un colmatage important entraîne une réduction de la perméabilité du substrat (réduction des échanges avec le milieu interstitiel, substrat moins mobile). Le colmatage a un effet limitant de la fonctionnalité des frayères. Le colmatage affecte fortement la productivité d'un cours d'eau. Il limite l'abondance de la faune aquatique (invertébrés) qui constitue la base alimentaire de nombreuses espèces. Les sources possibles d'émission de particules fines, tels que les points d'abreuvement, ont fait l'objet d'un repérage et d'une description. Indépendamment des modifications de la ligne d'eau liées à la présence d'ouvrage, Il s'agit de mettre en relation les niveaux de colmatage constatés avec les zones de fuite possibles de particules fines. L'analyse des données relatives au colmatage fera l'objet d'un point particulier, cet altération de la granulométrie n'étant pas prise en compte dans l'étude des potentialités piscicoles.

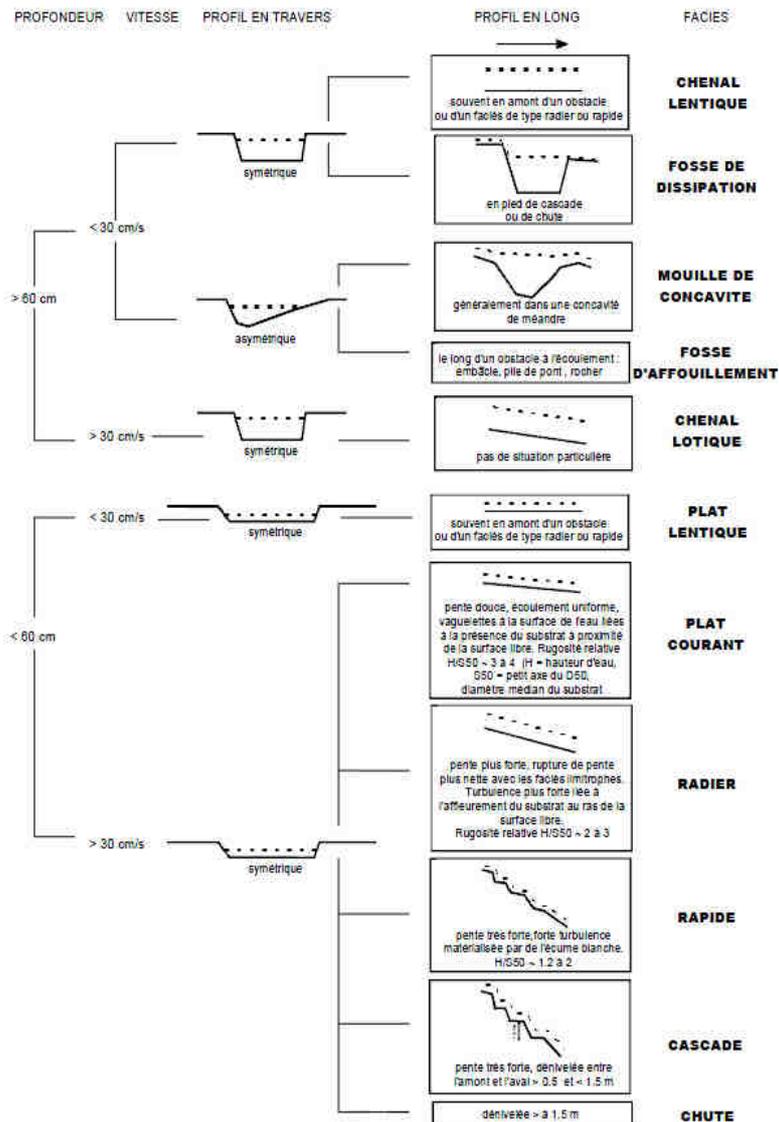


Figure 7 :Clé d'identification des faciès de Malavoi et Souchon (2003)

Nom de la classe granulométrique	Classes de taille (diamètre en mm perpendiculaire au plus grand axe)	Code utilisé
Rochers	> 1024	R
Blocs	256-1024	B
Pierres Grossières	128-256	PG
Pierres Fines	64-128	PF
Cailloux Grossiers	32-64	CG
Cailloux Fins	16-32	CF
Graviers Grossiers	8-16	GG
Graviers Fins	2-8	GF
Sables Grossiers	0,5-2	SG
Sables Fins	0,0625-0,5	SF
Limons	0,0039-0,0625	L
Argiles	< 0,0039	A

Figure 8 :Echelle granulométrique de Wenworth (1992) modifié dans Malavoi (1989)

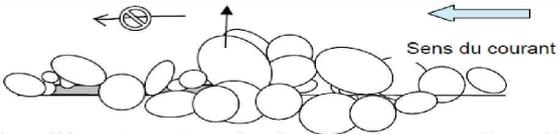
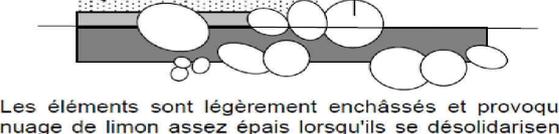
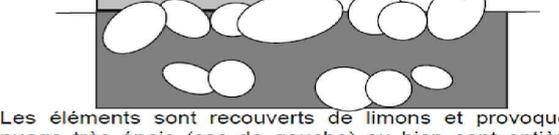
Code	Classes de Colmatage	Représentation du degré de colmatage (lorsque l'on soulève un élément du fond)
1	] 0 - 25%]	 <p>Les éléments sont posés. On peut observer soit un dépôt fin de limons peu colmatant (cas de gauche) soit aucun dépôt (cas de droite)</p>
2	] 25 - 50%]	 <p>Les éléments sont collés par une sous-couche de limon (avec ou sans limon en dépôt). Le nuage de limon qui se soulève est peu dense.</p>
3	] 50 - 75%]	 <p>Les éléments sont légèrement enchâssés et provoquent un nuage de limon assez épais lorsqu'ils se désolidarisent de la sous-couche.</p>
4	] 75 - 90%]	 <p>Les éléments sont très enchâssés et provoquent un nuage épais de limons (accentué ou non par un dépôt de limons)</p>
5	] 90-100%]	 <p>Les éléments sont recouverts de limons et provoquent un nuage très épais (cas de gauche) ou bien sont entièrement cimentés dans la sous-couche et impossibles à soulever (cas de droite)</p>

Figure 9 :Méthode d'évaluation du degré de colmatage (Archambaud et al., 2005)

2.3 Estimation du potentiel d'accueil du bassin versant de la Virgule

2.3.1 Estimation du potentiel pour le saumon atlantique (*Salmo Salar*)

Besoins du saumon atlantique

Description des zones de reproduction

Le saumon, espèce amphihaline, qui réalise une partie de son cycle de vie en mer l'autre en rivière, anadrome, qui se reproduit en rivière, se reproduit principalement de novembre à janvier. La femelle creuse une frayères. Les frayères sont situées dans les zones d'interfaces entre les plats courants entre les radiers et les rapides. Ils affectionnent les vitesses de courant allant jusqu'à 1,2m/s, l'optimum se situe entre 0,4 et 0,7 m/s, pour une profondeur comprise entre 0,1 et 0,5m. La granulométrie du substrat des frayères est plus grossière que pour les autres poissons migrateurs. Les frayères sont composées principalement de pierres et de cailloux accompagnés de graviers et parfois de blocs (Courot 1987 dans Souchon et Valentin 1991).

Description des zones de croissance

Les juvéniles de saumon montrent une préférence pour les habitats peu profonds (de 10 à 90 cm) où la vitesse de courant est supérieure à 20 cm/s : ces préférendas se retrouvent principalement sur les plats courants, radiers et rapides. L'habitat est caractérisé par une granulométrie grossière allant du gravier au bloc (Courot 1987 dans Souchon et Valentin 1991). Cela correspond aux plats et chenaux lotiques, aux radiers et rapides selon la classification de Malavoi et Souchon (2002). Le calcul permettant d'évaluer la surface potentielle de croissance pour les jeunes saumon est appelé « équivalent radier rapide ».

Méthode de calcul

La méthode de description adoptée ici s'inspire de la méthode mise en œuvre pour la description des potentialités de production en juvéniles de Saumon atlantique (Chapon PM. ; 1991). Cette méthode est également mise en œuvre par la fédération de pêche du Finistère sur l'ensemble des cours d'eau où le saumon est présent. Cette étude a été réalisée en 2005 sur le Goyen. Les objectifs sont alors de mettre en valeur les habitats potentiels de croissance des tacons (jeunes saumons de 0 à ½ ans) pour ensuite permettre le calcul du potentiel de production de saumons et l'élaboration des Totaux Autorisés de Capture (TAC) à l'échelle du bassin.

La quantification des différents types d'habitats des cours d'eau du bassin de la Virgule permet d'apprécier l'importance des zones propices à la production de saumons.

Estimation de la surface potentielle de production

Le potentiel de reproduction de la Virgule dépend de sa surface d'eau courante en mètres-carré d'équivalent radier-rapide. En Bretagne et en Basse-Normandie, il a été mis en évidence un rapport moyen de densité de juvéniles de 1 sur les plats pour 5 sur les radiers et les rapides. Les surfaces potentielles sont évaluées de la façon suivante :

$$Sp = Srr + (1/5 \times Spl)$$

Sp= Surface de production de juvéniles de saumon en m² d'équivalent radier-rapide.

Srr= Somme des surfaces de radiers et rapides en m².

Spl=Somme des surfaces des plats lenticules et lotiques en m².

Estimation de la capacité d'accueil potentielle

La capacité d'accueil d'un cours d'eau pour les saumons représente le nombre moyen de juvéniles qu'elle peut produire au maximum, indépendamment des possibilités d'accessibilité. Elle s'exprime par une production en nombre de smolts par m². Un smolt est un jeune saumon qui est prêt à quitter la rivière pour dévaler vers l'océan.

Pour la valeur de la capacité d'accueil des cours d'eau à saumon du massif armoricain, on retient 0,03 smolts par m² d'équivalent radier-rapide (Porcher et Prévost, 1996).

Calcul de la production potentielle d'adultes

Toujours d'après Porcher et Prévost, le taux de survie en mer est en moyenne de 14,1 %. Ce taux a été calculé d'après des données recueillies sur la Bresle, fleuve côtier haut normand, est considéré comme un bon indicateur du taux de survie, sur lequel on s'appuie pour les rivières du massif armoricain.

2.3.2 Estimation du potentiel pour la truite fario (truite de rivière, salmo trutta fario et truite de mer, salmo trutta trutta) :

Besoins de la truite fario

La truite fario est le poisson de référence de la Virgule. Certains individus peuvent accomplir l'ensemble de leur cycle de vie dans la rivière, entre le cours principal et ses affluents, on parle de migration holobiotique. Les truites de mer sont une forme de truite fario qui migrent en mer et reviennent en rivière pour se reproduire, on parle alors de migration amphialine, anadrome, comme pour le saumon atlantique. La truite de mer fraie en hiver sur des frayères identiques à celle de la truite de rivière. Les juvéniles peuvent ensuite passer de 2 à 3 ans en rivière avant soit de redescendre vers l'océan soit de rester en rivière.

Description des zones de reproduction

Les zones propices à la reproduction correspondent à des milieux courants, de 0,4 à 0,6 m/s, peu profond de type plat courant ou radier, sur un substrat constitué de graviers et de petits cailloux (Richard A., 1995). Les zones de fraie peuvent se situer aussi bien sur le cours principal que sur les affluents. La nature du substrat joue un rôle important dans le choix des zones de frayères. Un substrat constitué de graviers et de cailloux stable permet d'assurer à la fois le maintien contre les crues et une bonne circulation de l'eau, garant d'une bonne alimentation en oxygène et en éléments nutritif des œufs et des alevins. Pour des raisons équivalentes, l'absence de colmatage par des particules fines est essentiel au succès de la reproduction.

Description des zones de croissance

Les juvéniles effectuent leur croissance dans des milieux peu profond (10 à 40 cm) sur un substrat composé de sable et de graviers. La vitesse du courant des zones de croissance est généralement supérieure à 0,2 m/s (Richard A., 1995). Il doit permettre aux truitelles de ne pas dépenser trop d'énergie pour se maintenir face au courant mais doit également permettre un apport de nourriture par dérive suffisant.

Méthode de calcul

Il n'existe pas, comme pour le saumon de méthode de description des potentialités de production pour la truite fario. Il s'agit ici, au travers des différents types d'habitat et de la granulométrie en place, d'apprécier les surfaces de reproduction et de production de

truitelles sur le bassin versant de la Virgule. Ces résultats ne tiennent pas compte de la présence de caches (toute zone permettant à la truite de se réfugier et de se dissimuler des prédateurs, Arnette, 1976). La présence de caches, et de disponibilité en proie suffisante, influent directement sur la capacité d'accueil du milieu.

Estimation de la surface potentielle de reproduction

Le potentiel de reproduction de la virgule et de ses affluents dépend de la surface de radier et de rapide ayant une granulométrie favorable. Les secteurs de granulométrie favorable sont constitués de graviers et de cailloux en majorité. La somme des surfaces favorables sera calculée en mètre carré et correspondra à la somme des plats courant et des radiers, constituées de cailloux et de graviers.

$$S_{rep\ TRF} = \sum S_{rad/fav} + \sum S_{PC/fav}$$

S_{rep TRF}= Surface de reproduction des truites en mètre carré

S_{rad/fav}= Surface de radier à graviers ou à cailloux en mètre carré

S_{PC/fav}= Surface de plat courant à graviers ou à cailloux en mètre carré

Estimation de la surface potentielle de croissance

Les surface de croissance des jeunes truites sont l'ensemble des secteurs peu profond à courant modéré. Cela correspond aux secteurs à plats (plats lenticules et plats courants) et aux radiers ayant un substrat composé de sable et de graviers.

$$S_{crois\ TRF} = \sum S_{PL/FAV} + \sum S_{PC/FAV} + \sum S_{rad/FAV}$$

S_{crois TRF}= Surfaces de croissance des truitelles en mètre carré

S_{PL/FAV}= Surfaces des zones de plat lent à graviers ou à sables en mètre carré

S_{PC/FAV}= Surfaces des zones de plat lenticule à graviers ou à sables en mètre carré

S_{rad/FAV}= Surfaces des zones de radier à graviers ou à sable en mètre carré.

2.3.3 Estimation du potentiel pour la lamproie marine (*Petromizon marinus*)

Besoins de la lamproie marine

La lamproie n'est pas un poisson au sens strict. Elle ne possède ni de paire de nageoires, ni d'écaillés, ni mâchoires : c'est un agnathe, un vertébré primitif. Elle possède une bouche circulaire très efficace pour la succion qui fonctionne comme une ventouse : elle parasite les poissons. Son corps anguilliforme est recouvert d'un abondant mucus. Elle arbore une coloration marbrée sur le dos et jaunâtre sur la partie ventrale.

C'est un migrateur amphihalín, anadrome, qui à l'instar du saumon atlantique se reproduit et passe les premières années de sa vie en rivière.

Description des zones de reproduction

Les lamproies marines se reproduisent au printemps été sur les faciès lotiques de profondeur inférieur au mètre : plats courants, radiers et chenaux lotiques. La granulométrie est principalement composé de cailloux et de graviers, éventuellement de sable et de quelques blocs sur lesquels les œufs se collent (Taverny et Elie, 2010). Les nids sont facilement repérables à l'œil nu, ils forment des tâches claires dans les zones de transition entre le plats courants et les radiers.

Description des zones de croissance

Les larves (ou ammocètes) quittent le nid, environ 40 jours après leur émergence, et colonisent des substrats propices à leur croissance. Elles vont vivre de 3 à 8 ans enfouies dans les fond meubles du lit composé de sédiments fins pouvant être mêlé à de la matière organique (Colin, 2010). Les habitats favorables pour ce stade sont donc les zones de dépôt où le courant est très faible voire nul (inférieur à 0,1m/s) et dans les zones de faible profondeur. Cela correspond aux zones lenticues et plutôt profondes, chenal lenticue, plat lenticue, mouilles de concavités (Taverny et Elie, 2010).

Méthode de calcul

Du fait de l'encombrement important et des difficultés pour accéder au cours d'eau, la méthode mise en œuvre pour répertorier les différents habitats aquatiques du bassin versant de la Virgule ne permet pas de caractériser l'ensemble des surfaces de dépôt favorable aux ammocètes. Seul les secteurs très sinueux ont été caractérisés comme mouille de concavité. On peut également retrouver des larves sur des faciès lotiques dans des zones de dépôt diverses : intérieur de méandre, contre-courant à l'aval direct d'un obstacle (tronc, bloc, embâcles...).

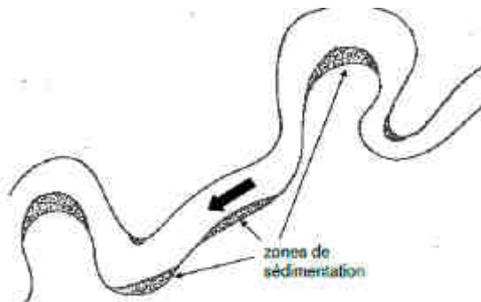


Figure 10 : Zones d'habitats favorable aux ammocètes dans des secteurs lotiques

Estimation de la surface potentielle de reproduction

La surface potentielle maximale consiste à sommer l'ensemble des plats courants, radiers et chenaux lotiques (Taverny et Elie, 2010). En fonction des conditions hydrauliques au moment de la fraie, les zones de reproduction utilisées par les lamproies peuvent être très variables géographiquement, zones d'accélération en tête d'îlot, amont de pile de pont ou bac de convexité (Ducasse et Leprince, 1980).

$$S \text{ repro lamproie} = \Sigma S \text{ rad} + \Sigma S \text{ PC} + \Sigma S \text{ CLO}$$

S repro lamproie = surface de reproduction des lamproie marines en mètre carré

S rad = surfaces de radier en mètres-carré

S PC = surfaces de plat courant en mètres-carré

S CLO = surfaces de chenal lotique en mètres-carré

Estimation de la surface potentielle de croissance des ammocètes

Les surfaces potentielles de croissance correspondent à l'ensemble des faciès lenticues du cours d'eau.

$$S \text{ croiss lamproie} = \Sigma S \text{ CL} + \Sigma S \text{ MC} + \Sigma S \text{ PL}$$

S croiss lamproie = surface de croissance des lamproies marine en mètres-carré

S CL = surfaces de chenal lenticue en mètres-carré

S MC = surfaces de mouille de concavité en mètres-carré

S PL = surfaces de plat lentique en mètres-carré

2.3.4 Estimation du potentiel pour l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*)

Besoin de l'anguille européenne

L'anguille est un grand migrateur, et plus précisément un migrateur amphialin (au cours de sa vie l'anguille va passer par des milieux présentant différents taux de salinité ici de la mer vers l'eau douce puis à nouveau vers la mer), thalassotoque, qui se reproduit en mer et catadrome, qui après une période de croissance dans un cours d'eau regagne la mer. L'anguille colonise les cours d'eau au stade de juvénile, on parle de civelles. Pendant leur croissance, elles migrent progressivement vers l'amont avant de redescendre la rivière pour se reproduire en mer. Sa population est en fort déclin depuis les années 80 (Moriarty, 1996), c'est une espèce menacée et protégée, depuis juin 2007. L'ensemble du bassin versant de la Virgule est en zone d'action prioritaire anguille (ZAP anguille). L'anguille n'a pas d'habitat préférentiel, tous les habitats aquatiques accessibles depuis la mer peuvent être colonisés (Helfman *et al.*, 1987; Moriarty et Dekker, 1997). Leur présence dépend de la distance à la mer et de l'accessibilité du réseau hydrographique. Une possible sédentarisation dans les parties basses des fleuves et des estuaires a pu être observé (Daverat *et al.*, 2005 et 2006).

Estimation de la surface potentielle de croissance des anguilles

L'anguille européenne est potentiellement en mesure de coloniser l'ensemble du bassin versant de la Virgule.

$$S_{\text{crois ang}} = \sum S_{\text{eau}}$$

S crois ang = surface de croissance de l'anguille en mètres-carrés.

S eau = surface en eau (cours d'eau et plan d'eau) en mètres-carrés.

Estimation de la population d'anguille jaune

Selon le modèle d'estimation des densités d'anguille (Eel Density analysis, Joannin *et al.*, 2012), l'ensemble des cours d'eau du bassin versant de la Virgule pourrait accueillir une densité supérieure à 5 individu pour 100m² de surface en eau.

$$\text{Pop ang jaune} = \sum S_{\text{eau}} \times 5/100$$

Pop ang jaune = prédiction du nombre d'individu du bassin versant de la Virgule

S eau = surface en eau (cours d'eau et plan d'eau) en mètres-carrés.

3 Diagnostic des habitats

3.1 Les habitats du bassin versant de la Virgule

L'ensemble des cours d'eau du bassin versant de la Virgule totalise une longueur d'environ 37 kilomètres pour une surface en eau de 77 000 mètres-carrés.

Les surfaces de bassins versants ont été calculées par l'application « WPS bassin

versant » développée par l'UMR SAS d'agrocampus ouest.

La largeur moyenne mesurée est d'environ 2 mètres. Les plus grandes largeurs, hors plan d'eau, ont été mesurées sur la partie aval du cours principal, entre l'océan et moulin Coing, la largeur est comprise entre 4 et 5 mètres. On retrouve des largeurs entre 3 et 4 mètres jusqu'au niveau du moulin de Kerscaven à Landudec.

Les largeurs moyennes du Penfrat et du Kerpascal sont respectivement de 1,5 et 1,3 mètre.

Les écoulements du bassin versant de la virgule sont centralisés autour d'un drain principal, il y a peu d'affluents.

L'ensemble des faciès lenticulaires et lotiques sont présents sur le bassin versant.

Les zones profondes sont majoritairement présentes sur la partie aval du cours principal. On retrouve également des mouilles de concavités en aval de la départementale et localement dans les parties extérieures des méandres importants. Les parties à l'amont direct des ouvrages peuvent avoir une profondeur supérieure à 60 cm : c'est le cas à l'amont du moulin de Tregonguen et de Kerandraon. La présence de ces zones profondes est une conséquence directe de la présence d'un barrage. La présence de l'étang au "fil de l'eau", à la confluence du Kermorien et du Kergurunet n'est pas pris en compte ici, il représente une surface d'environ 9000 m².

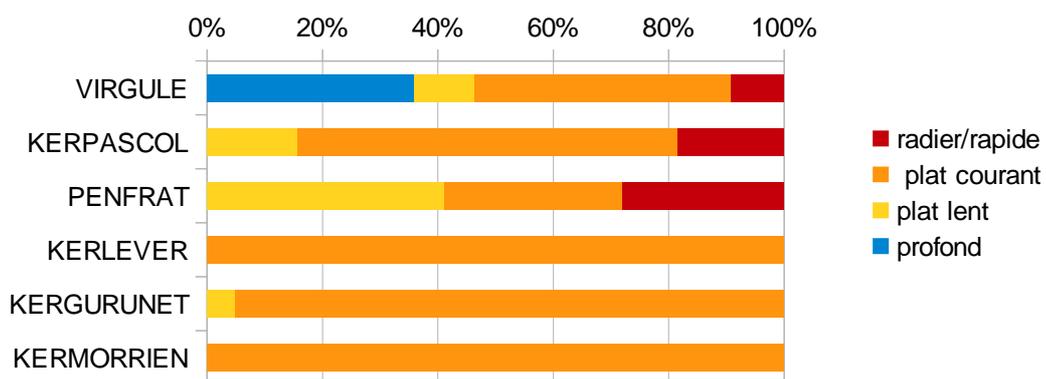


Figure 11 : Les surfaces de faciès présentes sur le bassin versant de la Virgule en pourcentage de surface en eau (hors étang)

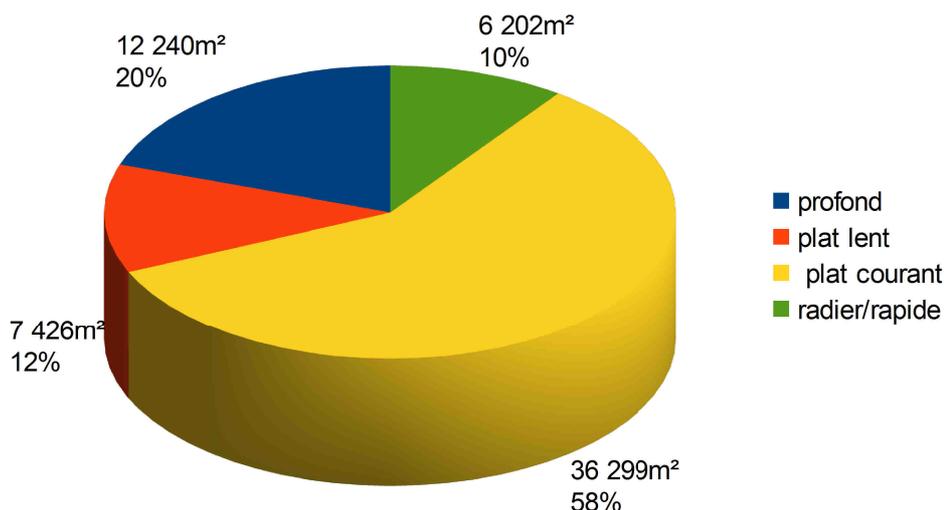


Figure 12 : Répartition surfacique des faciès du bassin versant de la Virgule

Les écoulements rapides (plat courant, radier, rapide) représentent 68 % des surfaces inventoriées. Les plats courants sont les plus représentés et tendent à se généraliser à mesure que l'on se rapproche des zones de source.

3.2 Cours principal de la Virgule

Le cours principal, d'une longueur de 12,7 km et d'une surface en eau de 0,35 km² est le cours d'eau le plus important du bassin versant. Il draine un bassin versant d'environ 14,7 kilomètres-carrés.

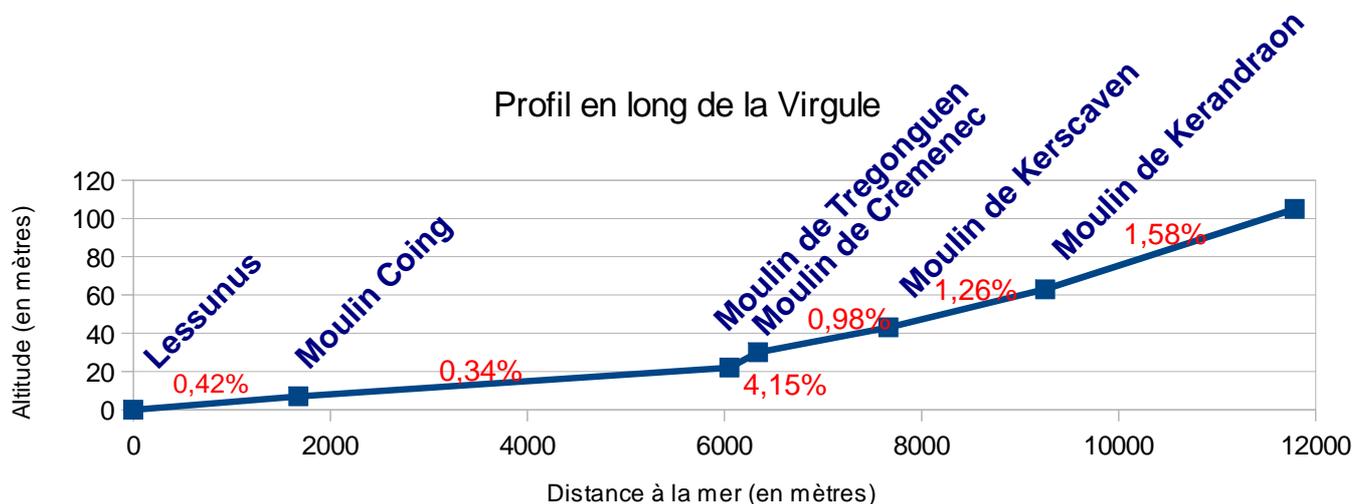


Figure 13 : profil en long du cours principal de la Virgule

Sur le profil en long de la Virgule sont placés les différents ouvrages constituant une entrave à la continuité écologique. Ils représentent les limites de tronçon, nommés Virgule de 1 à 6, de l'aval vers l'amont. Les pentes en pourcentage sont notées pour chaque tronçon. Les plus fortes pentes se retrouvent entre les moulins de Tregonguen et de

Cremenec. Un troisième moulin, moulin neuf dont l'ouvrage est aujourd'hui démantelé, se trouve à l'aval. Ces trois moulins se trouvent sur une distance de 500 mètres, leur proximité a profité d'une rupture naturelle de la pente.

Les habitats de la virgule.

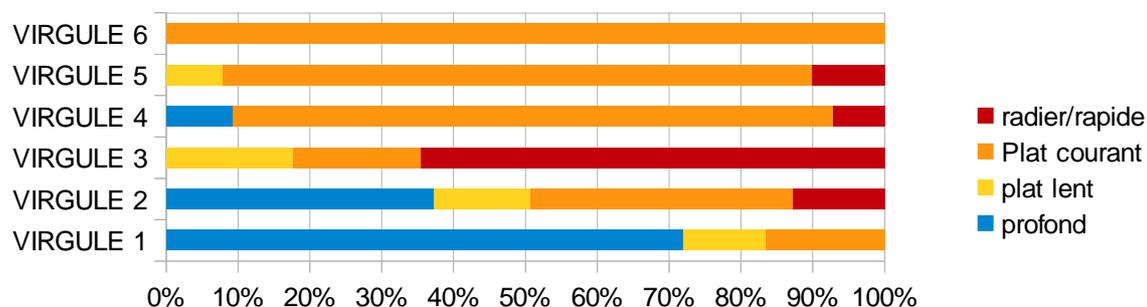


Figure 14 : Répartition des habitats sur les différents tronçons du cours principal en pourcentage des surfaces en eau

L'ensemble des habitats n'est pas présent sur chaque tronçon. Les surfaces de plats courants et de secteurs profonds (chenal lentique, mouilles de concavités) représentent respectivement 45 % et 36 % des surfaces en eau. Le tronçon Virgule 3, situé entre les moulins de Tregonguen et Cremenec, est la partie la plus pentue de la rivière, ce qui explique en partie la prédominance des radiers/rapides.

Les zones profondes présentes sur le tronçon Virgule 4 correspondent aux anciennes retenues d'eau à l'amont direct des moulins de Tregonguen et de Cremenec. Ces zones de ralentissement sont des zones de dépôt privilégiées, fortement colmatées par les particules fines. Une zone similaire est présente à l'amont direct du moulin de Kerandraon. L'importance des dépôts, surtout de matière organique et de limon, peut-être supérieure à 1 mètre par endroit. La retenue originelle est en voie de comblement, la profondeur est inférieure à 0,6 mètre ce qui ne permet pas le classement dans la classe « profond ».



Figure 15 : A l'amont de l'ouvrage du moulin de Kerandraon

La présence de ces retenues, en empêchant le transit sédimentaire de se réaliser, limite fortement la diversité, des faciès et de la nature des fonds, à l'aval des ouvrages. Cela est

particulièrement vrai entre les moulins de Cremenec et de Tregonguen.



Figure 16 : Effets de l'ouvrage du moulin de Cremenec

3.3 L'ensemble Kerlever/Kergurunet/ Kermorien

Le Kergurunet et le Kermorien prennent respectivement leurs sources à Landudec et Plogastel Saint Germain. Ils s'écoulent ensuite vers l'ouest dans deux vallées quasi-parallèles. Ils se rejoignent par l'intermédiaire de l'étang de Kerlever. Un ruisseau unique le Kerlever rejoint ensuite le cours principal de la Virgule en amont du moulin de Cremenec. Cet ensemble d'affluent représente une longueur cumulée totale de 8,5 kilomètre, pour une surface en eau d'environ 0,22 km² (étang de 9 000m² compris). Le Kerlever et ses affluents drainent un bassin versant de 8 km².

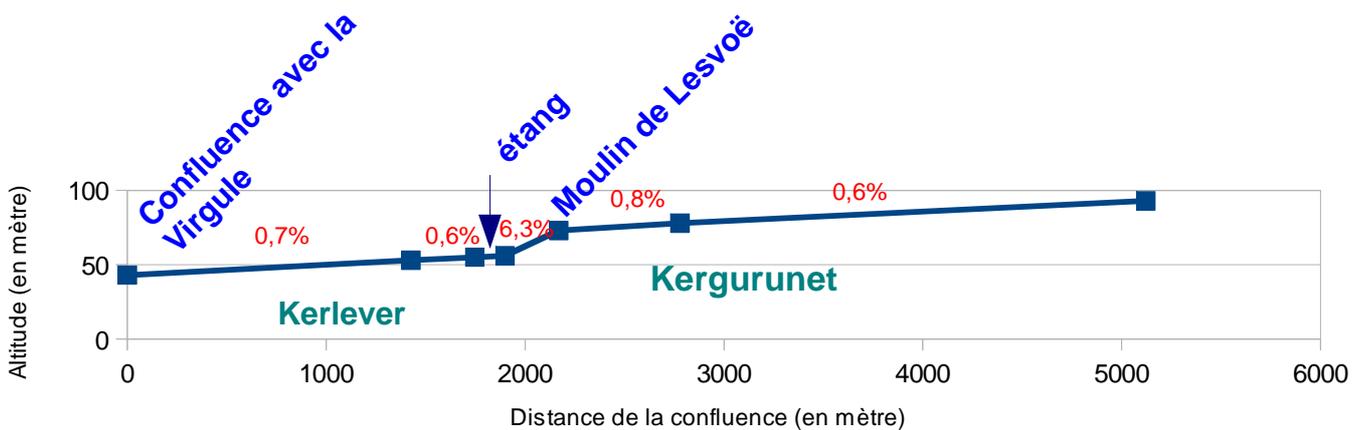


Figure 17 : Profil en long du Kerlever et du Kergurunet

L'étang de Kerlever se situe au fil de l'eau, deux vannes d'environ 2 mètres de haut

régulent les niveaux d'eau. Le fond de l'étang est complètement colmaté, excepté en amont, à l'embouchure du Kergurunet et du Kermorien, où le fond est composé de sable. Le moulin de Lesvoë est un moulin en ruine situé sur le cours du Kergurunet. Deux rampes inclinées d'une hauteur d'environ 2 mètres subsistent et un barrage en remblais sont toujours à demeure. La retenue d'eau amont est aujourd'hui complètement comblée. La présence de cet ouvrage explique la pente de 6,3 %.

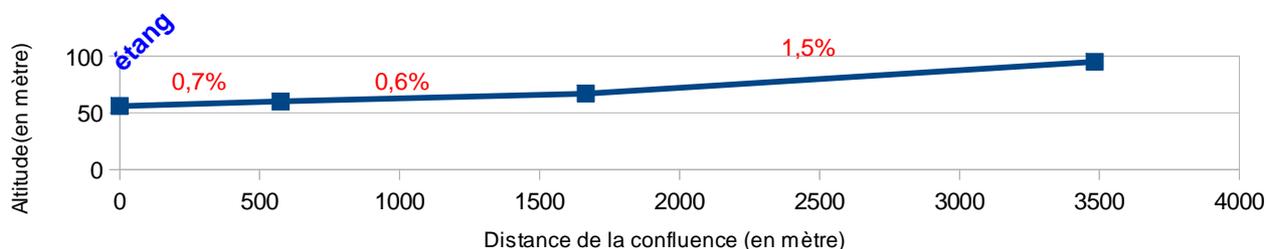


Figure 18 : Profil en long du Kermorien

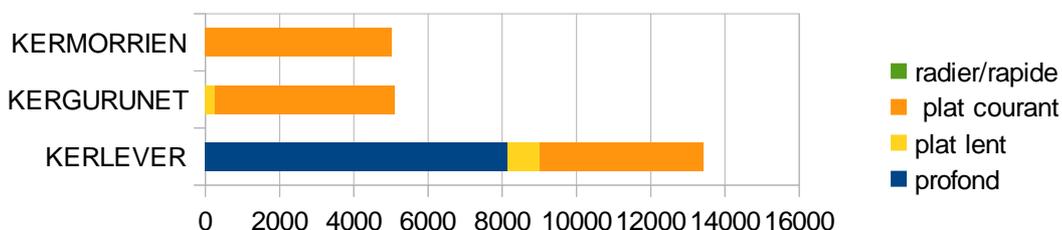


Figure 19 : Répartition des habitats de l'ensemble Kerlever, Kergurunet, Kermorien (étang compris)

L'essentiel du linéaire est composé de plat courant. Le Kergurunet et le Kermorien ont fait l'objet d'aménagement hydrauliques (recalibrage et reprofilage). Sur ces secteurs, ces aménagements ont banalisé les écoulements et la granulométrie, essentiellement sableuse. La partie profonde du Kerlever correspond au plan d'eau du même nom. Cet ensemble a fait l'objet d'une étude REH, réseau d'évaluation des habitats, afin d'évaluer l'état physique de ces cours d'eau.

3.4 Le Kerpascal

A partir de l'océan, le Kerpascal, aussi nommé petite Virgule, est le premier affluent, rive droite de la Virgule. Celui-ci prend sa source au nord-est de Plozevet. Sa longueur est de 5,5 km pour une surface en eau d'environ 7500 m².

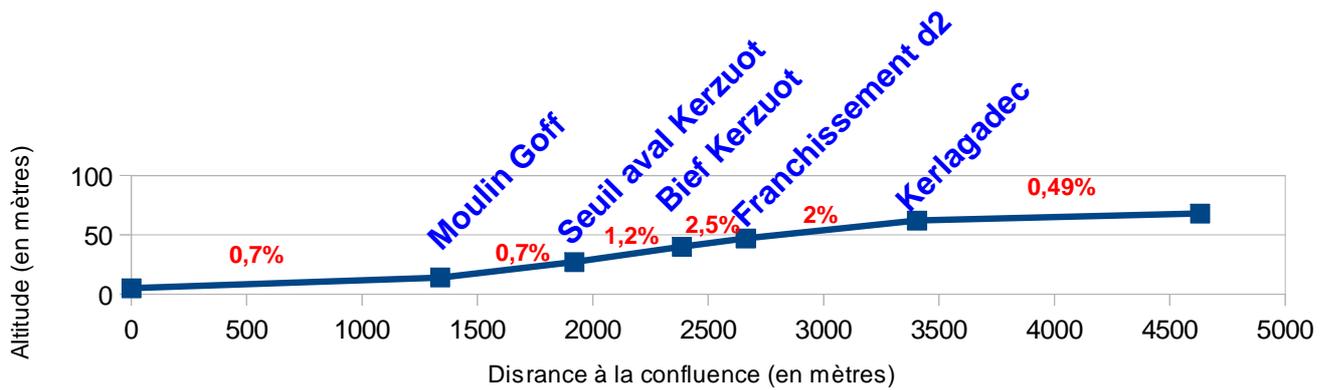


Figure 20 : Profil en long du Kerpascal

De nombreux ouvrages entravant la libre circulation jalonnent le cours du Kerpascal. Sur les 5 ouvrages entravant la libre circulation, 4 n'ont plus d'utilité aujourd'hui : ancien ouvrage, bief, moulin. La buse passant sous la D2 est infranchissable en raison de la présence d'une chute dans sa partie aval.

L'ensemble des habitats ne sont pas présents le Kerpascal, effectivement on peut noter l'absence de zones profondes. Les plats lents et radiers/rapides représentent respectivement 16 et 18 pour-cent des surfaces, le reste étant en plat courant. Les plats lents ne sont présents qu'à aval du moulin Goff.

Si les ouvrages présents n'ont que peu d'influence sur la diversité des faciès d'écoulement, par contre on notera un colmatage important à l'amont direct de chacun.

3.5 Le Penfrat

Le Penfrat, d'une longueur de 4,7 km et d'une surface en eau de 6 300m², draine un bassin versant de 5,8 km². Il rejoint la Virgule au niveau du moulin de Brenizenec à proximité de la départementale 2 entre Pouldreuzic et Plozévet. Il prend sa source en amont du captage de St Renan, et s'écoule ensuite selon un axe Nord/Sud. Il est également alimenté par 2 affluents temporaires, l'un prenant sa source au lieu dit Kervinou, le second s'écoule d'un plan d'eau proche du village de Kerlaeron.

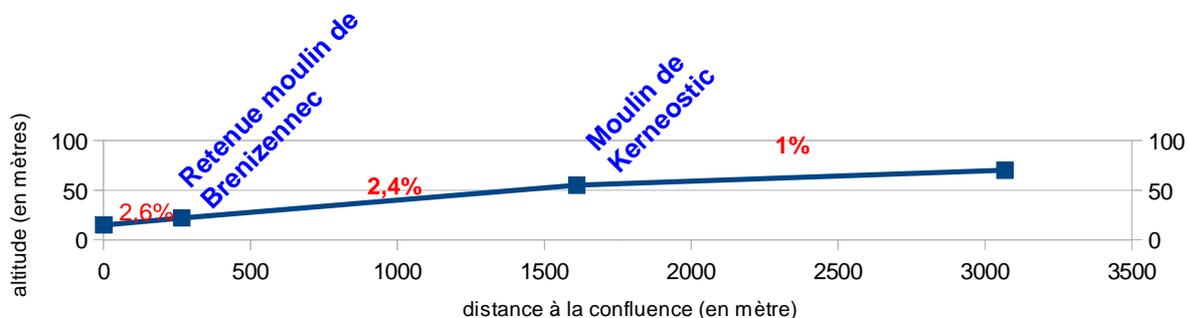


Figure 21 : Profil en long du Penfrat

Deux ouvrages importants jalonnent le cours du Penfrat. Il s'agit du barrage de la retenue

du moulin de Brenizenec qui forme une chute supérieure au mètre. A l'amont direct, l'ancienne retenue est en cours de comblement par des particules fines (sables, limons, matière organique...) et de boisement. Le second ouvrage est très similaire au moulin de Lesvoë présent sur le Kergurunet : il est composé de deux rampes au fil de l'eau et de bâtiments en ruine, le chemin qui relie la ferme au manoir, faisant office de barrage. Les plats lents sont les faciès les plus présents sur ce cours d'eau, ils occupent 41 % des surfaces en eau. Les plats courants représentent 31 % le reste, 28 % est constitué de radiers et de rapides. La présence d'ouvrages explique en partie la part importante des faciès lenticules.

4 Surface potentielles de reproduction et de production

4.1 Le saumon atlantique

Les productions suivantes sont issues des calculs détaillés dans le chapitre 2,3,1. La capacité d'accueil résulte des surfaces de production équivalentes radier-rapides et la production d'adultes de la capacité d'accueil.

En prenant en compte l'intégralité du linéaire prospecté, la surface potentielle d'accueil pour la reproduction du saumon atlantique est de 13 462 m².

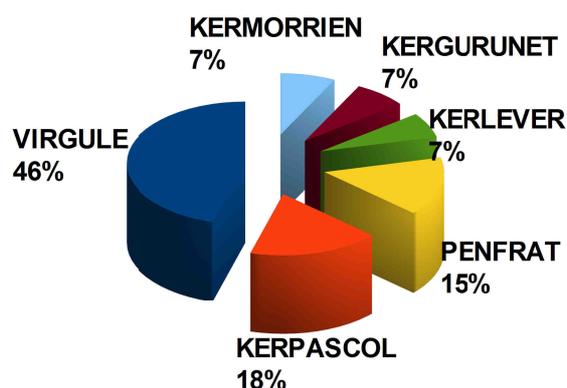


Figure 22 : Répartition de la surface de production potentielle de juvéniles de saumon

La répartition par cours d'eau montre la part importante du cours principal de la Virgule, puis des affluents de Kerpascal et du Penfrat. Ces trois cours d'eau représentent quasiment 80 % des surfaces potentielles de production.

Tronçon	surface de production (équivalent radier/rapide en m²)	production de smolt	production d'adultes (en individu)
VIRGULE 1	264	8	1
VIRGULE 2	3317	100	14
VIRGULE 3	462	14	2
VIRGULE 4	844	25	4
VIRGULE 5	784	24	3
VIRGULE 6	465	14	2
VIRGULE	6136	184	26
KERPASCOL 1	1821	55	8
KERPASCOL 2	383	11	2
KERPASCOL 3	138	4	1
KERPASCOL 4	49	1	0
KERPASCOL	2391	72	10
PENFRAT 1	358	11	2
PENFRAT 2	1171	35	5
PENFRAT 3	551	17	2
PENFRAT	2080	62	9
KERLEVER	881	26	4
KERLEVER étang	0	0	0
KERLEVER	881	26	4
KERGURUNET	967	29	4
KERMORRIEN	1005	30	4
Total BV	13462	404	57

Figure 23: Surfaces de production et production théorique de saumons sur la bassin versant de la Virgule

Une analyse de la répartition des surfaces de production du cours principal de la Virgule montre l'importance du secteur compris entre moulin Coing et le moulin de Tregouguen. Effectivement, cette portion concentrerait pour plus de la moitié des surfaces de production du cours principal, soit environ un quart de la production totale du bassin versant. Pour rappel, c'est aussi la portion la plus longue du découpage.

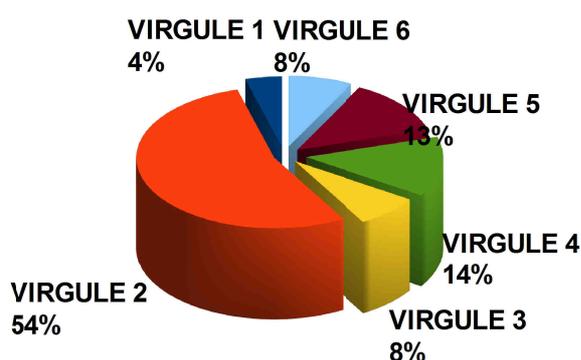


Figure 24 : Répartition de la surface de production potentielle de juvéniles de saumon du cours principal de la virgule

Les autres tronçons, qui pourraient intervenir de manière notable dans la production

potentielle de saumon du bassin versant sont composés par la partie située en aval de la D2 sur le Kerpascal ainsi que la partie située en amont du barrage du moulin de Brenizennec sur le Penfrat. L'ensemble Kerlever/Kergurunet/Kermorien interviendrait pour environ 1/5 dans les surfaces de production.

Dans le cas où l'ensemble du bassin versant de la Virgule serait accessible aux saumons atlantiques, la rivière a une capacité d'accueil potentielle annuelle de 404 smolts pour une production de 57 adultes.

4.2 La truite fario

Les surfaces potentielles de reproduction et de croissance des truitelles ont été réalisées selon les formules présentées dans le chapitre 2.3.2.

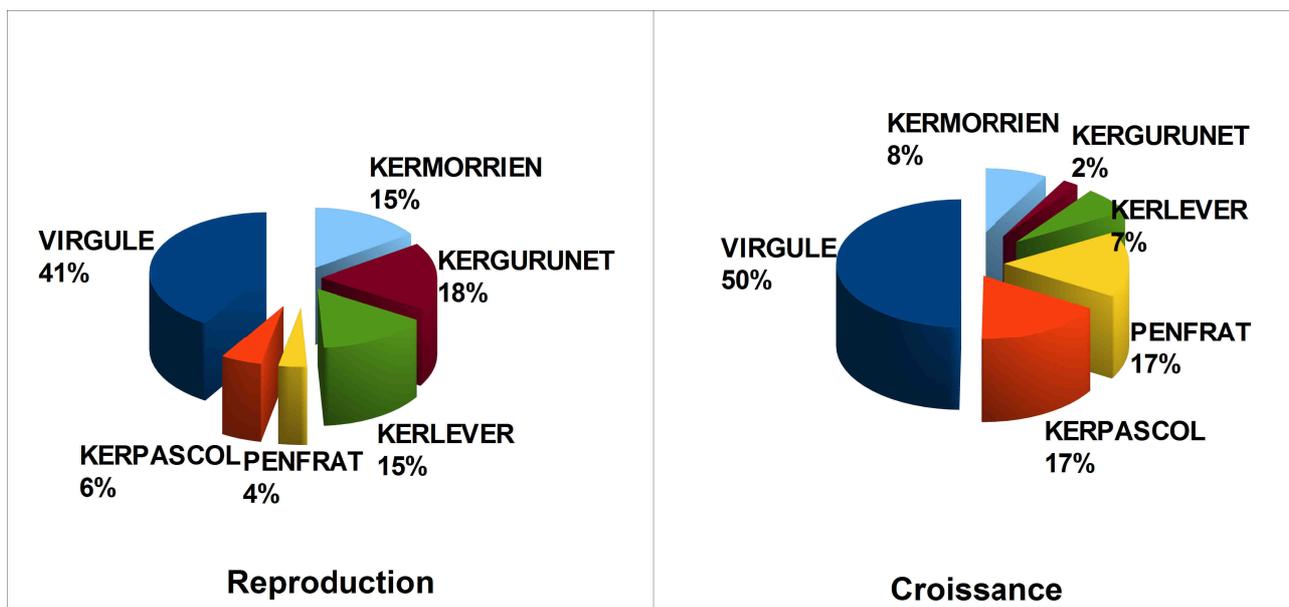


Figure 25 :Truite fario : répartition des surfaces de reproduction et de croissance.

En prenant compte l'ensemble du linéaire prospecté, la surface de reproduction potentielle pour la truite fario est de 24 427 m². La surface potentielle de croissance est de 32 863 m². Le cours principal de la Virgule concentre 41 % des surfaces de reproduction potentielle et la moitié des zones de croissances potentielles. Sur ses affluents la situation n'est pas aussi homogène, l'ensemble Kerlever/Kergurunet/Kermorien participent pour quasiment la moitié des surfaces de production potentielle contre 17 % des zones de croissance. A l'inverse, le Kerpascal et le Penfrat participent pour 10 % aux zones de reproduction potentielle contre 34 % pour les zones de croissance potentielle.

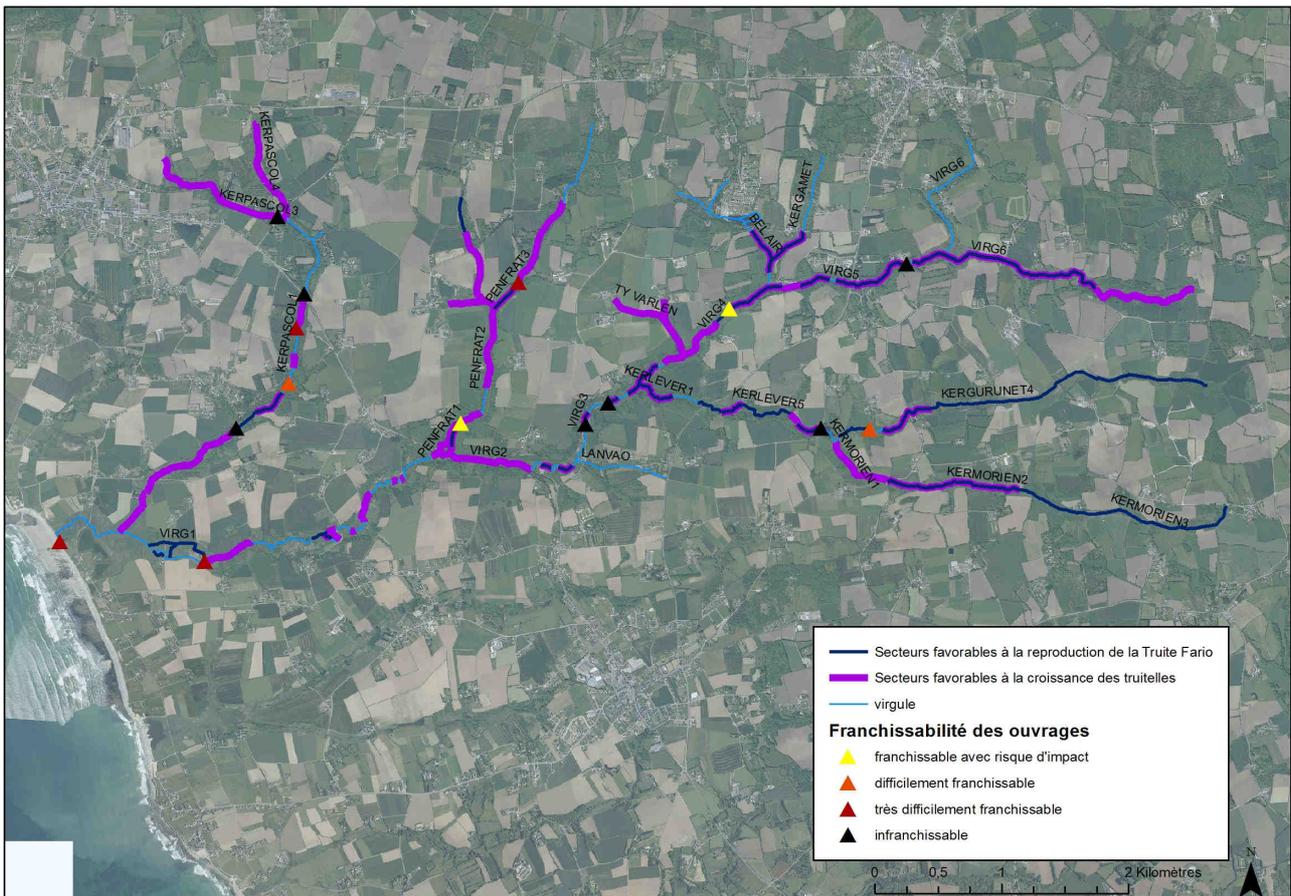


Figure 26 : Répartition spatiale des secteurs potentiels favorable à la reproduction ou à la croissance de la truite fario

La carte présentée ci-dessus montre l'importance des secteurs amonts des cours d'eau dans l'accomplissement du cycle de vie de la truite fario. Elle illustre, d'autre part, les différences constatées entre les surfaces de reproduction et de croissance des différents cours d'eau du bassin versant. Cette différence peut être mise directement en relation avec les travaux hydrauliques réalisés sur les secteurs amonts du Kermorien, du Kergurunet et du Kerpascal. On constate sur ces parties une uniformisation des faciès et une banalisation de la granulométrie des fonds, surtout sableux.

On peut également constater, que l'ensemble du cycle de vie de la truite, ne peut s'accomplir sur chacun des tronçons inter-ouvrages, notamment sur le Kerpascal et dans une moindre mesure sur la partie amont du Penfrat et nécessite des déplacements entre les différents cours d'eau.

4.3 La Lamproie marine

Sur l'ensemble du bassin versant de la Virgule, les surfaces de reproduction potentielle de la Lamproie représentent 45 600 m², les surfaces de croissances représentent quant à elle 18 683 m². Les surfaces de croissance correspondent aux zones lenticues. La surface du plan d'eau de Kerlever n'a pas été comptabilisée dans le calcul.

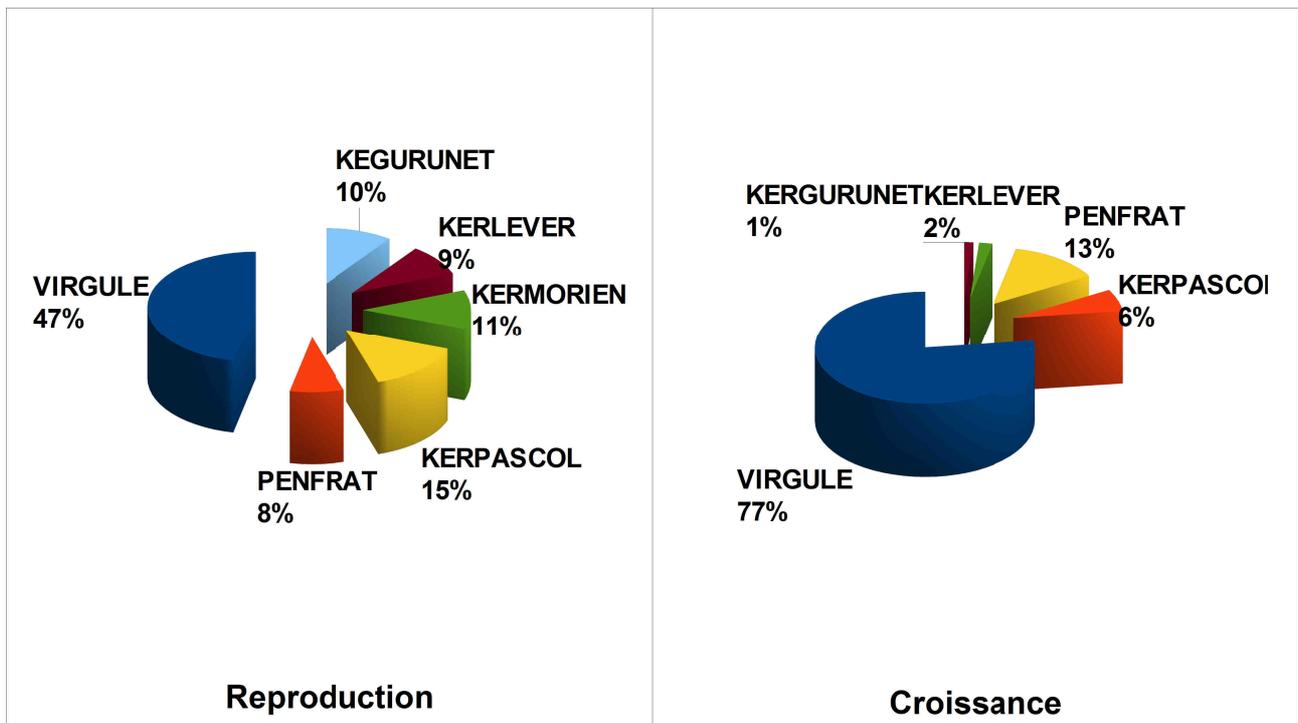


Figure 27 : Lamproie marine : répartition des surfaces de reproduction et de croissance

On peut noter l'absence de zones favorables à la croissance des ammocètes sur le Kermorrien, du fait de l'absence de zone lentiques sur celui-ci. Le cours principal de la Virgule aurait un rôle important dans l'accomplissement du cycle de vie, et notamment pour la croissance des larves de la lamproie marine.

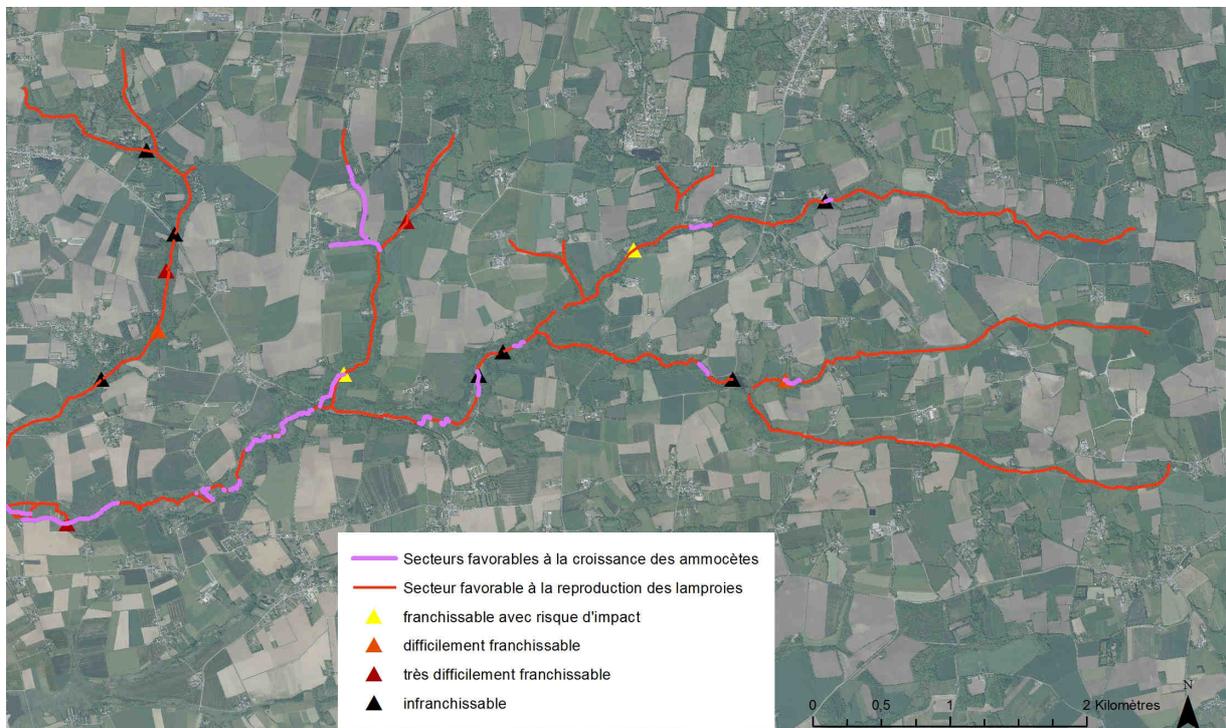


Figure 28 : Répartition spatiale des secteurs potentiels favorable à la reproduction ou à la croissance de la lamproie marine.

La carte de répartition des secteurs favorables montre une utilisation de l'ensemble du linéaire des cours d'eau : la reproduction s'effectuant préférentiellement sur les secteurs lotiques, la croissance sur les secteurs lenticques. Le secteur à l'aval de la confluence de la Virgule avec le Penfrat concentre les secteurs les plus favorables à la croissance des larves de lamproie : chenal lentique, nombreuses mouilles de concavités, ce sont des faciès favorisant le dépôt de particules fines à très fines peu cohérentes entre elles, favorables à l'enfouissement des larves. Les secteurs amonts concentrent les zones de reproduction. Une partie des zones favorables à la croissance de cette espèce est induite par la présence d'ouvrage, c'est le cas sur le Penfrat et sur le cours médian de la Virgule. En effet la présence de différents ouvrages a modifié la ligne d'eau à leur amont direct créant des zones lentes favorables au dépôt et à l'accumulation de particules fines.

4.4 L'anguille

L'ensemble du linéaire des cours d'eau du bassin versant de la Virgule est compris dans l'aire de répartition de l'anguille. La surface potentielle totale propice à la croissance de cette espèce est donc de 71 167 m² (plan d'eau compris).

L'ensemble du bassin versant est en zone d'action prioritaire anguille. Selon le modèle de densité d'anguille, la production d'anguille jaune des cours d'eau du bassin versant de la Virgule pourrait être supérieure à 5 individus pour 100m², soit une population potentielle d'anguille jaune de 3 558 individus.

5 Perspectives

5.1 La Virgule une rivière à migrateurs

Le premier bilan que l'on peut tirer de cette étude est le fait que les cours d'eau du bassin versant de la Virgule, indépendamment de la franchissabilité des différents ouvrages, ont l'ensemble des caractéristiques permettant l'accomplissement du cycle de vie des différentes espèces étudiées. Effectivement, le cours principal, aujourd'hui classé comme axe grands migrateurs pour l'anguille, comporte aussi de bonnes dispositions pour l'accueil des salmonidés comme pour des lamproies marines.

Pour le Saumon atlantique, une étude comparable a été réalisée sur le Goyen par la fédération de pêche du Finistère en 2005. La production potentielle du Goyen est de 227 adultes, contre 57 sur la Virgule, pour une surface d'équivalent radier rapide de 53 603 m² contre 13 462 m² pour la Virgule. Le mécanisme d'orientation (homing) permettant au saumon de retourner dans sa rivière d'origine pour s'y reproduire est aujourd'hui encore mal expliqué. Il semblerait que le saumon se dirige à l'odorat grâce à l'imprégnation olfactive qu'il a subit durant les premières années de sa vie en rivière (certainement au moment de la smoltification). Cependant, d'autres paramètres pourraient l'influencer comme la température de l'eau notamment durant la traversée océanique. Le taux d'égarement des saumons sauvages de retour est très faible, et semble augmenter avec l'âge et diminuer avec le nombre de saumon de retour. Le taux d'égarement moyen (Bagliniere et Al, 2008) serait de 3,9 % pour les cours d'eau breton. Ces individus seraient à même de pouvoir coloniser la Virgule.

En ce qui concerne la truite fario, l'absence de la combinaison de zones de reproduction et de croissance sur certains secteurs du Kerpascal et du Penfrat, combinée à la présence d'ouvrages difficilement franchissables voire infranchissables pour cette espèce, fragilise et compartimente les populations en place en cas de pollution accidentelle par exemple.

Aucun ouvrage, en dehors de ceux repérés, ne limite la colonisation des quelques rus affluents de la Virgule par l'espèce.

Au sujet de la situation théorique de la Lamproie marine sur le bassin versant, on peut remarquer que les surfaces de reproduction sont environ 2,5 fois supérieures aux surfaces de croissances.

5.2 Facteurs limitants

5.2.1 Les ouvrages

Au vu du potentiel des cours d'eau du bassin versant de la Virgule, le principal facteur limitant la présence des grands migrateurs est l'accessibilité aux milieux amonts.

L'anguille serait la première espèce à bénéficier du rétablissement de la continuité, effectivement le recrutement en juvénile est bloqué dès l'embouchure, l'aqueduc de Lessunus étant jugé très difficilement franchissable pour cette espèce hors hautes eaux de fort coefficients par les services de l'ONEMA.

Ce qui est vrai pour l'anguille au sujet du premier ouvrage en venant de l'océan, l'est tout autant pour les différentes espèces étudiées dans le présent rapport. Sur l'ensemble du bassin, 16 ouvrages difficilement franchissables à infranchissables sont répertoriés : l'effet de cumul est important.

Outre leurs effets sur la libre circulation des espèces, les ouvrages ont des effets sur la qualité de l'eau : à l'amont, les hauteurs d'eau augmentent, les eaux stagnent plus longtemps, les sédiments s'y déposent, l'eau se réchauffe, les bactéries, les algues se développent, l'oxygénation de l'eau est réduite...Des effets sur la biodiversité se ressentent également ; les habitats des espèces animales et végétales sont modifiés de part la modification de la forme de la rivière et de la qualité de l'eau. Les ouvrages fragmentent les aires de répartition des espèces qui deviennent alors plus vulnérables. La dynamique des cours d'eau est également impactée. Les ouvrages ralentissent voire bloquent les matériaux naturels transportés par le cours d'eau. En aval la rivière en déficit de matériaux naturels cherche à retrouver son équilibre sédimentaire en érodant sensiblement son lit, les berges. La disparition des fonds de rivière favorable à la reproduction de certaines espèces, l'enfoncement du lit, l'érosion des berges,...sont autant de conséquences induites directement par la présence d'un ouvrage.

5.2.2 Le colmatage

La représentation de la répartition du colmatage a été mis en relation avec la présence des principaux ouvrages et des quelques points d'abreuvements qui ont été répertoriés.

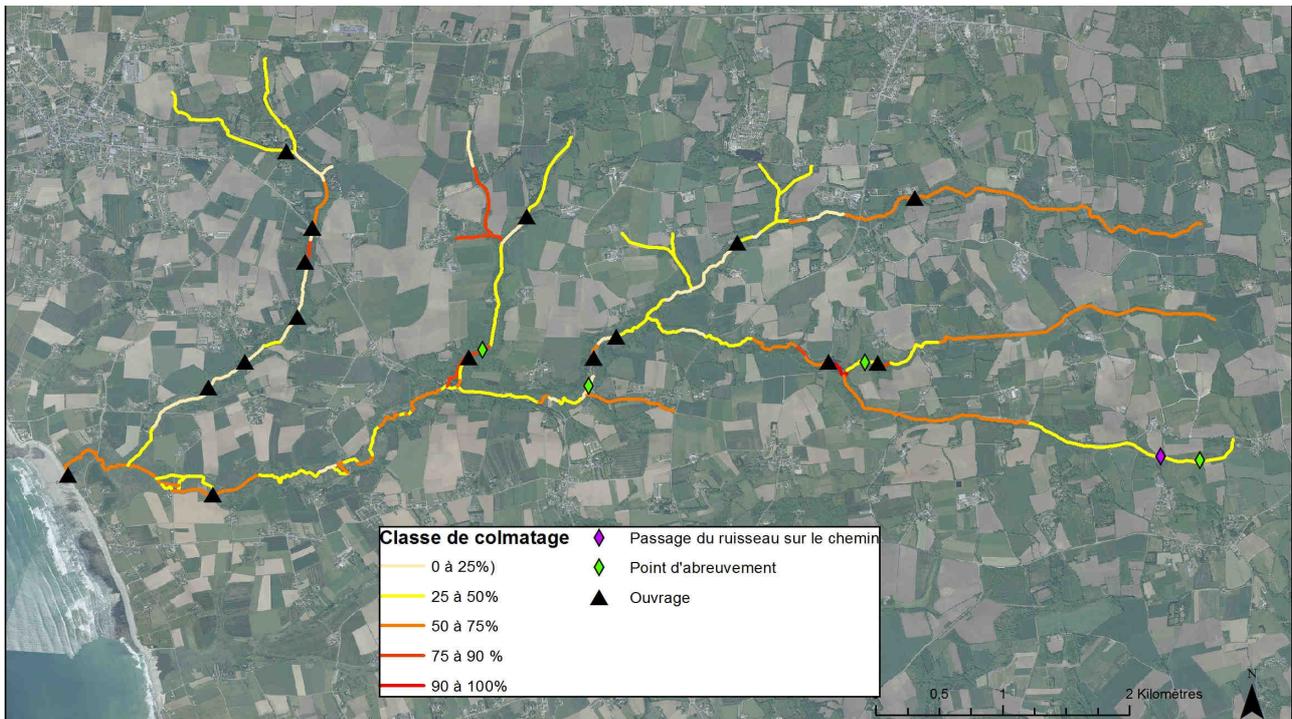


Figure 29 :Etat du colmatage sur le bassin versant de la Virgule

L'ensemble des cours d'eau du bassin versant est touché, 15 % du linéaire présente un colmatage inférieur à 25 %, environ la moitié du linéaire présente un colmatage inférieur à 50 %.

Une partie de ces dépôts de particules fines peut être mis en relation avec l'encombrement général des différents cours d'eau. Effectivement l'ensemble des cours d'eau est difficilement accessible, des bois et des fourrés épais occupent la majeure partie des rives. Suivant les tronçons, de nombreux arbres morts jalonnent le lit mineur. Cet encombrement "naturel" de la rivière, s'il peut avoir des effets aggravant sur le colmatage du substrat, participe à la vie de la rivière : caches, réserves de nourriture,..Par son effet d'obstacle, il participe également à la dynamique hydraulique de la rivière. La part importante des cours d'eau ayant un degré de colmatage inférieur à 50 % voire à 75 % suivant les zones, est directement lié à la présence de débris végétaux dans le lit.

On peut toutefois remarquer un colmatage ponctuel plus marqué en amont des principaux ouvrages.

Quatre points d'abreuvement dans le cours d'eau ont été relevés. Le plus à l'amont d'entre eux comporte un aménagement permettant de limiter la destruction de la berge et ne semble plus utilisé de nos jours. Les points d'abreuvements présents sur le cours principal ainsi que sur le Penfrat assurent l'abreuvement "d'animaux d'entretien" de la zone humide (chèvres, âne...). La pression de ces animaux sur ces deux points n'altère que très peu les rives. Le point en amont de l'étang de Kerlever sur le Kergurunet semble plus problématique : les berges sont complètement détruites, le lit est piétiné. C'est, au regard de notre expertise, celui qui pourrait entraîner un colmatage aval important.

Une autre source de fuite de particules fines est situé entre les lieux dits de Kerguernou et Séven, à Plogastel Saint Germain, sur le Kermorien. À cet endroit le cours d'eau sort de son lit, emprunte un chemin qui sert habituellement aux engins agricoles ainsi qu'au bétail, puis retrouve son lit après une vingtaine de mètres. De nombreuses particules fines peuvent être entraînées dans le ruisseau, soit à chaque passage dans l'eau, soit lors de fortes pluies, le chemin ayant une pente importante, l'eau en ruisselant, entraîne

l'ensemble des éléments pouvant se trouver sur le chemin directement dans le Kermorien. Dans une moindre mesure, la mise en culture des parcelles conjuguée à l'absence de talus de ceinture des zones humides peut également être une source de fuite d'éléments fins en cas de ruissellement important.

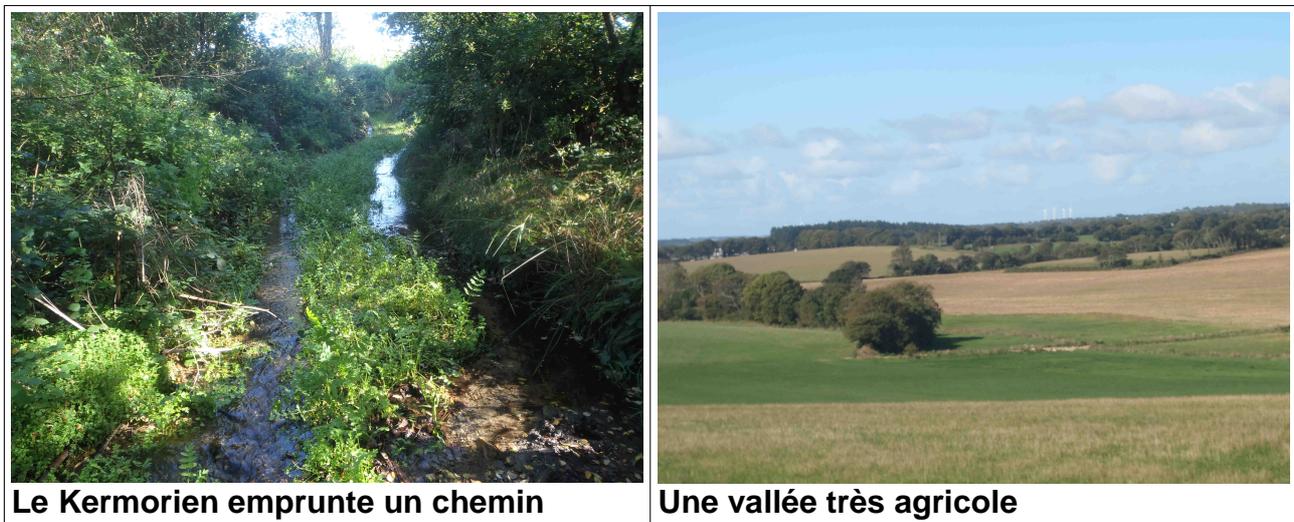


Figure 32 : Sources de fuite de particules fines sur le Kermorien

5.3 Pour rendre accessible le bassin versant

Au vu de la répartition des différents habitats, il apparaît important de privilégier des actions de reconquête de la continuité écologique de l'aval vers l'amont et ce pour les différentes espèces étudiées.

Le potentiel d'habitats présents sur la Virgule entre l'embouchure et le moulin de Tregonguen permet à l'ensemble des espèces étudiées d'accomplir leur cycle de vie en rivière. L'ouvrage de Lessunus est le premier obstacle que vont rencontrer les différentes espèces en arrivant de l'océan. Retrouver de la transparence piscicole à ce niveau est le premier pas pour accompagner une recolonisation de la Virgule et de ses affluents. Poursuivre les aménagements jusqu'au moulin de Tregonguen, c'est à dire en incluant un aménagement de l'ouvrage de moulin Coing, serait grandement profitable aux différentes espèces migratrices étudiées.

Les moulins de Tregonguen et de Cremenec, du fait de leur localisation sur une rupture naturelle de pente et de la proximité de deux ouvrages parmi les plus importants en termes de hauteur, constituent un véritable verrou limitant l'accès à la majeure partie des habitats. Effectivement ils bloquent l'accès à la moitié du linéaire et des surfaces disponibles. Les propriétaires possèdent chacun une turbine de production d'électricité. Réaliser un aménagement de reconquête de la continuité en conservant ces pratiques pourrait se révéler techniquement compliqué.

Améliorer la continuité des ouvrages en amont de ce verrou profiterait largement aux populations de truites en places.

La présence de l'étang de Kerlever, à la confluence du Kermorien, du Kergurunet et du cours d'eau du même nom, outre son effet sur la continuité écologique, modifie la structure des habitats et des populations en place. Des carpes, certainement importés, ont pu y être observées. Sa présence impacte les milieux à l'amont comme à l'aval, tant du point de vue de la qualité de l'eau que sur la qualité des milieux.

Le Kerpascal comme le Penfrat possèdent tous deux de bonnes capacités en termes de potentiels d'habitats favorables. L'aménagement des ouvrages entravant la continuité

pourrait être envisagée selon les opportunités : quelques-uns des ouvrages présents sur ces deux affluents sont en ruine et plus aucun usage n'y sont associés. C'est le cas pour les ouvrages de Meil Kerzuot, de Kerlagadec sur le Kerpascol et des deux ouvrages présents sur le Penfrat. Des aménagements légers pourraient permettre le passage des poissons sous la départementale. Le seul point difficilement franchissable serait à moulin Goff. Fonctionner suivant les opportunités permettrait de décloisonner ces affluents et serait rapidement profitable aux populations de truites en place.

La stratégie d'aménagement à adopter devra être conforme à celle préconisée dans le SDAGE Loire-Bretagne 2009-2015. Les orientations du SDAGE, intitulées « repenser les aménagements de cours d'eau » (orientation n°1) et « rouvrir les rivières aux poissons migrateurs » (orientation n°9), soulignent la nécessité des travaux de restauration de la continuité écologique des cours d'eau. L'ordre de priorité d'action sur les obstacles est le suivant : effacement, arasement partiel, gestion d'ouvrage ou enfin aménagement d'un dispositif de franchissement ou de rivières de contournement.

Parallèlement aux réflexions sur la reconquête de la continuité écologique, au vu des différents résultats, il semble important d'avoir une action de restauration et d'entretien d'habitats, surtout dans les secteurs où l'ensemble du cycle de vie de la truite ne peut être assuré. De manière plus générale il s'agit pour les cours d'eau du bassin versant d'être prêts à accueillir les grands migrateurs.

5.4 Synthèse

Notice de lecture :

Tronçons : secteurs bornés par des ouvrages ou le point de confluence et l'ouvrage suivant. Le nom de l'ouvrage décrit correspond à celui qui est souligné.

Linéaire et surface disponible : Cours d'eau amont accessible en cas d'aménagement.

SAT : saumon atlantique

TRF : Truite fario

LAMP : Lamproie marine

Code couleurs espèces :

Potentiel de production nul	Potentiel de production moyen	Potentiel de production bon à très bon
------------------------------------	--------------------------------------	---

Pour le saumon atlantique, pour chaque tronçon:

Potentiel nul : aucune production de smolt, aucun retour d'adultes

Potentiel moyen : production de smolt inférieure à 30 individus, retour d'adultes inférieur ou égal à 4 individus.

Potentiel bon à très bon : supérieur au potentiel moyen.

Pour la truites fario, la lamproie marine et l'anguille :

Potentiel nul : absence de zones de reproduction ou de croissance.

Potentiel moyen : peu de linéaire de croissance ou de reproduction.

Potentiel fort : supérieur au potentiel moyen.

Gain écologique :

Il a été traité en fonction de trois principes :

- de l'aval vers l'amont,
- fonction des habitats amont libérés et de leur potentiel,
- des difficultés techniques et des freins locaux (réticence propriétaire, usage...).

Cours d'eau	Tronçon	Longueur disponible (m)	Surface disponible (m²)	SAT		TRF		LMP		Anguille	État ouvrage	Usage en cours	Hauteur estimée (m)	Type d'action souhaité	Gain écologique
				Potentiel tronçon	reproduction	croissance	reproduction	croissance							
Virgule	De <u>Lessunus</u> à Moulin Coing	2486	7995								bon	passage piéton	0,5	effacement	+++
	De <u>Moulin Coing</u> au moulin de Tregonguen	4420	17382								moyen	agrément	1,2	arasement aménagement	+++
	De <u>Tregonguen</u> au Moulin de Cremenec	295	814								bon	turbine	4	arasement aménagement	+
	De <u>Cremenec</u> au moulin de Kerscaven	1325	3538								bon	turbine	4	arasement aménagement	++
	De <u>Kerscaven</u> au moulin de Kerandraon	1590	2960								mauvais	aucun	0,6	effacement	++
	De <u>Kerandraon</u> à la source	2531	2324								bon	agrément	2	arasement aménagement	++
Kerpasscol	Confluence à Moulin Goff	3870	5206												Pas d'ouvrage
	<u>Moulin Goff</u> à aval Kerzuot	388	965								bon	agrément	2	aménagement	+
	<u>Aval Kerzuot</u> au moulin de Kerzuot	440	590								bon	aucun	0,4	effacement	++
	<u>Kerzuot</u> à la D2	233	441								ruine	aucun	1,5	effacement arasement	++
	<u>D2</u> à aire de Kerlagadec	1592	1299								bon	Passage routier	0,3	aménagement	++
	<u>Kerlagadec</u> à la source	1227	736								ruine	agrément	1,9	effacement arasement	++
Penfrat	Confluence à moulin de Brenizenec	237	495												Pas d'ouvrage
	<u>Brenizenec</u> au moulin de Kerneostic	2644	3510								ruine	aucun	1,3	effacement arasement	++
	<u>Kerneostic</u> à Saint Renan	733	1109								ruine	aucun	2	effacement arasement	++
Kerlever	Confluence étang de Kerlever	1747	4406												Pas d'ouvrage
	Etang de Kerlever	225	8000								bon	agrément	2	effacement arasement	++
Kermorien Kergurunet	Sortie étang au moulin de Lesvoë	270	486												Pas d'ouvrage
	<u>Lesvoë</u> à la source	2953	4200								ruine	aucun	2	effacement	+++
Kermorien	Kerlever à la source	3483	5027												Pas d'ouvrage

Conclusion

La cartographie des habitats piscicoles réalisée sur le bassin versant de la Virgule permet d'appréhender les potentialités d'accueil théoriques pour les différentes espèces étudiées. Ces capacités d'accueil théoriques peuvent être considérées comme un optimum, aujourd'hui, des cours d'eau du bassin versant. Cela pourrait être un objectif demain. Cette étude a permis de mettre en évidence les capacités d'accueil de la Virgule vis-à-vis des différents migrateurs. Elle a également permis de mettre en évidence la fragilité relative des populations de truite fario présentes sur ces cours d'eau.

Pour que la Virgule retrouve sa vocation passée d'accueil des espèces de poissons migratrices amphihalines, il est nécessaire d'envisager un programme de restauration. La réussite d'un tel programme passe avant tout par la restauration de la libre circulation.

En effet la Virgule est segmentée par de nombreux ouvrages qui retardent ou bloquent la migration de ces poissons. De nombreux efforts restent à faire en ce qui concerne la libre circulation des poissons sur ce bassin. Le contexte législatif favorable, la faible hauteur, l'abandon de certains ouvrages et les opportunités de financement rendent possible un rétablissement de la continuité écologique dans un futur relativement proche. Le traitement des ouvrages en ruine, qui n'ont plus aucune utilité, passerait par un arasement, solution qui est sans doute la moins onéreuse et la plus efficace en termes de gains écologiques.

Des opérations de reconquête pourraient également intervenir sur les parties amonts des cours d'eau, afin de diversifier les offres d'habitats, garantie d'un peuplement piscicole varié. Là encore les possibilités de financement existent.

Bibliographie

Albert F., Lauronce V., 2008, SAGE « estuaire de la Gironde et milieux associés ». Etude des potentialités piscicoles des affluents de l'estuaire : cas de migrateurs amphihalins, MIGADO.

Bagliniere JL., 1990, La croissance de la truite commune (*salmo trutta* L.) sur le bassin du Scorff, Bull. Fr Pêche Piscic. 318:89-101.

Baran P. et al., 1993, Essais d'évaluation quantitative du potentiel halieutique d'une rivière à salmonidés à partir des données de l'habitat physique, forum Halieumétrique, Rennes.

Collectif, 2010, Guide de la mise en œuvre de la continuité écologique sur les cours d'eau, Conseil général du Finistère.

Collin S., 2010, Fiche descriptive du Saumon atlantique, fiche descriptive de l'anguille européenne, fiche descriptive de la Lamproie marine ; www.observatoire-poissons-migrateurs-bretagne.fr

Fédération du Finistère pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, 2005, Description des habitats piscicoles et estimation du potentiel de production en juvéniles de Saumon atlantique (*Salmo Salar* L.) sur le bassin du Goyen.

Germis G., Evaluation de l'état de la population d'anguille en Bretagne par la méthode des indices d'abondances « anguilles » de 2003 à 2008, Bretagne Grands migrateurs.

Malavoi JR 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

Mesnier P et al., 2011, Etude des potentialités d'accueil de la Bresbre vis-à-vis des espèces migratrices, LOGRAMI.

Taverny C. et Elie P., 2010, Les lamproies en Europe de l'ouest. Ecophases, espèces et habitats, Edition quae.

Valette et al., 2010, Protocole Aurah-CE Audit Rapide de l'Hydromorphie des Cours d'Eau, méthode de recueil complémentaires à Syrah-CE sur le terrain, Pôle hydroécologique des cours d'eau onema/cemagref.

Vigneron T. et col., 1995, Le réseau d'évaluation des habitats, note méthodologiques et annexes, Conseil supérieur de la pêche.

Annexes

Annexe I : Fiche terrain simplifiée

Annexe II : Méthodologie Réseau d'Evaluation des Habitats

Annexe III : REH résultats REH Kerlever/Kergurunet/Kermorien

ANNEXEII : Méthodologie du diagnostic REH

Le bon fonctionnement des milieux aquatiques est largement dépendant de l'habitat physique du cours d'eau, « de la capacité du milieu à répondre aux exigences écologiques du peuplement qui l'occupe dans des conditions naturelles » (T. Vigneron et col, 2005).

La méthodologie proposée s'appuie sur une adaptation de la méthode du Réseau d'Evaluation des Habitats (REH) établie par le CSP. Le principe global du REH est de procéder à l'évaluation du niveau d'altération de la qualité des habitats des cours d'eau après en avoir effectuer une description du milieu.

Cette méthode a pour objectif de caractériser l'état d'un cours d'eau sur la base de critères appelés compartiments :

- Débit
- Ligne d'eau
- lit
- berges ripisylve
- continuité
- lit majeur et annexes

La prise en compte de l'ensemble de ces compartiments permet de percevoir le niveau d'altération global de chaque tronçon de cours d'eau.

Le découpage du cours d'eau en tronçon est réalisé en fonction de l'homogénéité de profil (largeur, profondeur, débit...).

Recueil des données

Le descripteur parcourt l'ensemble du linéaire de l'aval vers l'amont avec une carte papier comprenant le tracé parcellaire, la photo aérienne ainsi que le tracé des cours d'eau issu des inventaires communaux fournis par la DDTM.

Chaque portion homogène (faciès, granulométrie, rives, ripisylve, occupation du sol...) est caractérisée.

L'ensemble des données collectées est ensuite intégrée dans un système d'information géographique.

Traitement des données

L'évaluation du niveau d'altération est réalisé en prenant en compte son intensité (nulle, moyenne et forte) et l'étendue de son influence (% du linéaire impacté). Pour chacun des compartiments l'expertise du niveau d'altération est cadrée par une grille d'aide à la décision composée de 5 classes.

Degré d'altération	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	< 80%
faible	Très bon	Très bon	Bon	Bon	Bon
moyen	Très bon	Bon	Moyen	Moyen	Mauvais
fort	Bon	Moyen	Moyen	Mauvais	Très mauvais

Grille d'aide à l'expertise du niveau d'altération des compartiments REH
(REH: note méthodologique, 2005)

En cas de perturbations multiples au sein d'un même compartiment, le paramètre de plus déclassant est retenu.

Si plusieurs altérations, degré d'altération et compartiment équivalent, s'exercent sur un même tronçon à des endroits différents, elles seront cumulées pour l'évaluation finale.

Définition des compartiments :

➤ **Hydrologie :**

- les débits : ce point englobe l'intensité des crues et des étiages, la fréquence des débordements ainsi que la variabilité de débits ; il nécessite la connaissance sur plusieurs années des conditions hydrologiques du cours d'eau.

➤ **Morphologie :**

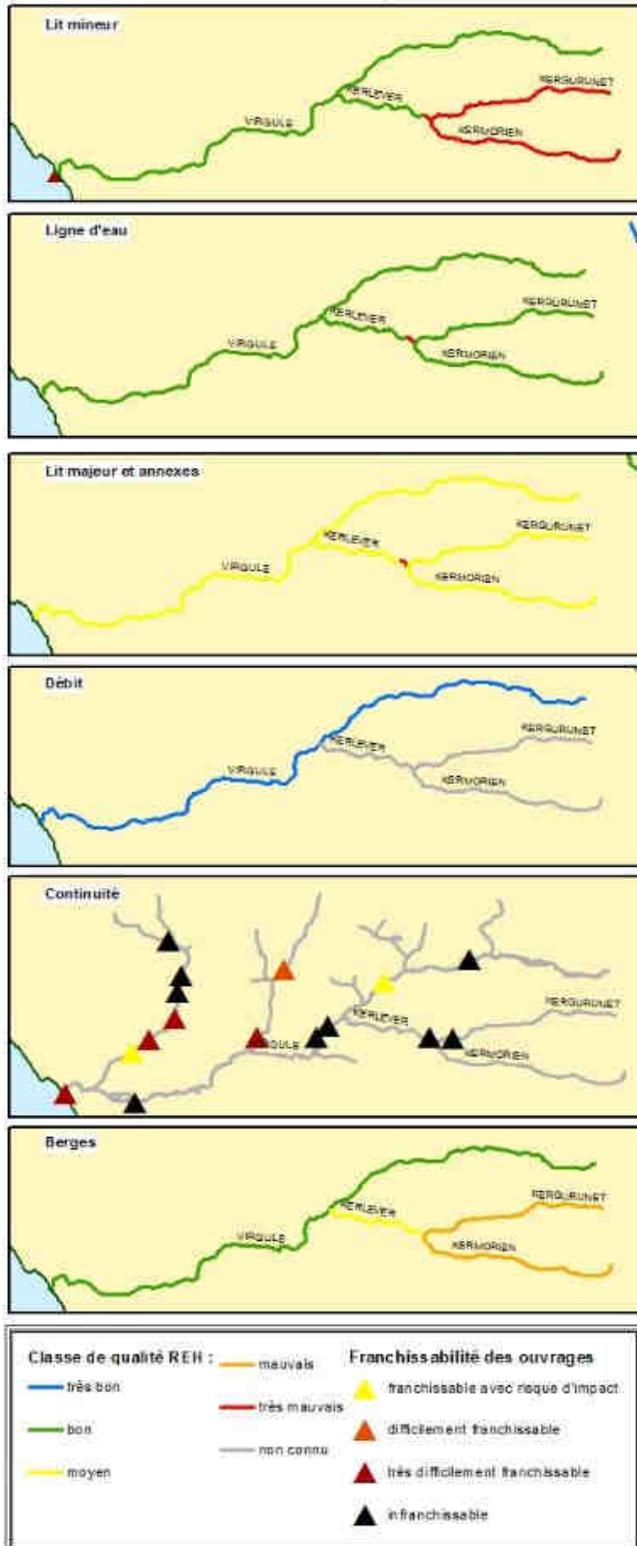
- Ligne d'eau : le REH considère l'élévation du niveau de l'eau, l'homogénéisation des hauteurs d'eau et des vitesses de courant liées à la mise en bief et aux retenues.
- Lit mineur : ce point prend en compte les modifications du profil en long (tracé, pente) et en travers (largeur, profondeur), la diversité des habitats du lit mineur ainsi que la stabilité du substrat, l'état du fond (colmatage du substrat) et la réduction de la végétation.
- Berges/ripisylve : ce compartiment apprécie l'uniformisation et l'artificialisation des berges (pente, hauteur), la réduction du linéaire développé (cf modification du profil en long et en travers), et de la réduction/uniformisation de la ripisylve.

➤ **Continuité** : Il s'agit d'examiner la continuité longitudinale et latérale au travers de la continuité des écoulements et la présence d'ouvrages impactant la libre circulation.

- **Lit majeur et annexes** : La méthode du REH, sur ce compartiment, est surtout adaptée aux cours d'eau importants, de type Aulne ou Elorn pour le contexte armoricain. Dans une recherche d'adaptation au contexte, ce compartiment est examiné au regard de l'occupation du sol de la bande riveraine (5-10m) et de l'utilisation du sol du fond de vallée.

Annexe III

Réseau d'évaluation des habitats de la Virgule



source, références :
BD Cartho, ONEMA, OUESCO



1:100 000

Un diagnostic de type REH a été réalisé durant l'étude sur le potentiel piscicole de la Virgule. Il a été choisi de compléter l'information disponible (REH du cours principal réalisé en 1996 et 2005) sur les principaux affluents de la Virgule : le Kergurunet, le Kermorien qui se rejoignent pour former le Kerleever qui va, à son tour, rejoindre la Virgule.

•Lit mineur :

Les principales altérations ont été relevées sur les parties les plus à l'amont du Kergurunet et du Kermorien. Ces deux cours d'eau ont subi des travaux hydrauliques importants : modification du profil en long (tracé pente) et du profil en travers (largeur, profondeur). Ces cours d'eau sont rectilignes ou sub-rectilignes avec une pente homogène. Le lit a été enfoncé et élargi. Ces modifications ont eu pour effet de banaliser les écoulements et la granulométrie : nous sommes en présence de plats souvent courant sur fonds sableux. Des atteintes plus localisées (point abreuvement, passage du cours d'eau sur un chemin) contribuent également au mauvais classement.

Le Kerleever est assez semblable au cours principal de la Virgule.

•Ligne d'eau :

La présence d'un plan d'eau à la confluence du Kermorien et du Kergurunet est le plus impactant sur ce compartiment.

•Lit majeur et annexes :

Le Kergurunet et le Kermorien coulent dans une vallée très agricole. Les prairies attenantes sont pour la plupart fauchées. La configuration du lit mineur limite les débordements ainsi que les échanges avec les zones humides présentent de part et d'autre.

Sur le Kerleever ainsi que dans une moindre mesure sur le Kergurunet, la présence d'un, voire de deux talus contraignent l'espace de mobilité du cours d'eau.

•Le débit :

Ce point n'a pas été évalué du fait du manque d'information et de suivi des niveaux d'eau.

•La continuité

Ce compartiment a fait l'objet d'une étude plus approfondie dans le rapport sur le potentiel piscicole du bassin versant de la Virgule. Les classes de franchissabilité les plus pénalisantes ont été reprises dans la carte. Aucun autre obstacle entravant la libre circulation n'a été repéré sur les cours principaux. La circulation avec des affluents plus petits n'est pas entravé à la confluence.

•Les berges

Une partie des altérations constatées sont liées aux constats effectués sur le lit mineur (uniformisation des berges et de la ripisylve, réduction du linéaire de berges). La ripisylve essentiellement boisée à mixte devient quasiment exclusivement herbacée à mesure que l'on avance vers l'amont. A l'amont, la zone riparienne est souvent réduite à quelques arbres alors quelle peut être très large et fournie sur le Kerleever comme sur le cours principal de la Virgule. Un faible linéaire a fait l'objet de plantation (feuillus, verger, jardin).

Ce diagnostic complète l'état des lieux hydromorphologique des cours d'eau du bassin versant de la Virgule. L'amélioration de certains compartiments, surtout lit mineur, continuité et berges, contribuera également à l'amélioration des paramètres écologiques et chimiques de l'ensemble du réseau hydrographique.