

Sommaire

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Contexte général | 2 |
| 2. | Résumé non technique | 3 |
| 3. | Présentation des modèles disponibles | 5 |
| 3.1 | PRINCIPE DE LA METHODE D'ETUDE DES MICROHABITATS | 5 |
| 3.1.1 | <i>Principes généraux.....</i> | 5 |
| 3.1.2 | <i>Modélisation physique.....</i> | 6 |
| 3.1.3 | <i>Modélisation biologique.....</i> | 7 |
| 3.2 | APPLICATION DES MODELES MICROHABITATS A L'AULNE ET A L'HYERES | 9 |
| 3.3 | CRITERES DE CHOIX DE LA METHODE..... | 10 |
| 4. | Choix des stations de mesures | 11 |
| 4.1 | METHODOLOGIE | 11 |
| 4.1.1 | <i>Vocation salmonicole de l'Aulne et de l'Hyères</i> | <i>11</i> |
| 4.1.2 | <i>Démarche et critères de sélection</i> | <i>11</i> |
| 4.2 | L'AULNE : AVAL DU MOULIN DE LA ROCHE | 13 |
| 4.3 | L'HYERES : MOULIN DE KERNIGUEZ..... | 14 |
| 5. | Evaluation des débits biologiques..... | 16 |
| 5.1 | LES DEBITS BIOLOGIQUES DE L'AULNE..... | 16 |
| 5.1.1 | <i>Résultats de la modélisation.....</i> | <i>16</i> |
| 5.1.2 | <i>Interprétation biologique</i> | <i>19</i> |
| 5.2 | LES DEBITS BIOLOGIQUES DE L'HYERES | 20 |
| 5.2.1 | <i>Résultats de la modélisation.....</i> | <i>20</i> |
| 5.2.2 | <i>Interprétation biologique</i> | <i>23</i> |
| 6. | Vers une nouvelle gestion de la ressource en eau à l'étiage | 24 |
| 6.1 | CONTEXTE HYDROLOGIQUE LOCAL..... | 24 |
| 6.1.1 | <i>l'Aulne.....</i> | <i>24</i> |
| 6.1.2 | <i>l'Hyères.....</i> | <i>24</i> |
| 6.2 | CONTEXTE HYDROLOGIQUE GENERAL | 25 |
| 6.3 | LA GESTION DES ETIAGES DANS LE BASSIN DE L'AULNE | 27 |
| 6.3.1 | <i>La gestion actuelle des étiages.....</i> | <i>27</i> |
| 6.3.2 | <i>Influence du DMB de Saint-Herbot.....</i> | <i>28</i> |
| 6.4 | COMMENT METTRE EN RELATION LES DEBITS BIOLOGIQUES ET LES OBJECTIFS AU POINT NODAL ?..... | 29 |
| 6.4.1 | <i>Définitions.....</i> | <i>29</i> |
| 6.4.2 | <i>Comparaison : DOE / débits biologiques amont.....</i> | <i>29</i> |
| 6.4.3 | <i>Evaluation des tendances d'orientation du DOE.....</i> | <i>30</i> |
| 7. | Scénarios de gestion et études complémentaires..... | 33 |
| 7.1 | SCENARIO 1 : MAINTIEN DU CANAL EN L'ETAT | 33 |
| 7.1.1 | <i>Définition des besoins du milieu dans le canal (révision du DOE).....</i> | <i>33</i> |
| 7.1.2 | <i>Mise en place d'un outil de gestion du soutien d'étiage</i> | <i>34</i> |
| 7.2 | SCENARIO 2 : DEBARRAGE PARTIEL ET TEMPORAIRE DU CANAL | 35 |
| 7.3 | SCENARIO 3 : SUPPRESSION PARTIELLE OU COMPLETE DU CANAL..... | 37 |
| 7.4 | MISE EN PLACE D'UN DCR | 38 |
| 8. | Conclusions | 39 |
| 9. | Annexes..... | 40 |
| 9.1 | DESCRIPTION DES STATIONS NON RETENUES | 40 |
| 9.1.1 | <i>Proposition 1 : aval moulin Vert.....</i> | <i>40</i> |
| 9.1.2 | <i>Proposition 3 : bief du moulin de la Roche.....</i> | <i>40</i> |
| 9.1.3 | <i>Proposition 4 : passerelle de Trévoalec.....</i> | <i>40</i> |
| 9.2 | TYPLOGIE HYDROLOGIQUE DES RIVIERE BRETONNES | 41 |
| 9.3 | ABAISSMENT DES BIEFS DE LA VIRE – PROCEDURE ET RESULTATS (INFORMATIONS : DDE DU CALVADOS) | 43 |
| 9.3.1 | <i>Mise en oeuvre</i> | <i>43</i> |
| 9.3.2 | <i>Influence sur la qualité de l'eau.....</i> | <i>44</i> |

1. CONTEXTE GENERAL

L'état des lieux-prédiagnostic du SAGE de l'Aulne a mis en évidence des manques en terme de connaissance du milieu et notamment concernant les débits minimums biologiques (DMB) tout au long du cours d'eau.

Le DMB est un seuil réglementaire pour la gestion des ouvrages hydrauliques. Il répond à la demande de l'article L. 432-5 du code de l'environnement qui le définit comme « ...[le] débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent le cours d'eau ... ». Ce débit minimum biologique se calcule en aval des prises d'eau et ne peut pas être inférieur au 1/10 du module¹.

Le SDAGE Loire-Bretagne retient également la définition des DMB comme un élément indispensable pour la gestion des débits des cours d'eau :

« Il est recommandé que les valeurs du débit biologique minimal et leurs éventuelles fluctuations saisonnières soient définies sur les principales rivières du bassin versant. Cette définition est obligatoire dans le périmètre des SAGE ».

La notion de DMB, bien qu'intéressante, répond mal à la problématique de cette étude dont l'objectif est d'optimiser la gestion hydraulique du bassin versant durant les périodes d'étiage à travers une meilleure connaissance des besoins des milieux en terme de quantité d'eau à l'étiage. Il a donc été décidé d'utiliser des modèles biologiques pour mettre en relation les débits avec la qualité écologique des cours d'eau.

Les méthodes basées sur l'étude des microhabitats élaborées par le CEMAGREF sont actuellement les seules qui soient validées scientifiquement et adaptées à l'objectif de la présente étude. Elles permettent de définir des débits biologiques répondant aux besoins des poissons :

- un débit optimum à partir duquel la qualité des habitats des poissons est maximale,
- un seuil d'accroissement du risque (SAR) en dessous duquel les débits sont limitants pour la qualité des habitats.

Ces méthodes ne sont cependant applicables qu'aux rivières à truites. Il n'est donc pas possible de proposer une méthode d'évaluation des débits biologiques dans le canal de Nantes à Brest, mais uniquement dans les cours d'eau salmonicoles qui l'alimentent (Aulne, Hyères ...). A défaut de pouvoir calculer ces débits biologiques au niveau des points nodaux définis par le SDAGE dans le canal de l'Aulne, il a été décidé de les évaluer sur les portions naturelles de l'Aulne et de l'Hyères. L'application des débits biologiques sur ces rivières pourra cependant avoir des répercussions sur la gestion hydraulique du canal et ultérieurement, en fonction des résultats, une possible modification du DOE des points nodaux.

¹ Module : débit moyen interannuel

2. RESUME NON TECHNIQUE

La présente étude vise à définir les besoins du milieu en terme de quantité d'eau à l'étiage. Durant la période d'étiage, les faibles débits favorisent une diminution de la qualité de l'eau et des habitats aquatiques. Il s'agit donc de proposer des seuils de débits à respecter à l'étiage pour préserver la qualité des milieux ainsi que les usages. Ces seuils sont calculés en fonction de paramètres de la qualité du milieu qui varient avec les débits du cours d'eau.

Il existe déjà un indicateur de ce type : un Débit d'Objectif d'Etiage est fixé à 2,5 m³/s à Châteaulin (point nodal), dans la portion canalisée. Le DOE est défini comme le débit moyen mensuel permettant de garantir, en aval, les usages et le bon équilibre des milieux aquatiques. Actuellement, ce DOE n'est respecté qu'une année sur deux, alors que le SDAGE demande à ce qu'il soit respecté quatre années sur cinq.

L'étude des besoins quantitatifs des cours d'eaux naturels, l'Aulne et l'Hyères, a montré que les besoins du milieu naturel étaient relativement importants. Cette étude se base sur l'expertise des microhabitats des poissons et définit des débits biologiques permettant de garantir une bonne qualité habitationale de la rivière. Ces débits biologiques sont en effet relativement élevés si on prend en compte le saumon comme espèce repère. Cela s'explique par le fonctionnement hydrologique de la rivière qui présente des régimes hydrologiques très contrastés :

- une très forte alimentation en eau par son bassin versant,
- des débits d'étiage très bas.

Le cours d'eau atteint donc exceptionnellement ces débits biologiques durant la période d'étiage. Ceci est un phénomène naturel qu'il ne convient pas de corriger si on souhaite éviter une anthropisation des portions naturelles de ce bassin versant. De plus, il semble bien que le facteur limitant le développement des poissons dans le bassin de l'Aulne ne soit pas la qualité des habitats à l'étiage mais plutôt une mauvaise qualité de l'eau du canal associée à un ralentissement très important des géniteurs en migration dans le canal.

Les débits biologiques calculés dans l'Aulne et l'Hyères sont difficiles à comparer avec le DOE fixé à Châteaulin et ne permettent pas de proposer une valeur précise pour une éventuelle révision de ce DOE. Cependant, la mise en perspective de ces données (débits biologiques amont et DOE aval) montre que la valeur de 2,5 m³/s du DOE au point nodal n'est absolument pas surestimée.

De plus, les données de suivi de la qualité de l'eau au niveau du point nodal montrent que les objectifs qualitatifs ne sont pas atteints. En outre, des signes d'eutrophisation sont signalés par la Fédération de Pêche avec, entre autres, le développement de cyanophycées (algues potentiellement toxiques). Les débits d'étiage ne sont pas, à proprement parlé, une variable de contrôle de ces perturbations de la qualité de l'eau. On peut cependant avancer sans risque qu'une augmentation des débits estivaux dans le canal limiterait les processus d'eutrophisation et de développement algal. Un contrôle des intrants – c.-à-d., des apports d'éléments nutritifs azotés et phosphorés par le bassin versant - reste la meilleure méthode de lutte contre la dégradation de la qualité de l'eau.

Si une révision du DOE devait être envisagée dans les conditions actuelles, elle devrait donc être orientée à la hausse.

Afin de répondre aux besoins du milieu, il est possible d'améliorer la gestion du soutien d'étiage depuis la retenue de Brennilis. Il reste toutefois possible que la réserve utile pour la gestion d'étiage s'avère insuffisante et que cela ne permette pas le maintien d'une eau de bonne qualité et des objectifs qualitatifs au point nodal. Le cas échéant, il est nécessaire d'envisager différents scénarios de gestion du canal :

- une ouverture partielle et temporaire des vannages qui permettrait une amélioration de la qualité de l'eau durant la période d'étiage,
- un effacement d'un nombre limité d'écluse qui permettrait la renaturation d'une partie des habitats aquatiques de la portion canalisée ainsi que l'amélioration de la qualité de l'eau à l'étiage,
- la suppression définitive des écluses, scénario maximaliste qui permettrait de caler le DOE en fonction des besoins qualitatifs et quantitatifs des habitats naturels du canal.

Pour chacun de ces trois scénarios, le débit biologique devrait diminuer après aménagement du canal : puisque les contraintes sur les milieux diminuent, on peut s'attendre à ce que la sensibilité du cours d'eau aux conditions d'étiages soit moins importante. Cette diminution du débit biologique ne présage pas de l'évolution du DOE qui prend en compte la qualité des milieux aquatiques mais également la ressource en eau potable : le DOE ne pourrait diminuer que si l'alimentation des stations de pompage pouvait être garantie par les débits naturels de l'Aulne ce qui n'est pas le cas.

3. PRESENTATION DES MODELES DISPONIBLES

L'étude des microhabitats et la définition des débits biologiques se base sur l'application de deux modèles mis au point par le CEMAGREF et qui présentent une approche et des conclusions similaires : EVHA et ESTIMAB.

3.1 PRINCIPE DE LA METHODE D'ETUDE DES MICROHABITATS

3.1.1 Principes généraux

La méthode des microhabitats a pour objectif de quantifier, en fonction du débit, l'évolution de l'habitat physique de la rivière pour des poissons (espèces cibles) dont on connaît les exigences ou les préférences biologiques.

En d'autres termes :

- ❑ de donner une valeur potentielle d'habitat à une zone à partir des critères morphodynamiques : hauteur, vitesse, substrat en incluant les variations de débits,
- ❑ de déterminer quelle est la valeur optimale de débit pour les besoins de chaque stade de développement des espèces étudiées,
- ❑ de prévoir ou de simuler différents scénarios de gestion hydraulique des cours d'eau, notamment pour répondre à la question des débits réservés.

Le principe de base est le couplage d'une information physique, qui est une description de la **configuration physique** de la rivière en fonction du débit, et une **réponse biologique**, qui permet d'évaluer la qualité de l'habitat.

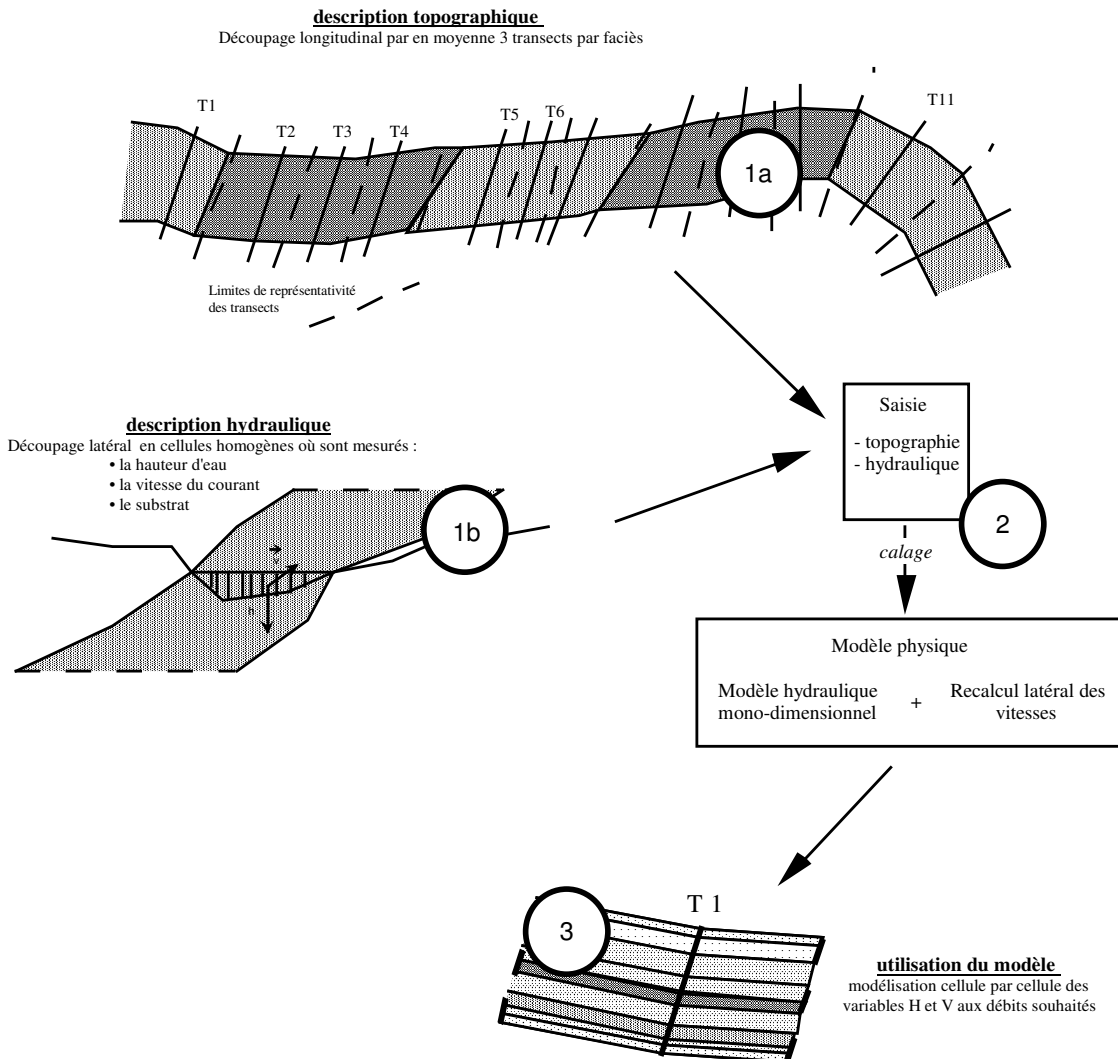
Cette méthode consiste en un découpage de l'aire étudiée en surfaces élémentaires homogènes pour lesquelles les variables d'habitat sont connues, soit par mesure, soit par modélisation. Dans le volet biologique de cette méthode, on détermine ainsi une note de 0 à 1 pour chacune de ces surfaces élémentaires selon la valeur des variables d'habitat retenues (la note la plus favorable étant 1). Cette note est fonction des exigences d'habitat de l'espèce et du stade de développement considéré. Le cumul de ces surfaces élémentaires permet de calculer, pour chaque station d'étude, une Surface Pondérée Utile (SPU) ou Potentiellement Utilisable pour le croisement espèce x stade ontogénique considéré.

Les conclusions de la méthode d'étude des microhabitats permettent donc d'évaluer un **débit optimum** et une **perte d'habitat** en fonction des variations de débit. En couplant cette information avec le **fonctionnement hydrologique naturel ou actuel** de la rivière, on peut évaluer la **capacité d'accueil de la rivière** en la rapportant à son potentiel.

3.1.2 Modélisation physique

L'idée est de modéliser le comportement des variables d'habitat qui sont la hauteur d'eau, la vitesse et le substrat en fonction du débit. Cette méthode exige une campagne de mesure de ces variables pour pouvoir établir un modèle physique.

Avec le logiciel EVHA (pour EValuation de l'HAbitat), la construction du modèle se base sur une seule campagne de mesure. Après la saisie informatique des données, une procédure de calage du modèle est engagée, qui permet ensuite de connaître le fonctionnement de chaque portion homogène du cours d'eau (cellule) du point de vue des trois variables mesurées.



Principe de la méthode des microhabitats : modélisation physique
(in : guide méthodologique EVHA, édité par le CEMAGREF)

1a : description topographique de la station,

1b : description hydraulique des transects,

2 : construction du modèle hydraulique,

3 : utilisation du modèle hydraulique.

Dans le cas de l'utilisation du modèle ESTIMHAB (pour ESTIMATION des HABitats), il n'y a pas de modèle hydraulique associé et les vitesses de courant ne sont pas mesurées. Il est donc nécessaire de faire deux campagnes de mesures à des débits différents pour observer la variation des hauteurs et largeurs de cours d'eau. Le modèle hydraulique est remplacé par une loi statistique qui permet d'évaluer l'évolution probable des caractéristiques morphodynamiques de la rivière en fonction du débit, des mesures de terrain et des données hydrologiques de la rivière.

3.1.3 Modélisation biologique

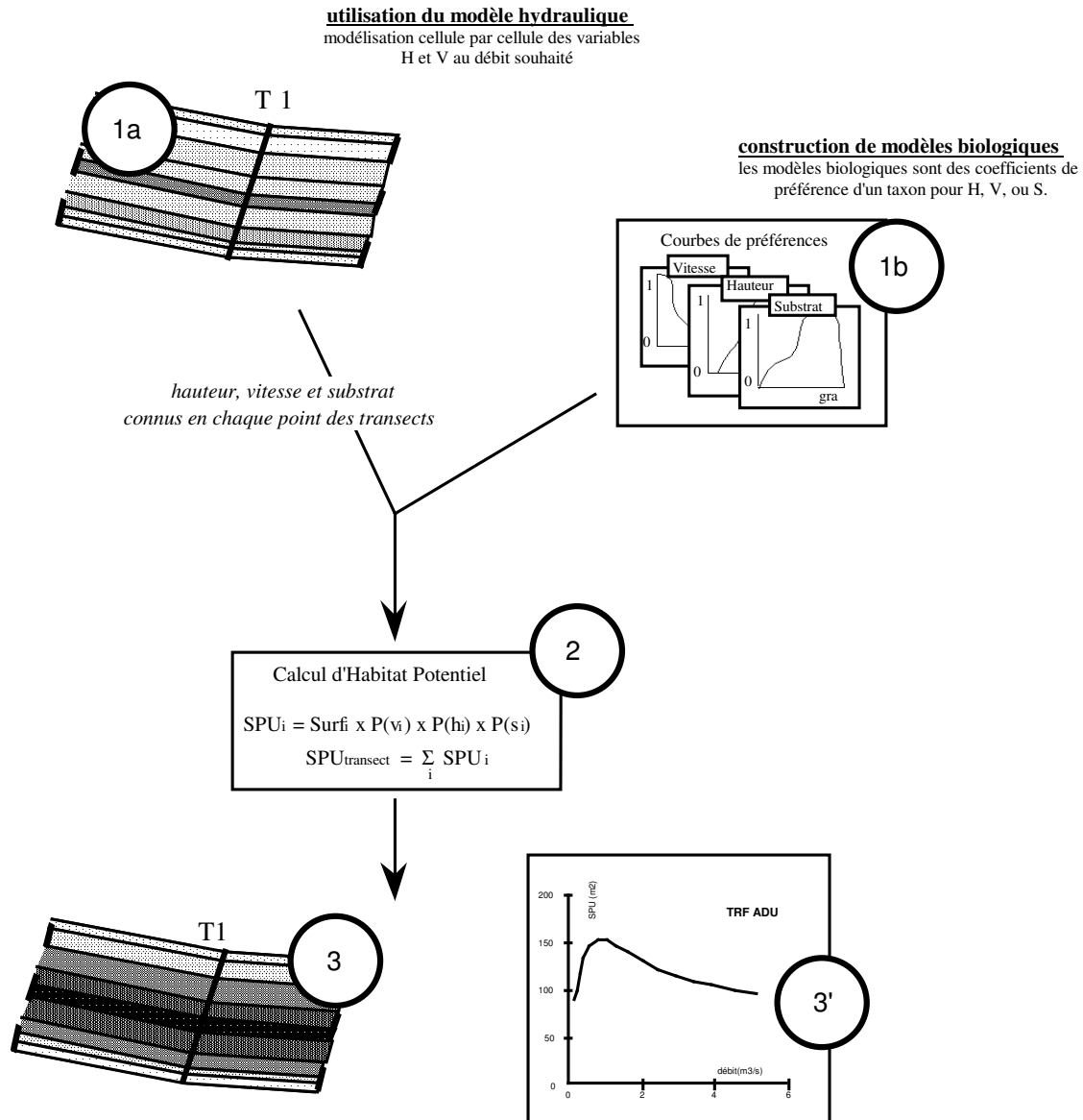
La méthode tient compte de la qualité biologique des variables morphologiques en fonction des espèces et des stades de développement. En effet, le poisson occupe des habitats différents au cours de son développement (fraie, alevin, juvénile, adulte).

La qualité des habitats potentiels se calcule à partir de coefficients de préférence. La démarche utilise le produit des coefficients issus des trois courbes de préférence (hauteur, vitesse, substrat) pour pondérer chaque surface élémentaire.

Ces courbes de préférence ont été préalablement établies pour chacune des trois variables (H,V,S) et pour chaque espèce répartie en stades de développement. Elles donnent une note d'affinité (de 0 à 1) du stade considéré.

Les surfaces élémentaires pondérées (m²) sont ensuite agrégées par transect, par faciès ou pour l'ensemble de la station et donnent une valeur de **surface de production utile (SPU)**. Elles sont souvent normalisées à 100 m linéaire de cours d'eau (**SPU/100 m**).

Elles peuvent également s'affranchir de la notion de surface si on la rapporte aux surfaces mouillées (**Valeur d'habitat**).



Principe de la méthode des microhabitats : couplage physique-biologique
(in : guide méthodologique EVHA, édité par le CEMAGREF)

1a : utilisation d'un modèle hydraulique,

1b : construction de modèles biologiques pour chaque taxon,

2 : couplage entre modèles,

3, 3' : sorties par transects, par station, à un débit donné ou en fonction du débit

Le modèle ESTIMHAB ne propose pas d'agrégation des SPU par cellule, mais uniquement à l'échelle de la station. Elle ne fournit pas de cartographie détaillée de la station de mesure, mais uniquement les courbes de SPU / 100 m de cours d'eau et les courbes de valeur d'habitat nécessaires à la définition du débit optimum, stade par stade.

3.2 APPLICATION DES MODELES MICROHABITATS A L'AULNE ET A L'HYERES

□ Limite de validité

Les cours naturels de l'Hyères et de l'Aulne présentent les caractéristiques hydromorphologiques générales nécessaires à l'application de la méthode EVHA et ESTIMHAB : ce sont des cours d'eau à salmonidés dont la pente est comprise entre 2 et 4 ‰ et présentant un module inférieur à 30 m³/s (18 m³/s pour l'Aulne et 11 m³/s pour l'Hyères) et un Q50² inférieur à 13 m³/s.

L'Aulne présente cependant, par endroits, des largeurs supérieures à 20 m ce qui sort des limites du modèle physique EVHA. Ces dépassements sont toutefois ponctuels et relativement limités. Le modèle ESTIMHAB permet l'étude de rivière allant jusqu'à 40 m de largeur du lit mineur.

Les caractéristiques hydrologiques et hydrodynamiques de ces cours d'eau permettent donc, *a priori*, l'application de ces deux méthodes.

□ Représentativité des faciès

Au vu des principes de base de la méthode, les stations de mesures doivent répondre à des critères hydrauliques (application du modèle physique) et écologiques (prise en compte des besoins des poissons en terme de microhabitats).

La station doit être représentative des méso-habitats, ou faciès d'écoulement qui caractérisent le cours d'eau naturel. Dans le cas d'une rivière à truite, il s'agit de successions de radiers et de mouilles de concavité. La station doit ainsi intégrer 2 à 4 séquences (ou habitats) complètes. On estime qu'une station représentative doit généralement présenter un linéaire égal à 12 ou 30 fois la largeur du cours d'eau.

Compte tenu des limites des modèles physiques et biologiques, il est nécessaire de localiser la station sur un secteur qui soit représentatif des habitats naturels du cours d'eau et non dans une zone de remous d'un barrage. Outre que la qualité des habitats des portions lenticules est très peu sensible aux débits, elle n'est, de plus, pas représentative des faciès d'écoulement naturels de la rivière ni de ses potentialités d'accueil.

Le choix d'une zone courante répond mieux à l'objectif général de l'étude : définir un débit minimal garantissant le développement de l'ensemble des stades de développement des espèces cibles, soit des successions radiers / mouilles pour les espèces salmonicoles.

² Q50 : débit médian interannuel, les débits de la rivière sont inférieurs au Q50 pendant 50 jours sur 100.

3.3 CRITERES DE CHOIX DE LA METHODE

Pour la méthode EVHA, il est impératif que la station présente une section de contrôle: un transect dont les niveaux d'eau ne sont pas contrôlés par les niveaux d'eau en aval. On est alors, localement, dans le cas d'un système de type torrentiel et non plus de type fluvial. Inversement, les autres transects amont doivent caractériser un régime de type fluvial. Généralement, les cascades et seuils artificiels présentent les meilleures caractéristiques pour ces sections de contrôle. A défaut, un très long radier avec une forte rupture de pente peut également présenter les caractéristiques nécessaires.

L'Aulne, comme l'Hyères, sont deux rivières de type fluvial et les sections de contrôles sont rares. Seuls certains radiers peuvent ponctuellement permettre de répondre au besoin du modèle. Les nombreux ouvrages peuvent également être utilisés, avec toutefois l'inconvénient de la très forte distance qui les sépare de la station et de la présence de courbes et de méandres qui limite l'application du modèle.

La visite sur le terrain pour sélectionner les stations de mesures n'a pas permis de repérer de stations permettant de coupler une succession d'habitats intéressante et une section de contrôle suffisamment efficace.

La méthode EVHA s'avère ici impossible à mettre en œuvre. Il a donc été décidé d'appliquer la méthode ESTIMHAB pour l'évaluation du débit optimum biologique de l'Aulne et de l'Hyères sauvages.

4. CHOIX DES STATIONS DE MESURES

4.1 METHODOLOGIE

4.1.1 Vocation salmonicole de l'Aulne et de l'Hyères

La Fédération de Pêche confirme la présence de zone de reproduction pour la truite fario et le saumon sur l'ensemble du cours de l'Aulne, incluant également la partie canalisée. Une étude des habitats du saumon a ainsi été menée en 2000 et 2001 sur la partie canalisée lors d'opérations de débarrages³. Cette étude a montré qu'il existait actuellement 25 à 30 ha de frayères potentielles à salmonidés, actuellement noyées, sur la portion navigable de l'Aulne. Ces frayères ne sont actuellement pas opérationnelles en raison de la gestion hydraulique des écluses qui transforme l'ensemble du cours d'eau en chenal lentique.

On peut conclure de cette étude que l'ensemble du cours de l'Aulne et de ses principaux affluents est susceptible de proposer des habitats adaptés au développement de tous les stades de développement des saumons et truites fario. Il est donc apparu nécessaire de favoriser les stations qui présentaient des habitats typiques du cours naturel, c'est à dire des tronçons de rivière présentant des successions de faciès lotiques-lentiques adaptées aux besoins des salmonidés pour réaliser l'ensemble de leur cycle de développement.

4.1.2 Démarche et critères de sélection

Le repérage des stations s'est effectué durant l'été 2003 sur la base d'une cartographie complète des faciès d'écoulement de l'Aulne, réalisée en 1996 par la Fédération de Pêche. En l'absence de données sur l'Hyères, ce cours d'eau a été parcouru de façon exhaustive afin de définir les sites potentiels d'étude des microhabitats.

L'ensemble des secteurs lotiques ont ainsi été identifiés et décrits. Les secteurs lotiques sont les seuls à présenter l'ensemble des habitats nécessaires au cycle de développement des truites : frayères, zone de grossissement des juvéniles et des géniteurs, alors que les secteurs lentiques ne sont susceptibles d'accueillir que des géniteurs. Les secteurs lotiques ne sont cependant pas majoritaires actuellement sur la rivière qui présente souvent des écoulements lentiques en raison des remous des ouvrages.

La gestion hydraulique des secteurs lotiques est donc déterminante pour le maintien des truites autochtones. Ces secteurs sont, de plus, représentatifs des habitats naturels de l'Aulne et de l'Hyères en l'absence d'ouvrages hydrauliques.

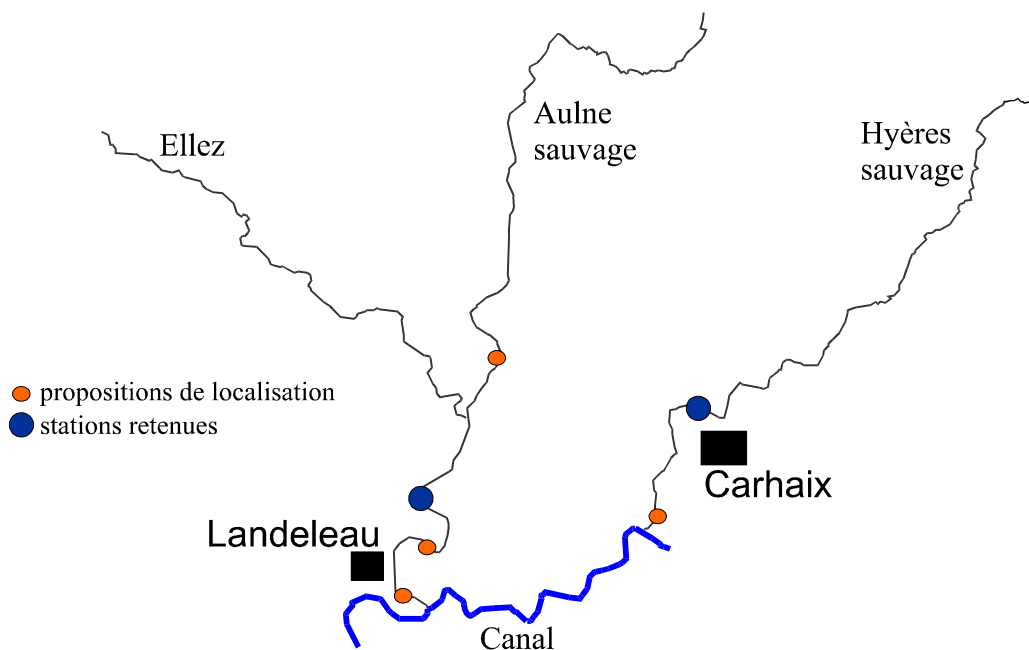
³ Cartographie des habitats piscicoles sur l'Aulne canalisée – Octobre 2001. Fédération de pêche du Finistère

Pour l'Aulne, la sélection des sites potentiels s'est déroulée en 3 étapes :

- identification des secteurs courants sur la base des données bibliographiques fournies par la Fédération de Pêche,
- visite de terrain de ces secteurs pour validation technique,
- vérification que l'ensemble des critères hydrauliques et biologiques pour l'étude des microhabitats sont bien présents.

Pour l'Hyères, l'absence de données bibliographiques n'a pas permis de réaliser la première étape. Cette étape a été remplacée par une visite de terrain exhaustive afin de repérer l'ensemble des secteurs lotiques présents. La démarche générale reste la même que pour l'Aulne.

Cette démarche a permis d'identifier 4 stations potentielles sur l'Aulne et 2 stations sur l'Hyères. Parmi ces stations, seule une station sur l'Aulne et une station sur l'Hyères présentent des caractéristiques qui permettent d'envisager une étude des microhabitats.



*Représentation schématique du bassin versant
et localisation des stations proposées et retenues*

4.2 L'AULNE : AVAL DU MOULIN DE LA ROCHE

□ Faciès :

Nombreux radiers – successions plat/plat courant – quelques zones profondes

□ Limites amont et aval

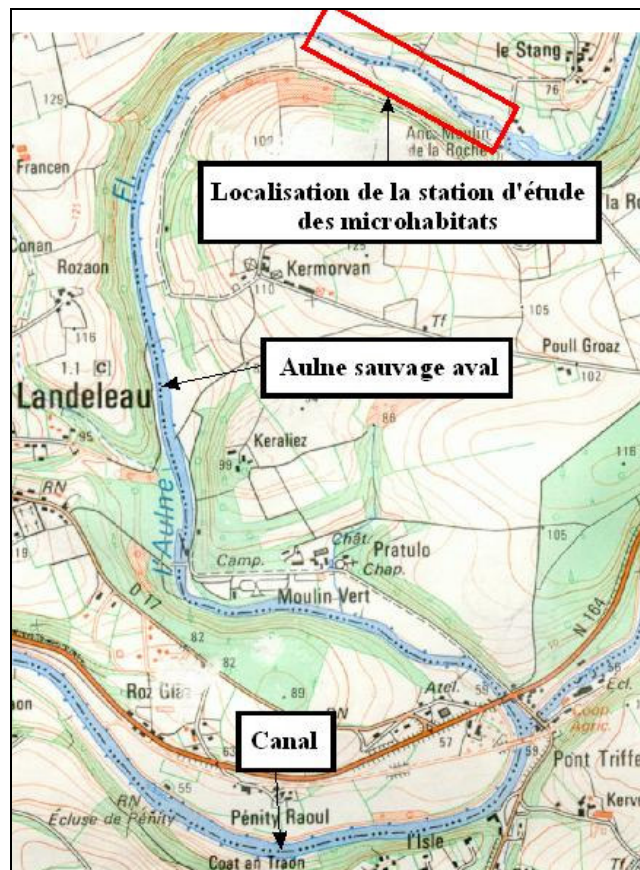
En amont : deuxième radier sous le barrage de la Roche

La station est longue d'environ 500 m

□ Critères de sélection

Cette station présente de nombreux radiers et une bonne succession d'habitats typiques des rivières à truite. Le premier radier en aval immédiat du barrage n'est pas utilisable pour la modélisation car en période de forts débits, une partie du cours d'eau le contourne.

L'absence de section de contrôle aval oblige à appliquer le modèle ESTIMHAB et non EVHA.



□ Limite de validité des débits biologiques calculés

Les débits biologiques proposés par la modélisation sur cette station seront valides depuis la confluence avec le canal en aval, jusqu'à la confluence avec le ruisseau de Lostanlen.

Cette limite de validité des débits biologiques est proposée sur avis d'expert, après visite du linéaire de cours d'eau du canal jusqu'à Trémelec. Les caractéristiques morphodynamiques de la rivière sont comparables sur ce secteur et aucun affluent majeur ne vient modifier les débits.

4.3 L'HYERES : MOULIN DE KERNIGUEZ

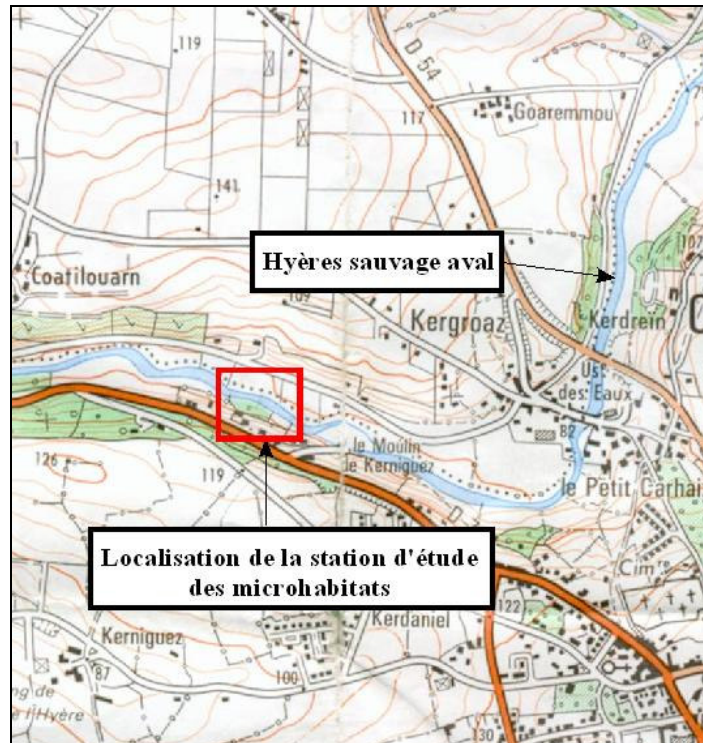
La station d'étude des microhabitats de l'Hyères est localisée dans la portion aval de ce cours d'eau, l'objectif étant de ne pas dépasser le moulin Hézec, en amont de Carhaix.

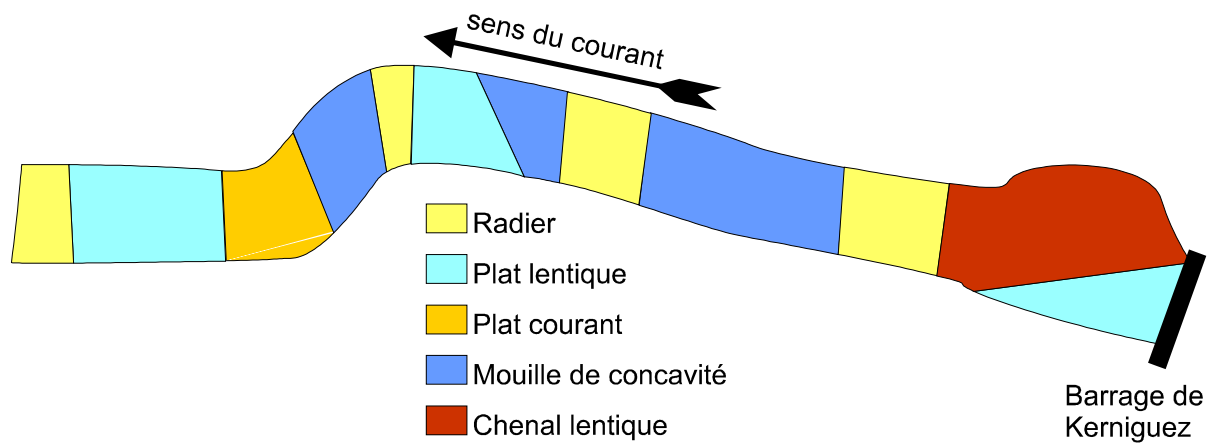
En aval du moulin Hézec, l'ensemble du cours d'eau de l'Hyères a été parcouru, soit plus de 8 km de cours d'eau, afin de définir les secteurs les plus favorables. Les critères de choix retenus sont les mêmes que pour l'Aulne : succession de faciès lenticules-lotiques, habitats adaptés aux besoins des différents stades de développement des salmonidés.

Sur ce secteur, seul deux tronçons répondent aux caractéristiques nécessaires pour l'implantation d'une station microhabitats :

- station 1 : aval du moulin de Cabornès sur 50 m
- station 2 : aval immédiat du moulin de Kerniguez sur 350 m

La station 2 présente la plus forte diversité de faciès d'écoulement et est donc retenue pour l'étude des microhabitats.





Représentation schématique des faciès d'écoulement de la station retenue

Comme pour les stations de l'Aulne, aucune section de contrôle aval adaptée aux besoins du modèle EVHA n'a pu être repérée. Les radiers devraient en effet être très rapidement noyés par des augmentations de débits. La méthode ESTIMAB a donc été retenue afin de s'affranchir des contraintes hydrauliques pour le choix de la station. L'application de cette méthode à l'Hyères permettra une bonne homogénéité des résultats avec l'Aulne.

□ Limite de validité des débits biologiques

Les débits biologiques calculés sur cette station seront valides de la confluence avec le ruisseau de Doucam en aval, jusqu'à la confluence avec le ruisseau de Goaz Ar Guélen en amont. Ces deux cours d'eau présentent un bassin versant suffisant pour influencer significativement l'hydrologie et la morphologie de la rivière.

Cette limite de validité des débits biologiques est proposée sur avis d'expert, après visite du linéaire de cours d'eau du canal jusqu'à Kergoff. Les caractéristiques morphodynamiques de la rivière sont comparables sur ce secteur et aucun affluent majeur ne vient perturber les débits.

5. EVALUATION DES DEBITS BIOLOGIQUES

5.1 LES DEBITS BIOLOGIQUES DE L'AULNE

5.1.1 Résultats de la modélisation

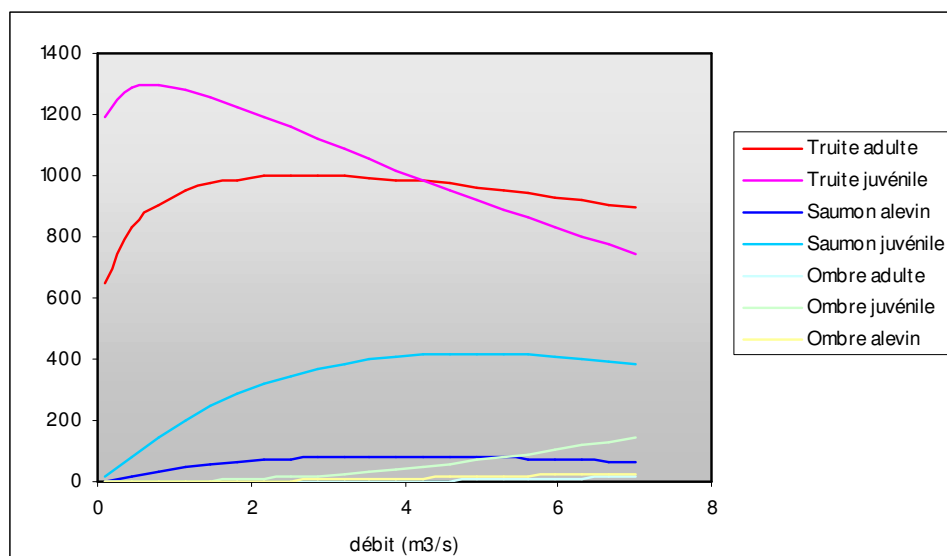
Les dates d'intervention sur le terrain sont les suivantes :

- 2 septembre 2003 : débit de 640 l/s
- 21 janvier 2004 : débit de 32 m³/s

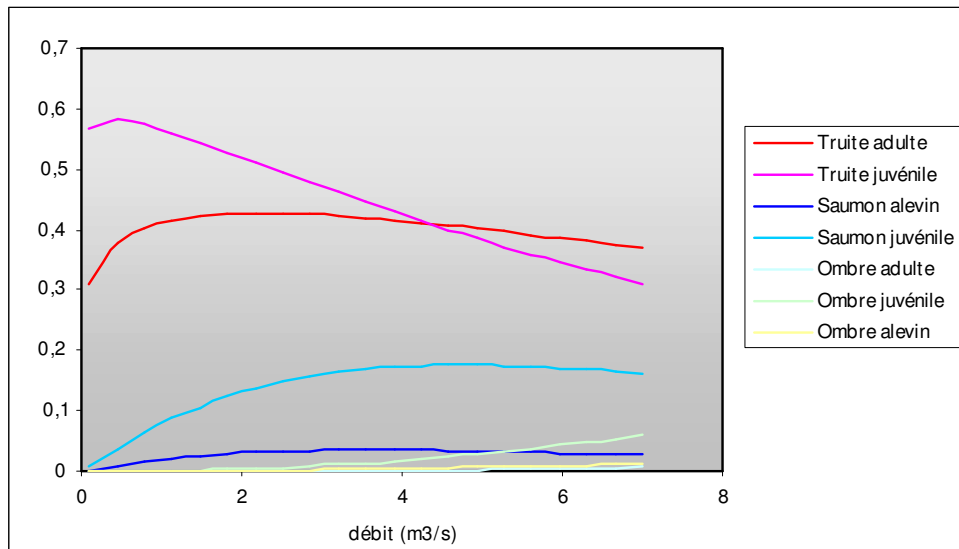
Les tableaux de présentation des mesures sur le terrain sont présentés en annexe. Les données d'entrée du modèle sont les suivantes :

| débit (m ³ /s) | largeur moyenne (m) | hauteur moyenne (m) |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------|
| 0,64 | 22,3 | 0,35 |
| 32,1 | 25,5 | 1,52 |
| débit médian Q50 | | |
| 6,5 m ³ /s | | |
| taille moyenne du substrat | | |
| 112 mm | | |

Les espèces cibles sont la truite fario et le saumon atlantique. Les courbes concernant l'ombre sont données ici à titre indicatif. La modélisation ESTIMHAB donne les résultats suivants :

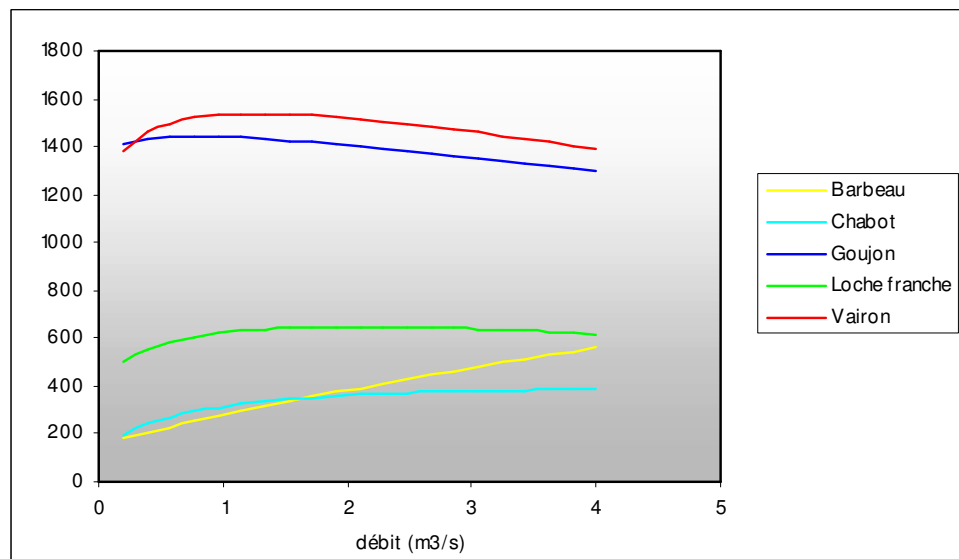


SPU(en m²) pour 100 m de cours d'eau – Aulne au moulin de la Roche

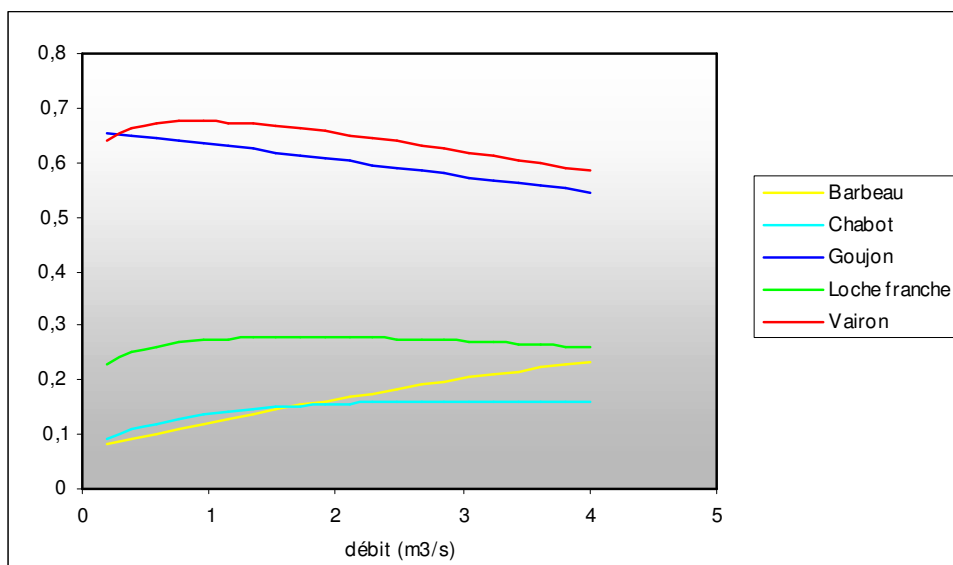


Valeur d'habitat – Aulne au moulin de la Roche

A titre indicatif, les courbes pour les espèces associées aux cours d'eau salmonicoles sont également calculées :



SPU (en m²) pour 100 m de cours d'eau – Aulne au moulin de la Roche



Valeur d'habitat – Aulne au moulin de la Roche

Les SPU permettent de calculer le débit optimum pour chaque taxon. La valeur d'habitat (VH) permet de confronter cet optimum avec un taux d'utilisation des habitats de la station. Si la VH est proche de 1, le taxon considéré peut exploiter la quasi-totalité de la station et les habitats sont bien adaptés à ses besoins. Inversement si la VH est proche de 0, le taxon considéré ne trouvera pas d'habitats adaptés à ses besoins ; le cours d'eau ne peut alors être considéré comme favorable pour son développement.

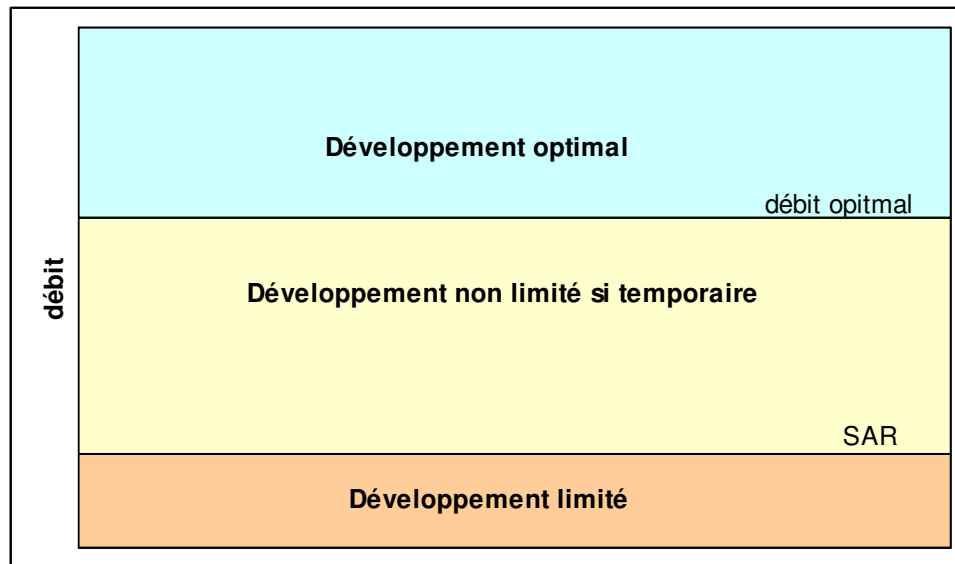
L'étude des courbes fournies par le modèle permet de déterminer les différents débits optimums pour chaque taxon considéré :

| | Débit optimum | SPU / 100 m de cours d'eau | Valeur d'habitat |
|-----------------------|---------------------|----------------------------|------------------|
| | (m ³ /s) | (m ² /100 m) | |
| Truite fario juvénile | 0,65 | 1296 | 0,58 |
| Truite fario adulte | 2,75 | 1000 | 0,43 |
| Saumon juvénile | 4,87 | 419 | 0,18 |
| Saumon alevin | 3,8 | 83 | 0,035 |
| Vairon | 1 | 1500 | 0,67 |
| Goujon | 0,7 | 1400 | 0,34 |
| Loche franche | 1,8 | 650 | 0,28 |
| Chabot | 2,5 | 380 | 0,16 |

Il est ainsi possible de proposer deux débits optimums pour la partie aval de l'Aulne Sauvage selon que l'on considérera uniquement les besoins de la truite ou bien que l'on prendra en compte les besoins du saumon pour une restauration de ce grand migrateur dans le bassin versant :

- **Optimum basé sur les besoins de la truite : 2,75 m³/s**
- **Optimum basé sur les besoins du saumon : 4,87 m³/s**

Il est également possible de calculer le seuil d'accroissement du risque pour les deux stades repères. Le seuil d'accroissement du risque (SAR) correspond au débit à partir duquel la diminution de la SPU est significative et peut être limitante. On admettra que les débits de la rivière peuvent être temporairement inférieurs au débit optimum sans remettre en cause la survie ni le bon développement des taxons considérés, à la condition que ce débit reste supérieur au SAR.



Le SAR peut être déterminé graphiquement (rupture de pente de la courbe). On peut également prendre le débit correspondant à 80% de la SPU maximale. Compte tenu de la forme des courbes obtenues, c'est ce deuxième mode de calcul qui a été pris en compte pour déterminer le SAR.

| Débit biologique | optimum (m ³ /s) | seuil d'accroissement du risque (m ³ /s) |
|----------------------------|--------------------------------|--|
| basé sur la truite fario : | 2,75 | 0,34 |
| basé sur le saumon : | 4,87 | 2,38 |

5.1.2 Interprétation biologique

Ces courbes confirment la vocation essentiellement salmonicole de l'Aulne. Les valeurs d'habitats pour la truite fario adulte, le vairon et le goujon sont relativement fortes (plus de 55%). Il est à noter que les chabots et les loches sont plus limités avec une VH qui n'atteint pas 30%. Ils sont probablement limités par des hauteurs d'eau un peu faible à l'étiage et par la taille du cours d'eau.

Les juvéniles de truite devraient rencontrer moins d'habitats favorables que les adultes. Le cours d'eau est plus adapté au grossissement de truites adultes qu'au développement des jeunes stades.

Les stades de truites étudiés (adultes et juvéniles) trouvent donc des habitats conformes à leurs besoins. La visite sur le terrain a également permis de s'assurer de la présence de frayères potentielles sur les radiers. Les hauteurs d'eau et la granulométrie de ces sites sont adaptés à la reproduction de la truite. Le site est donc susceptible d'accueillir et de permettre le développement d'une population sauvage de truite fario.

Les saumons présentent une distribution différente de la truite fario. Leurs besoins hydrologiques sont beaucoup plus importants. Les juvéniles de saumons devraient trouver des habitats adaptés pour leur développement. Il reste un doute pour les alevins dont la VH est très faible : inférieure à 4%. Il est possible que le développement d'alevins de saumons soit limité dans ce secteur l'Aulne. La rivière peut néanmoins accueillir les juvéniles en phase de croissance et qui proviendraient de secteurs de frai plus favorables en amont ou dans les affluents. Il est donc judicieux de retenir le débit de référence pour ce dernier stade pour répondre aux besoins des saumons.

5.2 LES DEBITS BIOLOGIQUES DE L'HYERES

5.2.1 Résultats de la modélisation

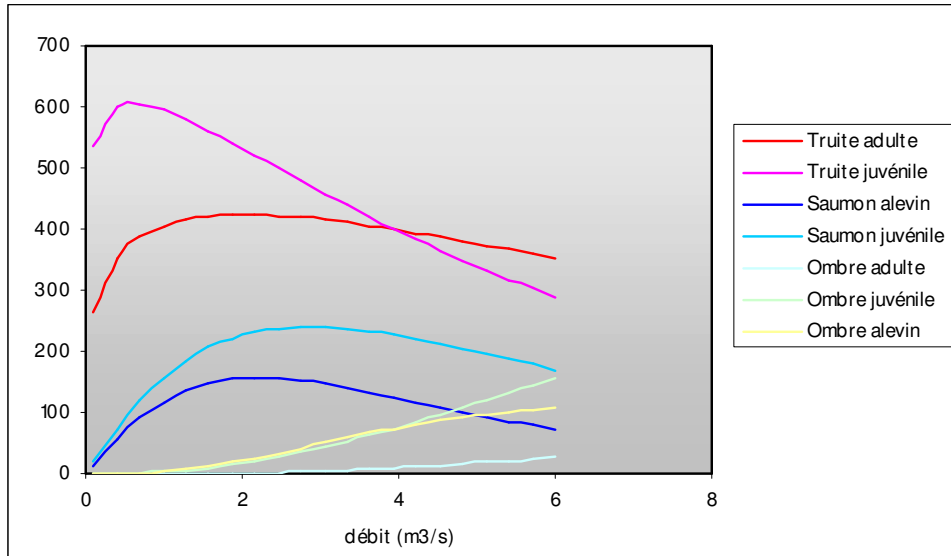
Les dates d'intervention sur le terrain sont les suivantes :

- 2 septembre 2003 : débit de 105 l/s
- 11 février 2004 : débit de 6,27 m³/s

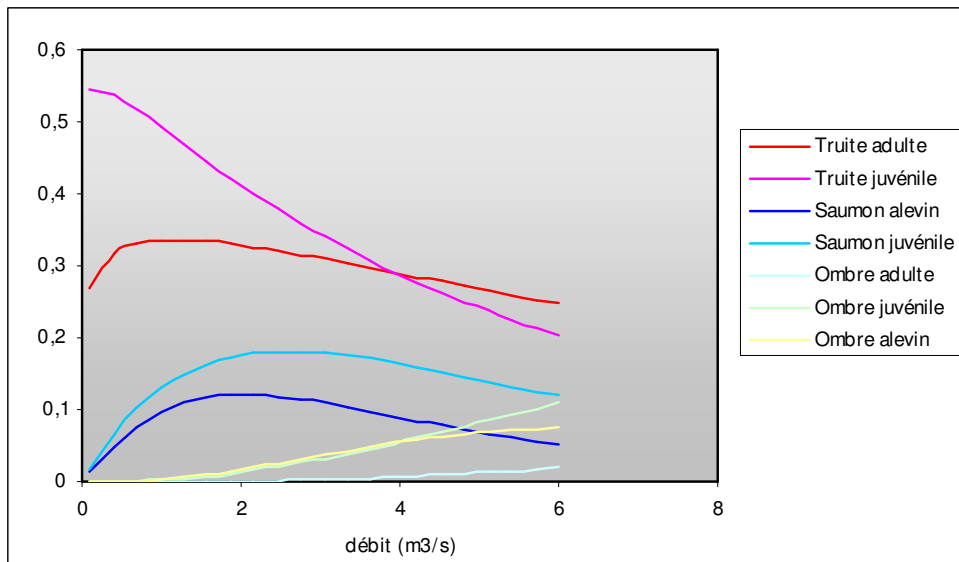
Les tableaux de présentation des mesures sur le terrain sont présentés en annexe. Les données d'entrée du modèle sont les suivantes :

| débit (m ³ /s) | largeur moyenne (m) | hauteur moyenne (m) |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------|
| 0,105 | 9,88 | 0,25 |
| 6,27 | 14,34 | 0,71 |
| débit médian naturel Q50 | | |
| 2,53 m ³ /s | | |
| taille moyenne du substrat | | |
| 83 mm | | |

Les espèces cibles sont la truite fario et le saumon atlantique. Les courbes concernant l'ombre sont données ici à titre indicatif. La modélisation ESTIMHAB donne les résultats suivants :

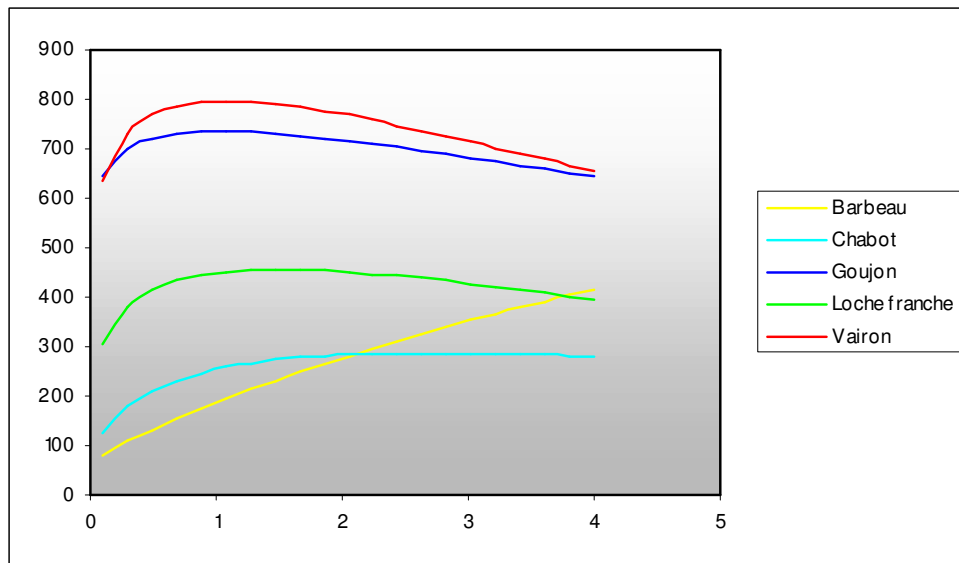


SPU(en m²) pour 100 m de cours d'eau – Hyères au moulin de Kerniguez

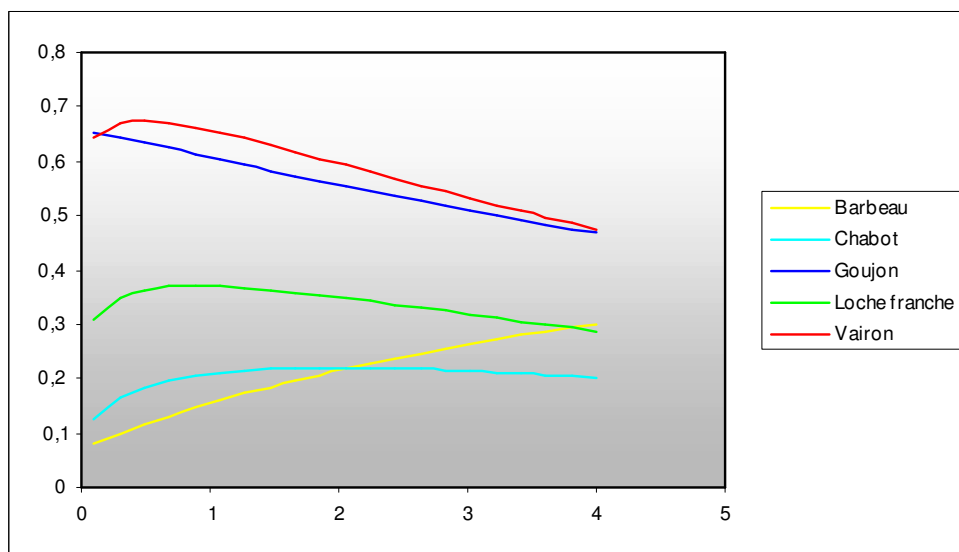


Valeur d'habitat – Hyères au moulin de Kerniguez

A titre indicatif, les courbes pour les espèces associées aux cours d'eau salmonicoles sont également calculées :



SPU (en m²) pour 100 m de cours d'eau – Hyères au moulin de Kerniguez



Valeur d'habitat – Hyères au moulin de Kerniguez

L'étude des courbes fournies par le modèle permet de déterminer les différents débits optimums pour chaque taxon considéré :

| | Débit optimum | SPU / 100 m de cours d'eau | Valeur d'habitat |
|-----------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|
| | (m ³ /s) | (m ² /100 m) | |
| Truite fario juvénile | 0,6 | 606 | 0,52 |
| Truite fario adulte | 2 | 423 | 0,33 |
| Saumon juvénile | 2,85 | 240 | 0,18 |
| Saumon alevin | 2,2 | 156 | 0,12 |
| Vairon | 0,8 | 800 | 0,67 |
| Goujon | 0,6 | 700 | 0,63 |
| Loche franche | 1,32 | 450 | 0,37 |
| Chabot | 1,8 | 280 | 0,22 |

Les débits optimums pour la partie aval de l'Hyères sauvage sont les suivants :

- **Optimum basé sur les besoins de la truite : 2 m³/s**
- **Optimum basé sur les besoins du saumon : 2,85 m³/s**

Les valeurs pour le SAR sont les suivantes :

| Débit biologique | optimum (m ³ /s) | seuil d'accroissement du risque (m ³ /s) |
|----------------------------|--------------------------------|--|
| basé sur la truite fario : | 2,00 | 0,32 |
| basé sur le saumon : | 2,85 | 1,38 |

5.2.2 Interprétation biologique

L'Hyères présente des caractéristiques similaires à l'Aulne avec toutefois des conditions habitationnelles beaucoup plus favorables pour les espèces de rivières fraîches à l'exception de la truite.

Ainsi, les valeurs d'habitats pour la loche et le chabot sont en nette progression. La caractéristique salmonicole du cours d'eau est donc plus marquée.

Inversement, la surface mouillée est beaucoup plus réduite et les surfaces de frayères potentielles repérées sont plus faibles. La production salmonicole de cette station devrait donc être moins importante que l'Aulne. La granulométrie est également un peu plus faible avec une sensibilité marquée du site au colmatage du substrat par les sables et les matières fines.

La VH pour les saumons juvéniles est stable par rapport à l'Aulne. Elle est en nette progression pour les alevins. Le cycle de développement des saumons devrait donc être favorisé. Comme pour la truite, le colmatage du substrat aura également un effet limitant pour cette espèce.

6. VERS UNE NOUVELLE GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU A L'ETIAGE

Se poser la question de la gestion de la ressource en eau durant les périodes d'étiages dans le bassin de l'Aulne consiste à compléter les éléments de diagnostic actuellement disponibles afin d'aboutir à une **validation** ou, au contraire, une **révision** du DOE actuel. C'est en effet l'outil de référence dans le bassin versant pour imposer des objectifs de gestion des étiages. Les éléments présentés ci-après visent donc à rediscuter des valeurs de débits au point nodal à la lumière des besoins de l'écosystème.

6.1 CONTEXTE HYDROLOGIQUE LOCAL

6.1.1 l'Aulne

Toutes les données hydrologiques appliquées à la station du moulin de la Roche ont été estimées à partir des données de la station de jaugeage J3611810 à Kergloff (Pont de Penity).

Débits classés :

| fréquence | 0,99 | 0,98 | 0,95 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,05 | 0,02 | 0,01 |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Kergloff (m ³ /s) | | | | | | | | | | | | | | | |
| données : banque hydro | 85,8 | 70,5 | 48,4 | 35,6 | 22,1 | 13,7 | 8,79 | 6,16 | 4,38 | 3,04 | 2,15 | 1,41 | 1,15 | 0,965 | 0,854 |
| La Roche (m ³ /s) | | | | | | | | | | | | | | | |
| pro-rata du bassin versant | 90,6 | 74,4 | 51,1 | 37,6 | 23,3 | 14,5 | 9,28 | 6,50 | 4,62 | 3,21 | 2,27 | 1,49 | 1,21 | 1,019 | 0,901 |

| | surface km ² | module m ³ /s | 1/10 module m ³ /s | Q médian m ³ /s |
|--------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Moulin de la Roche | 514 | 12,56 | 1,256 | 6,50 |

Le débit optimum pour la truite n'est actuellement pas atteint durant plus de 20% de l'année. La période déficitaire est beaucoup plus longue pour le saumon, puisqu'on constate un déficit hydrologique pour cette espèce durant plus de 40% de l'année.

| fréquence | 0,5 | Optimum SAT | 0,4 | 0,3 | Optimum TRF | SAR SAT | 0,2 | 0,1 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | SAR TRF |
|--------------------|------|----------------|------|------|----------------|------------|------|------|------|-------|-------|------------|
| Moulin de la Roche | 6,50 | 4,87 | 4,62 | 3,21 | 2,75 | 2,38 | 2,27 | 1,49 | 1,21 | 1,019 | 0,901 | 0,34 |

SAT : saumon atlantique

TRF : truite fario

6.1.2 l'Hyères

Toutes les données hydrologiques appliquées à la station du moulin de Kerniguez ont été estimées à partir des données de la station de jaugeage J3713010 à Trébrivan.

Débits classés :

| fréquence | 0,99 | 0,98 | 0,95 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,05 | 0,02 | 0,01 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Trébrivan (m ³ /s) données : banque hydro | 24,8 | 20,7 | 15,4 | 11,1 | 7,22 | 5,11 | 3,49 | 2,38 | 1,56 | 0,938 | 0,576 | 0,366 | 0,254 | 0,156 | 0,109 |
| Kerniguez (m ³ /s) pro-rata du bassin versant | 26,3 | 22,0 | 16,4 | 11,8 | 7,67 | 5,43 | 3,71 | 2,53 | 1,66 | 0,996 | 0,612 | 0,389 | 0,270 | 0,166 | 0,116 |

| | surface km ² | module m ³ /s | 1/10 module m ³ /s | Q médian m ³ /s |
|---------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Moulin de Kerniguez | 273 | 4,66 | 0,466 | 2,53 |

Le débit optimum pour la truite n'est actuellement pas atteint durant plus de 40% de l'année. La période déficitaire est également très longue pour le saumon, puisqu'on constate un déficit hydrologique naturel pour cette espèce durant plus de 50% des jours de l'année.

| fréquence | 0,7 | 0,6 | Optimum SAT | 0,5 | Optimum TRF | 0,4 | SAR SAT | 0,3 | 0,2 | 0,1 | SAR TRF | 0,05 | 0,02 | 0,01 |
|---------------------|------|------|----------------|------|----------------|------|------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| Moulin de Kerniguez | 5,43 | 3,71 | 2,85 | 2,53 | 2 | 1,66 | 1,38 | 0,996 | 0,612 | 0,389 | 0,32 | 0,270 | 0,166 | 0,116 |

6.2 CONTEXTE HYDROLOGIQUE GENERAL

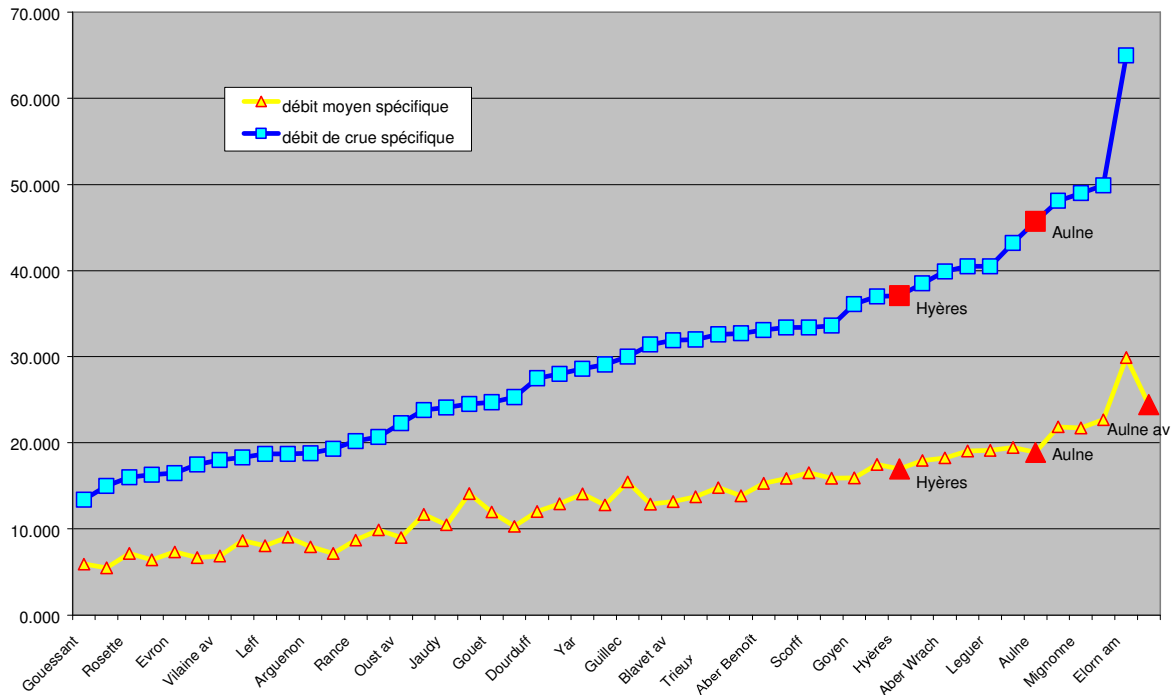
Le bassin de l'Aulne se situe dans une des régions de France les plus humides. Un essai de typologie des cours d'eau avait été présenté en 2001⁴, basé sur différents éléments influençant le comportement hydrologique des rivières bretonnes : pluviométrie, géologie, débits spécifiques, ...

La tableau de synthèse de ces données est présenté en annexe. Les graphiques ci-dessous montrent l'évolution des principaux critères d'alimentation et de conditions d'étiage des cours d'eau bretons.

Ces graphiques montrent que l'Aulne et l'Hyères présentent des fonctionnements hydrologiques relativement proches. Ces deux cours d'eau font partie des rivières les mieux alimentées de la région Bretagne. Leur module spécifique⁵ ainsi que leur débit mensuel maximum spécifique sont particulièrement élevés. La station de l'Aulne au moulin de la Roche est en deuxième position pour le classement des modules spécifiques.

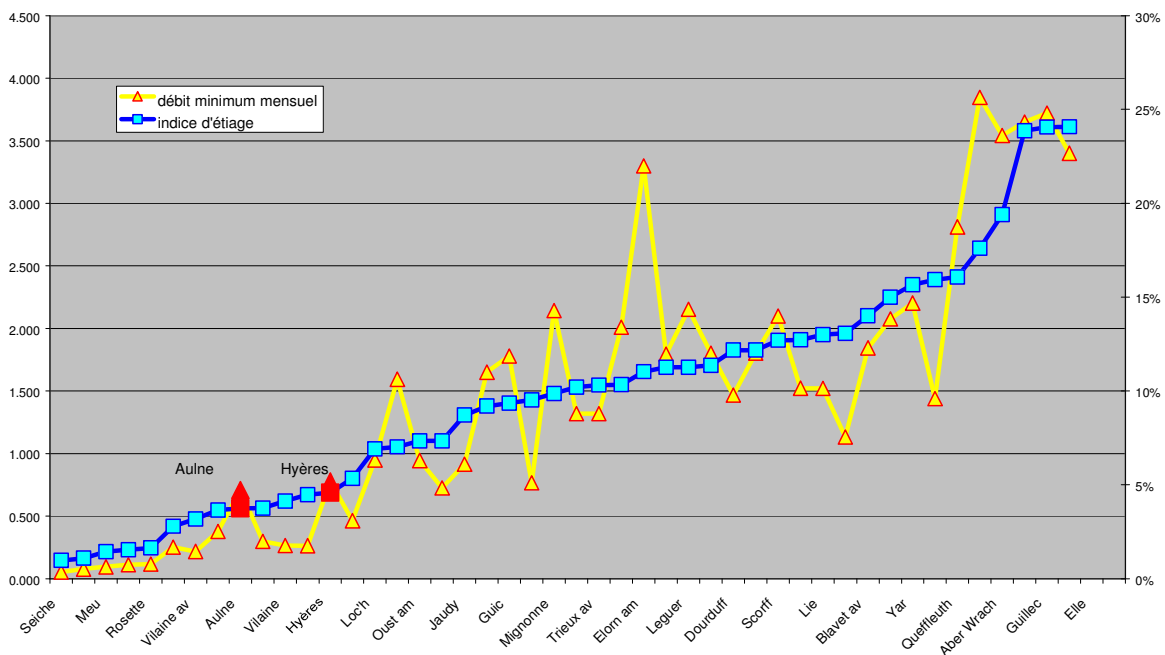
⁴ DIREN Bretagne-SEMA, 2001 – Optimisation des outils d'évaluation de la qualité de l'eau en azote, phosphore et pesticides – 3. Adaptation au contexte bretons. Rapport AQUASCOP, 61 pages.

⁵ Débit spécifique : débit divisé par la surface de bassin versant amont. Les débits spécifiques permettent d'apprécier la « productivité » en eau de chaque unité de surface du bassin versant. Ils sont exprimés en l/s/km².



L'Aulne et l'Hyères présentent également des débits d'étiages très faibles. On s'en rend compte à travers le calcul des débits spécifiques basés sur le débit mensuel minimum et le QMNA5, mais plus particulièrement encore à travers l'indice d'étiage. L'indice d'étiage utilisé dans ce rapport représente la proportion du QMNA5 par rapport au module :

$$IE = QMNA5 / Module \text{ (en \%)}$$



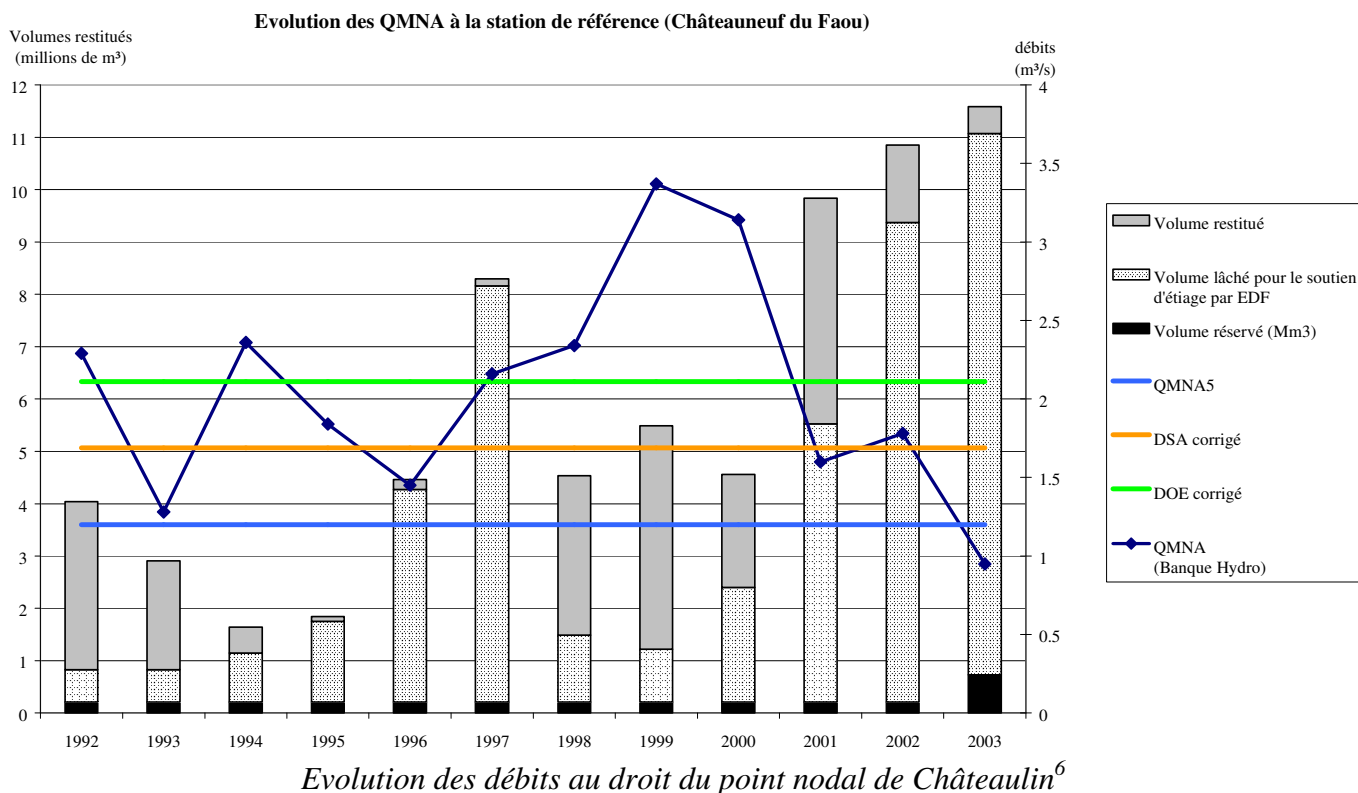
L'Aulne et l'Hyères sont donc des cours d'eau fortement alimentés mais qui subissent également des étiages sévères. Il est donc cohérent de constater, au travers de l'évaluation du débit biologique, que les besoins du milieu sont élevés (débits biologiques forts en relation avec une bonne alimentation de la rivière), et très éloignés des débits d'étiages naturels (rivières sensibles avec des étiages naturels importants par rapport aux potentialités du milieu).

6.3 LA GESTION DES ETIAGES DANS LE BASSIN DE L'AULNE

Il existe actuellement trois références pour la gestion des débits d'étiages dans le bassin versant de l'Aulne. Les deux premiers débits de références sont calculés dans le système canalisé au niveau du point nodal de Châteaulin : un Débit d'Objectif d'Etiage (DOE) et un Débit de Seuil d'Alerte (DSA) y ont été définis lors de la mise au point du SDAGE. Un débit minimum biologique a également été calculé en 2001 en aval de la retenue de Saint-Herbot dans le cadre du dossier de renouvellement de concession des équipements hydroélectriques de Saint-Michel et Saint-Herbot.

6.3.1 La gestion actuelle des étiages

Le tableau ci-dessous présente les difficultés actuelles pour maintenir les objectifs d'étiages. Les débits présentés sont ceux de la station de référence à Châteauneuf du Faou. Nous avons donc tenu compte d'un facteur correctif pour le DOE au prorata des bassins versant :



⁶ Source des données : Banque Hydro - EDF - SAGE de l'Aulne « Pré-diagnostic. Rapport Sogreah-Praud 2003 ». Les DOE et DSA corrigés sont calculés comme suit :
DOE corrigé (châteauneuf) = DOE (châteaulin)*1224/1450

La convention de soutien d'étiage passée en 1991 avec la SHEMA, gestionnaire des retenues de Saint-Michel et Saint-Herbot a été mise en œuvre en 1992. Cette convention avait été établie dans le but unique de la gestion de l'alimentation en eau potable : l'objectif recherché était le respect du 1/10 du module de la station de pompage. Le DOE lui-même a été fixé en 1996 ; on peut donc considérer que la gestion des étiages avec un objectif de 2,5 m³/s au point nodal n'a été effective qu'à partir de 1997.

Depuis 1997, le DOE a été respecté 4 années sur 7. La gestion des soutiens d'étiages n'a donc pas permis de répondre aux préconisations du SDAGE qui demande à ce que ce DOE soit respecté 4 années sur 5. Cependant, on constate qu'en 2001, première année déficitaire, la totalité du volume d'eau mis à disposition n'a pas été commandée. Notons que jusqu'en 2002, aucune gestion formalisée du soutien d'étiage n'était réalisée. Depuis 2002, le personnel du Conseil Général (DAREEN) suit de beaucoup plus près les besoins quantitatifs du milieu. La gestion actuelle reste empirique mais fait l'objet d'un suivi régulier (journalier) qui permet d'optimiser le soutien d'étiage en régulant les débits délivrés à Brennilis en fonction des variations de débits observées à Châteauneuf du Faou. C'est malheureusement également depuis 2002 que les étiages sont les plus sévères.

Avec les équipements actuellement disponibles (canal et réservoir de Brennilis), il existe donc un doute quant aux possibilités de répondre aux objectifs de gestion d'étiage fixés par le SDAGE, à savoir 2,5 m³/s au point nodal. Il faut cependant noter que nous manquons de recul et de données hydrauliques pour conclure de façon définitive sur la capacité technique à atteindre le DOE.

6.3.2 Influence du DMB de Saint-Herbot

Avant l'application de la méthode EVHA, le débit réservé en aval de Saint-Herbot était de 155 l/s et correspondait à la limite réglementaire du 1/10 du module. Le DMB fixé à Saint-Herbot est actuellement le suivant :

- 160 l/s minimum toute l'année (valeur réglementaire minimale),
- 560 l/s du 15/11 au 15/04 durant la période de reproduction de la truite.

En plus d'une augmentation saisonnière du débit minimal, les retenues de Saint-Herbot et Saint-Michel participent également au soutien d'étiage de l'Aulne. L'objectif de ce soutien d'étiage est d'assurer l'alimentation en eau potable.

Le DMB de Saint-Herbot et le soutien d'étiage n'auront aucune influence sur l'Hyères. Inversement, ces deux dispositions permettent d'améliorer les conditions d'étiages au niveau de la station de l'Aulne au moulin de la Roche.

6.4 COMMENT METTRE EN RELATION LES DEBITS BIOLOGIQUES ET LES OBJECTIFS AU POINT NODAL ?

6.4.1 Définitions

Débit d'objectif d'étiage (DOE)⁷ : C'est un débit moyen mensuel calculé au niveau d'un point nodal. Au-dessus de ce débit, il est considéré qu'à l'aval du point nodal, l'ensemble des usages est compatible avec le bon fonctionnement du milieu aquatique. Il pourra ne pas être respecté une année sur cinq.

Le DOE est généralement calculé en référence au QMNA5. C'est la différence DOE / QMNA5 qui permet d'appréhender la sensibilité du milieu et les orientations de gestion qui ont été prises lors de son calcul.

Le débit seuil d'alerte (DSA)⁸ : c'est un débit moyen journalier. En dessous de ce débit, une des activités utilisatrices d'eau ou une des fonctions du cours d'eau est compromise. Pour rétablir partiellement cette activité ou fonction, il faut donc limiter temporairement certains prélèvements ou certains rejets.

Le soutien d'étiage : Action d'augmenter le débit d'un cours d'eau en période d'étiage à partir d'un ouvrage hydraulique (barrage réservoir ou transfert par gravité ou par pompage...).

Dans le cas de l'Aulne, le soutien d'étiage doit permettre de garantir l'alimentation des prélèvements d'eau potable, même en période déficitaire. Ce soutien d'étiage peut également servir à répondre aux préconisations du SDAGE et donc à assurer le respect du DOE défini à Châteaulin, hors année sèche de récurrence 5 ans.

6.4.2 Comparaison : DOE / débits biologiques amont

□ Comparaison directe

Les débits biologiques de l'Hyères et de l'Aulne sont relativement conséquents, particulièrement si on les compare aux débits rencontrés en périodes d'étiages. Une approximation sommaire serait de mettre en relation directe ces débits biologiques avec le DOE à Châteaulin : le DOE serait alors la somme des débits réservés amont. Dans ce cas, l'augmentation serait très conséquente : le gain total⁹ serait de 2,25 m³/s si on se base sur les besoins de la truite et de 5,22 m³/s si on se base sur les besoins du saumon.

| débit de référence (m ³ /s) | DMB SAT | DMB TRF | SAR SAT | SAR TRF | 1/10 module |
|---|---------|---------|---------|---------|-------------|
| Aulne | 4,87 | 2,75 | 2,38 | 0,34 | 1,26 |
| Hyères | 2,85 | 2 | 1,38 | 0,32 | 0,47 |
| total | 7,72 | 4,75 | 3,76 | 0,66 | 1,72 |
| gain | 5,22 | 2,25 | 1,26 | aucun | |

La sensibilité du milieu est donc forte vis-à-vis des conditions d'étiages.

⁷ Définition SDAGE

⁸ Définition SDAGE

⁹ gain total = Σ débits biologiques - DOE

□ Une telle démarche est-elle possible ?

La comparaison directe nécessite la validation de deux conditions préalables :

- les débits biologiques et les DOE sont comparables,
- les milieux amont et aval sont comparables.

Débits biologiques et DOE sont-ils comparables ?

Le DOE est un débit moyen mensuel alors que les débits biologiques proposés sont des débits instantanés. Ces débits ne sont donc pas comparables directement. En effet, il est tout à fait naturel que les débits d'un cours d'eau soient plus ou moins régulièrement en-deça du débit optimum ou du SAR. Cela ne remet pas en question la survie des poissons. Inversement, des QMNA inférieurs au DOE remettent en cause de façon certaine la qualité des milieux et/ou les usages.

Les milieux sont-ils comparables ?

L'Aulne et l'Hyères sauvages sont en zone salmonicole et le canal en zone cyprinicole. Les variables de contrôle de la qualité des habitats sont très différentes et ne peuvent être mises en relation. En effet, les débits biologiques des rivières sauvages sont calculés à partir de la description des caractéristiques d'habitats des poissons : hauteur, vitesse, substrat. Or, ces critères sont inopérants pour traduire la qualité habitationale d'un canal. Celle-ci dépend des paramètres suivants :

- température de l'eau,
- oxygénation de l'eau,
- pollution organique,
- production algale,
- présence de cyanobactéries, ...

L'hydrologie peut avoir une action sur chacun de ces paramètres et une augmentation des débits aura généralement pour effet d'augmenter la qualité du milieu. Il n'est cependant pas possible de savoir quelle valeur devrait prendre cette augmentation pour être efficace.

Conclusions

Il n'est pas possible de comparer directement les débits biologiques et le DOE. Cependant, si une relation QMNA/débit biologique est possible, il est envisageable de proposer des tendances d'orientation pour le DOE.

6.4.3 Evaluation des tendances d'orientation du DOE

□ Aspects quantitatifs : Méthode cible événement

La méthode cible-événement est une approche qui met en relation les besoins des espèces avec le fonctionnement du milieu. Dans le cas de la définition des débits biologiques de l'Aulne, il s'agit donc de mettre en relation les besoins des truites et saumons avec le fonctionnement hydrologique du cours d'eau :

- Cible : maintien d'une population salmonicole équilibrée
- Evénement : débit de la rivière proche du SAR et/ou du débit optimum

La question devient alors : de quel débit du cours d'eau parle-t-on ? Il est nécessaire d'associer une fréquence à ce débit pour lui donner une signification écologique. On sait en effet, que les cours d'eau peuvent naturellement présenter des débits inférieurs au SAR sans pour autant faire disparaître l'ichtyofaune ; c'est la fréquence de retour de ces débits qui peut être pénalisante.

Nous ne disposons pas d'éléments sur cette fréquence de retour, mais le CEMAGREF signale, sur la base d'étude interne, que c'est le QMNA qui est le facteur limitant pour le développement des poissons. Nous sommes donc en mesure de mettre en relation la sensibilité du milieu avec un débit moyen, à défaut d'utiliser une fréquence de retour (débit classé).

La relation recherchée devient donc :

- **Cible : maintien d'une population salmonicole équilibrée**
- **Evénement : QMNA proche du SAR**

L'intérêt de cette approche est que l'événement recherché est comparable avec le DOE : il s'agit en effet d'un débit moyen mensuel. Il devient donc possible de mettre en relation le DOE avec les débits biologiques amont.

On a vu plus haut que si on devait mettre en relation le DOE du point nodal avec les SAR calculés à l'amont, l'augmentation de débit serait de 2 m³/s.

□ Aspects qualitatifs : Tableaux de bord du SDAGE

Aucune données sur la qualité de l'eau n'a été recueillies dans le cadre de cette étude. Cependant, le suivi des objectifs aux points nodaux¹⁰ permet de faire un bilan sur la qualité de l'eau au niveau du point nodal. Un certain nombre d'objectifs n'ont ainsi pas été satisfaits au cours des dernières années :

- nitrates : non satisfait
- qualité des eaux de baignade : non satisfait
- qualité des eaux conchylicoles : à surveiller

De plus, la Fédération de Pêche du Finistère a signalé le développement important d'algues avec apparitions épisodiques de cyanophytes, potentiellement toxiques. Les températures sont également élevées, limitant la qualité des milieux et la survie des saumons.

¹⁰ réalisé dans le cadre du Tableau de bord du SDAGE du bassin Loire-Bretagne en 2003 – données Agence de l'Eau Loire Bretagne

Le CSP signale également qu'actuellement, le principal facteur limitant pour le développement du saumon dans le bassin de l'Aulne est une dégradation de la qualité de l'eau. L'eutrophisation du canal et des valeurs défavorables de températures et d'oxygénation de la rivière vont limiter la survie des géniteurs durant la période estivale ; ces mêmes paramètres limitant réduisent leurs capacités de nage et donc de franchissement des obstacles. Ces phénomènes sont de plus accentués par des paramètres extérieurs au bassin versant (survie en mer, disparition progressive des saumons de printemps), mais une amélioration de la qualité de l'eau dans le canal favoriserait vraisemblablement les conditions de restauration des saumons à l'échelle du bassin versant.

□ Conclusions sur l'évolution du DOE

Le DOE actuel, bien qu'il soit difficile à respecter, n'est pas surestimé. Les données quantitatives et qualitatives dont nous disposons montrent que les besoins du milieu durant la période d'étiage sont très importants et que le DOE actuel est, sans doute, plutôt sous-estimé.

Si une tendance à l'augmentation est possible, il est très difficile de redéfinir une valeur absolue du DOE. Il a déjà été noté la difficulté de comparer des valeurs calculées dans des portions naturelles pour les appliquer au canal. Il est donc nécessaire d'envisager des études complémentaires pour la redéfinition des débits d'étiages dans l'Aulne canalisée. Le contenu de ces études complémentaires dépendra principalement des scénarios de gestion qui seront retenus par la Commission Locale de l'Eau dans le cadre de l'élaboration du SAGE.

Deux approches sont envisageables :

- une renaturation temporaire, partielle ou complète des écoulements dans le canal,
- une augmentation du débit de soutien d'étiage.

7. SCENARIOS DE GESTION ET ETUDES COMPLEMENTAIRES

L'objectif de la présente étude est d'évaluer les besoins de l'écosystème en matière de débits d'étiages (§ 5 : *Evaluation des débits biologiques*), de déterminer si la gestion actuelle de ces débits d'étiages est conforme aux besoins du milieu (§ 6 : *Vers une nouvelle gestion de la ressource en eau à l'étiage*) et, le cas échéant, d'envisager les moyens à mettre en œuvre pour répondre aux besoins du milieu.

Sans présager des futurs choix politiques et techniques nécessaires à l'élaboration du SAGE Aulne, cette dernière partie présente les différents scénarios de gestion envisageables pour une restauration de la qualité écologique du canal par une optimisation de la gestion des débits d'étiages et des équipements en place (soutien d'étiage et écluses).

L'espèce cible, comme pour la définition des débits optimums, est le saumon atlantique. Cette espèce présente l'avantage d'intégrer les déficits de qualité de l'eau et les modifications des habitats en fonction des débits.

Les scénarios présentés ci-après proposent des gestions différenciées du soutien d'étiage et des différents biefs du canal. La création d'une retenue de soutien d'étiage supplémentaire n'a pas été envisagée car cette solution ne répond pas aux besoins des peuplements salmonicoles (perte d'habitats par emprise de la retenue, dégradation de la qualité de l'eau, modification morphodynamiques du cours d'eau, ...). De plus, dans le contexte actuel de mise en œuvre de la Directive Cadre Européenne sur l'eau, ce type de projet a de très forte chance de ne pas répondre aux nouveaux objectifs de garantie du bon état écologique des cours d'eau.

7.1 SCENARIO 1 : MAINTIEN DU CANAL EN L'ETAT

Si le canal est maintenu en l'état, il est nécessaire d'augmenter les débits afin de garantir dans un premier temps le respect du DOE actuel et dans un deuxième temps, garantir une restauration de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques.

7.1.1 Définition des besoins du milieu dans le canal (révision du DOE)

Il s'agit de mettre en relation la qualité de l'eau avec les débits pour assurer que les paramètres limitant de l'eau (objectifs point nodal, qualité de l'eau pour la production d'eau potable, besoins des espèces salmonicoles) ne sont jamais atteints.

Une première évaluation peut être calculée sur la base de calculs de flux. Afin de préciser le calage du DOE, il est cependant nécessaire de passer par une étape de modélisation. Il s'agit de mettre en place une étude visant à modéliser les critères limitant la qualité du canal (température, oxygène, algues) en fonction des débits à partir d'une étude statistique à longue échéance. Ce type d'approche a déjà été mené pour la traversée de la Seine à Paris¹¹ ainsi que pour la Vire, fleuve côtier bas-normand canalisé et soumis à une eutrophisation estivale importante¹². Les procédures de lutte contre l'eutrophisation de la Vire qui ont été mises en œuvre suite aux conclusions de ce modèle sont présentées en annexe.

La précision de cette approche et la qualité des éléments de réponse fournis dépendent principalement des données disponibles (suivis sur 24h) présentant des chroniques suffisamment importantes (plusieurs années). La Fédération de Pêche et le CSP disposent de quelques données dans le canal et dans les cours d'eau naturels, mais insuffisantes pour assurer la mise en place d'un modèle. Il y aura donc une phase nécessaire d'acquisition de données sur quelques années.

Etudes complémentaires :

- une première étape d'acquisition de données : suivi pluriannuel de la qualité de l'eau
- une deuxième étape de diagnostic : calculs de flux, modélisation « débits / qualité de l'eau »

7.1.2 Mise en place d'un outil de gestion du soutien d'étiage

Avec les différentes chroniques hydrologiques et les données calculées (voir ci-dessus), il sera possible de proposer des indicateurs de gestion d'étiage et de vérifier s'il est possible (ou non) de caler le QMNA de l'Aulne sur le DOE et ainsi de répondre aux objectifs de soutien d'étiage.

Ces indicateurs doivent être de deux types :

- un indicateur de déclenchement du soutien d'étiage – i.e. en fonction des débits moyens mesurés dans l'Aulne, on définit les débits à restituer au droit du barrage de Saint-Herbot.
- un indicateur de gestion de la ressource qui prend en compte la durée de la période d'étiage, sa variabilité, et assure que la réserve utile mise à disposition pour le soutien d'étiage dégage une marge suffisante pour répondre aux besoins du cours d'eau pendant toute la période critique.

Il est tout à fait possible que cette étude apporte la conclusion que les 10 Mm³ de la retenue de Brennilis actuellement garantis par EDF sont insuffisants pour assurer le respect du DOE. Enfin, la marge d'erreur du modèle mis en place peut s'avérer relativement élevée en raison de l'éloignement de la retenue avec le point nodal et des opérations de débarrages qui risquent d'avoir faussé une partie des chroniques de suivi des débits journaliers.

¹¹ ADEME, 2000. Contraintes environnementales à l'équipement hydroélectrique des barrages de la Seine amont. Rapport AQUASCOPE.

¹² F. Auscher, 1992. Etude de l'eutrophisation en rivière dans le bassin Seine-Normandie et application à un modèle dynamique de la Vire. Thèse de Doctorat. Université de Caen.

Cette approche est cependant la seule qui permettrait de répondre avec le moins d'ambiguïté possible à la question : est-il possible de respecter le DOE avec une fréquence de 4 années sur 5 avec le soutien d'étiage actuel ?

Données nécessaires :

- Courbe de remplissage de la retenue de Brennilis (données EDF)
- Coefficients de perte entre la retenue et le point nodal (à déterminer)¹³
- Chroniques hydrologiques (banque Hydro)

7.2 SCENARIO 2 : DEBARRAGE PARTIEL ET TEMPORAIRE DU CANAL

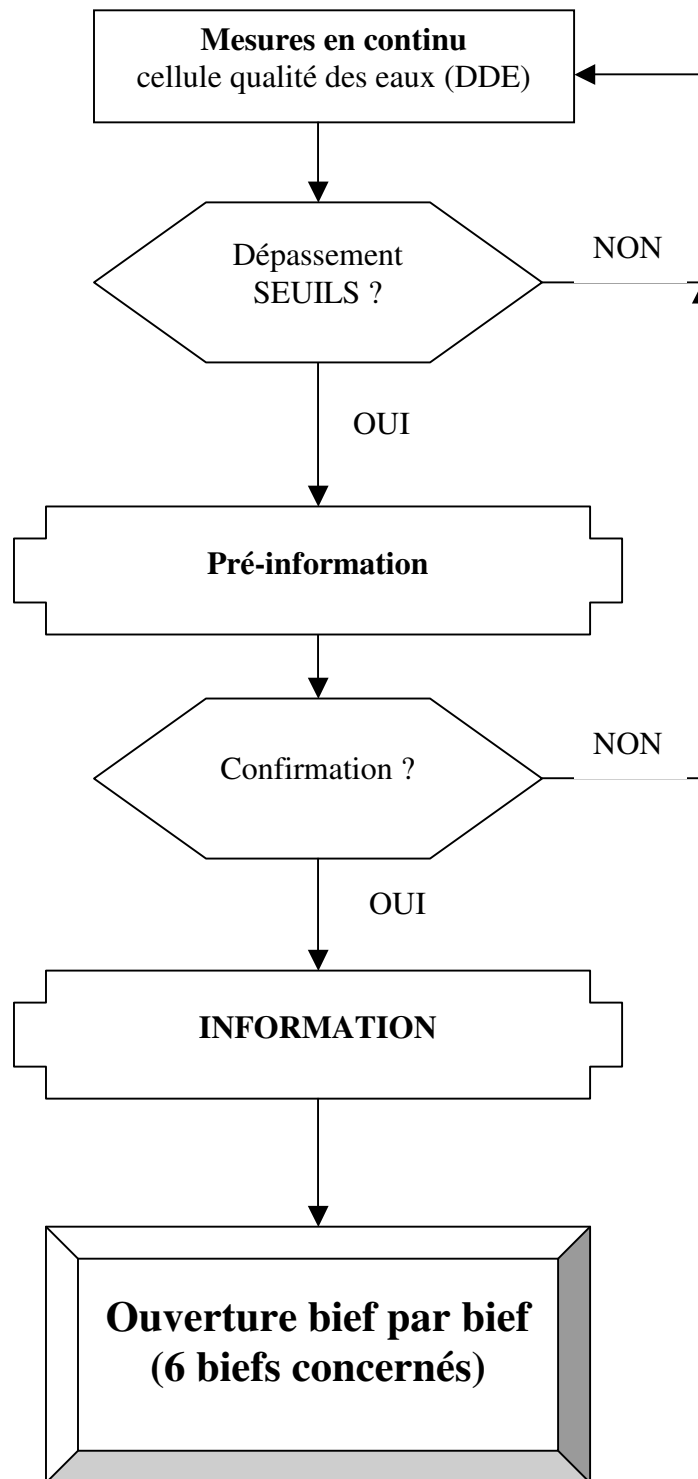
Ce scénario de gestion consiste à ouvrir temporairement certaines écluses afin d'améliorer la qualité de l'eau pour certains paramètres qui sont plus pénalisants lorsque le temps de séjour de l'eau augmente : température, oxygène, quantité d'algues, présence de cyanophytes, ...

Ce mode de gestion est appliqué avec succès à la Vire depuis plusieurs années. Il est détaillé en annexe. Les données de suivi de la qualité de l'eau durant les opérations de vidange sont également présentées. On constate un effet immédiatement favorable de l'abaissement des biefs sur la température, le pH et surtout l'oxygène. Cette gestion du canal permet donc de contrôler les paramètres liés à l'eutrophisation et assure une bonne qualité de l'eau durant la majeure partie de l'été.

Un bilan de la gestion estivale des biefs de la Vire a été réalisé en 1996 par la DDE (service en charge de cette gestion). Ce bilan est très favorable puisqu'il montre que, malgré des conditions très critiques, les effets de l'eutrophisation ont été très limités. L'oxygénation et l'éclaircissement des eaux notamment sur les secteurs courants ont favorisé l'amélioration de la qualité globale de l'écosystème et de sa biodiversité.

¹³ Le calcul de ce coefficient de perte sera difficile en raison des nombreuses opérations de débarrages réalisées chaque été et qui modifient les données hydrologiques des stations de mesures. D'après la DAREEN (Direction de l'Aménagement Rural et de l'Environnement), il sera très difficile de récupérer un historique complet de ces opérations. Une marge d'incertitude élevée est donc à prévoir.

La procédure générale, mise en place pour les biefs de la Vire, est la suivante :



Organigramme décisionnel pour l'ouverture des biefs de la Vire

Il est alors nécessaire de réaliser une étude supplémentaire pour définir les biefs les plus intéressants à ouvrir et gérer les conflits d'usages qui apparaîtront nécessairement. Cette étude devra définir :

- le nombre et la liste des écluses concernées,
- les périodes pour la mise en service de la procédure de débarrage temporaire,
- les paramètres de suivi de la qualité de l'eau,
- les différents seuils pour les étapes de pré-information et d'information.

Si cette procédure est suffisante pour améliorer la qualité des milieux aquatiques, le DOE pourra être révisé en ne prenant en compte que les objectifs de soutien d'étiage pour l'alimentation en eau potable. Une attention particulière devra néanmoins être apportée aux seuils résiduels des barrages ouverts pour garantir la libre circulation des poissons migrateurs.

7.3 SCENARIO 3 : SUPPRESSION PARTIELLE OU COMPLETE DU CANAL

L'objectif de la suppression des écluses est de restaurer les habitats naturels de la rivière et d'améliorer la qualité de l'eau en réduisant de façon significative les portions lenticques.

Ce scénario consiste à supprimer une partie du canal en effaçant définitivement les obstacles à l'écoulement de l'Aulne. Dans ce cas, une renaturation du cours d'eau doit être envisagée. Il n'est en effet pas certain que l'énergie du cours d'eau lui permette de retrouver naturellement et rapidement un profil d'équilibre proche des conditions naturelles. Les progrès de l'ingénierie environnementale permettent d'assurer que la portion de canal renaturée retrouvera rapidement des successions d'habitats en adéquation avec les besoins du milieu. Cela implique une étude de faisabilité ainsi qu'une définition des secteurs les plus intéressants pour l'ouverture du canal. Le scénario maximaliste d'ouverture complète du canal pourra alors être étudié.

Comme pour l'ouverture temporaire des vannes, une concertation avec les acteurs locaux devra être menée afin de gérer les conflits d'usage liés à la disparition d'une partie du canal. Si des seuils résiduels devaient être conservés (protection contre l'érosion), la circulation des poissons devra alors être prise en compte.

Ce scénario permettra la définition des débits biologiques dans la portion renaturée du canal et une amélioration de la qualité de l'eau dans la portion canalisée. Il sera donc possible de réviser le DOE avec des données sur les besoins du milieu restauré.

Etudes complémentaires :

- études de faisabilité (hydrogéologie, génie civil, environnement ...)
- concertation, étude économique
- effacement des ouvrages et restauration du lit naturel
- révision du DOE

7.4 MISE EN PLACE D'UN DCR

On a vu que la seule valeur seuil de débit pour la gestion des étiages était le DOE. Le DOE est un objectif structurel qui prend en compte aussi bien les usages que le bon équilibre du milieu naturel. Dans ce contexte, il est très difficile d'autoriser des captages pour l'alimentation en eau potable, sachant que le DOE n'est pas respecté. De plus, les études complémentaires demandées ci-dessus prendront du temps, de même que la décision de privilégier l'un ou l'autre des scénarios présentés.

Il serait donc intéressant de proposer un nouvel objectif de gestion des débits d'étiages qui réponde spécifiquement à la problématique d'alimentation en eau potable. La mise en place d'un DCR tel que défini dans le SDAGE peut répondre à cet objectif :

***Débit d'étiage de crise ou DCR** : c'est un débit moyen journalier. En dessous du DCR, on considère que l'alimentation en eau potable pour les besoins indispensables à la vie humaine et animale, la sauvegarde de certains moyens de production, ainsi que la survie des espèces les plus intéressantes du milieu ne sont plus garanties.*

La proposition d'un DCR devrait s'accompagner de mesures au niveau de la restitution du soutien d'étiage permettant de garantir la compensation intégrale des captages pour l'eau potable prenant en compte les pertes entre la retenue et le pompage. Dans ces conditions, il serait alors possible de prendre le DCR comme débit de référence pour l'autorisation des captages en considérant que, en période critique, l'alimentation en eau potable est prioritaire et qu'elle peut être compensée par le débit de soutien d'étiage. L'impact de ces prélèvements serait alors nul.

| |
|---|
| Remarque : le DCR ne règle pas le problème de la gestion des débits d'étiages dans la section canalisée de l'Aulne. Cette proposition vient en complément des scénarios précédemment cités et en particulier de la mise en place d'un outil de gestion des étiages. |
|---|

8. CONCLUSIONS

L'étude des microhabitats des cours d'eau sauvages de l'Aulne et de l'Hyères et la mise en relation des débits biologiques obtenus avec le fonctionnement hydrologique du bassin versant et le DOE aval a montré que ce DOE, bien que difficile à tenir, n'était absolument pas surestimé.

Pour répondre aux objectifs fixés par le SDAGE (respect du DOE actuel), il est donc nécessaire de préciser et d'optimiser la gestion actuelle du soutien d'étiage mis à disposition par EDF au niveau de la retenue de Brennilis. Cependant, même avec une amélioration de cette gestion du soutien d'étiage, il n'est pas certain que le DOE puisse être respecté avec le volume réservé actuel. Si aucune modification du canal ou du volume de soutien d'étiage n'est envisagée, il est en effet possible que le DOE ne soit toujours pas atteint avec une fréquence de 4 années sur 5.

Rappelons que la colonisation du bassin de l'Aulne par les saumons est actuellement limitée par la qualité de l'eau et les possibilités de migration des poissons. Or, si une augmentation du soutien d'étiage améliorerait très probablement la qualité de l'eau, l'ouverture au moins partielle et temporaire du canal pourrait, à elle seule, répondre aux besoins des milieux et pérenniser les usages. De plus, si on améliore la qualité du milieu, on peut envisager une réduction du DOE puisque la sensibilité des milieux est alors moindre.

Pour définir si le soutien d'étiage actuel est suffisant ou s'il faut envisager des modifications dans la gestion du canal, des études complémentaires doivent être menées. Ces études prendront nécessairement du temps et il n'est pas possible actuellement de présager des hypothèses de gestion qui seront retenues par la CLE de l'Aulne. Dans l'attente de la prise de décisions politiques et pour éviter de bloquer la totalité des dossiers réglementaires actuellement en cours, la mise en place d'un débit d'étiage de crise permettrait peut-être de proposer des solutions pour répondre aux besoins des captages en eau potable.

9. ANNEXES

9.1 DESCRIPTION DES STATIONS NON RETENUES

9.1.1 Proposition 1 : aval moulin Vert

□ Faciès :
2 radiers – 1 rapide - successions plat/plat courant

□ Problèmes :
radiers peu adaptés pour proposer une section de contrôle efficace
pas de barrage aval, niveau contrôlé par le canal dès l'aval du château de Pratulo

Si cette station était retenue, le radier aval devrait alors servir de section de contrôle et la modélisation ne pourra pas intégrer de débits importants, car ce radier est vraisemblablement rapidement noyé en débit moyen.

9.1.2 Proposition 3 : bief du moulin de la Roche

□ Faciès :
3 radiers – 2 profonds- successions plat/plat courant

□ Problèmes :
pas de section de contrôle aval
barrage en aval (section de contrôle potentielle) situé à environ 2,5 km

Ce bief présente 3 successions lotiques réparties sur plus d'un kilomètre. La seule section de contrôle exploitable se situe à environ 2,2 km en aval (moulin de la Roche). De plus, entre le dernier radier et le moulin, la rivière présente deux courbes et une séparation du lit en deux bras sur environ 200 m, ce qui limite la précision du modèle hydraulique. La modélisation de cette station nécessite également des levés topographiques et des mesures hydrauliques complets sur presque 4 km de rivière. Ces mesures sont très longues et seront difficiles à réaliser dans la journée. Il est alors à craindre des variations de débits entre les 2 journées de mesures, ce qui limiteraient encore la précision du modèle.

Au vu des contraintes techniques de calage du modèle et de mise en place de la station, cette station ne peut pas être modélisée avec la méthode EVHA.

9.1.3 Proposition 4 : passerelle de Trévoalec

□ Faciès :
2 radiers – successions plat/plat courant

□ Problèmes :

Le radier aval peut servir de section de contrôle, mais ne participe alors pas au calcul des SPU
Position amont de la station, modification de la morphologie de la rivière par rapport à l'aval.

Cette station est très courte et se situe en amont de la confluence avec l'Ellez. La morphologie de la rivière est très différente des portions localisées en aval.

9.2 TYPOLOGIE HYDROLOGIQUE DES RIVIERE BRETONNES

Les données ci-dessous sont extraites du rapport Aquascop 2001 : Optimisation des outils d'évaluation de la qualité de l'eau en azote, phosphore et pesticides – 3. Adaptation au contexte bretons. Les colonnes concernant les QMNA5 et l'indice d'étiage ont été rajoutées pour la présente étude, de même que la ligne « Aulne av » correspondant aux données hydrologiques de la station du moulin de la Roche. Les données hydrologiques complémentaires sont extraites de la Banque Hydro 2004.

| station | Cours d'eau | module | Aire BV | Module spé | Q spé max | Q spé min | QMNA5 | QMNA spé | indice d'étiage | Isohyète | géologie |
|---------|-------------|--------|---------|------------|-----------|-----------|-------|----------|-----------------|-----------|--|
| 168140 | Gouessant | 1,43 | 242 | 5,909 | 13,4 | 0,7 | 0,064 | 0,264 | 4% | <700 | schistes briovériens |
| 211010 | Seiche | 4,49 | 820 | 5,476 | 15 | 0,4 | 0,044 | 0,054 | 1% | <700 | schistes briovériens |
| 166800 | Rosette | 0,73 | 102 | 7,157 | 16 | 0,9 | 0,012 | 0,118 | 2% | 700-800 | schistes et granites |
| 213000 | Vilaine | 26,6 | 4138 | 6,428 | 16,3 | 0,7 | 1,1 | 0,266 | 4% | <700 | schistes briovériens |
| 168210 | Evron | 1,04 | 142 | 7,324 | 16,5 | 0,8 | 0,016 | 0,113 | 2% | <700 | schistes et granites |
| 208530 | Meu | 3,12 | 468 | 6,667 | 17,5 | 0,7 | 0,045 | 0,096 | 1% | <700 | schistes briovériens |
| 216000 | Vilaine av | 69,1 | 10100 | 6,842 | 18 | 0,8 | 2,2 | 0,218 | 3% | 700-800 | schistes briovériens, micaschistes et granites |
| 201000 | Vilaine am | 1,3 | 150 | 8,667 | 18,3 | 3,3 | 0,17 | 1,133 | 13% | 700-800 | schistes et grès ordoviciens |
| 171450 | Leff | 2,73 | 339 | 8,053 | 18,7 | 1,5 | 0,26 | 0,767 | 10% | 700-800 | schistes dominants |
| 172570 | Guindy | 1,13 | 125 | 9,040 | 18,7 | 2,4 | 0,18 | 1,440 | 16% | 700-800 | granites dominants |
| 167000 | Arguenon | 0,825 | 104 | 7,933 | 18,8 | 1,1 | 0,031 | 0,298 | 4% | 700-800 | schistes briovériens, micaschistes et granites |
| 212500 | Semnon | 2,74 | 383 | 7,154 | 19,3 | 0,4 | 0,03 | 0,078 | 1% | 700-800 | schistes briovériens, micaschistes et granites |
| 164800 | Rance | 1,33 | 153 | 8,693 | 20,2 | 1,2 | 0,071 | 0,464 | 5% | 700-800 | schistes dominants |
| 162300 | Couesnon | 5,04 | 510 | 9,882 | 20,7 | 2,3 | 0,37 | 0,725 | 7% | 700-800 | schistes et granites |
| 199200 | Oust av | 22,2 | 2465 | 9,006 | 22,3 | 1,2 | 0,62 | 0,252 | 3% | 700-800 | schistes dominants |
| 196300 | Lie | 3,46 | 296 | 11,689 | 23,8 | 3 | 0,45 | 1,520 | 13% | 800-900 | schistes dominants |
| 172370 | Jaudy | 1,72 | 164 | 10,488 | 24,1 | 1,9 | 0,15 | 0,915 | 9% | 700-800 | schistes cristallins et granites |
| 174540 | Horn | 0,706 | 50 | 14,120 | 24,5 | 6,5 | 0,17 | 3,400 | 24% | 800-900 | micaschistes et gneiss |
| 170500 | Gouet | 1,65 | 138 | 11,957 | 24,7 | 2,8 | 0,21 | 1,522 | 13% | 800-900 | schistes cristallins et granites |
| 196349 | Oust m | 9,56 | 928 | 10,302 | 25,3 | 1,4 | 0,35 | 0,377 | 4% | 800-1000 | schistes briovériens |
| 173737 | Dourduff | 0,542 | 45 | 12,044 | 27,5 | 3,1 | 0,066 | 1,467 | 12% | 800-1000 | schistes primaires |
| 172030 | Trieux m | 5,39 | 417 | 12,926 | 28 | 3,9 | 0,55 | 1,319 | 10% | 800-900 | granites |
| 173200 | Yar | 0,83 | 59 | 14,068 | 28,6 | 3,7 | 0,13 | 2,203 | 16% | 800-1000 | schistes briovériens, micaschistes |
| 172070 | Trieux av | 5,33 | 417 | 12,782 | 29,1 | 2,4 | 0,55 | 1,319 | 10% | 800-900 | schistes briovériens, micaschistes |
| 174660 | Guillec | 0,665 | 43 | 15,465 | 30 | 6 | 0,16 | 3,721 | 24% | 900-1000 | micaschistes et gneiss |
| 195400 | Oust am | 3,27 | 254 | 12,874 | 31,4 | 1,8 | 0,24 | 0,945 | 7% | 900-1000 | schistes dominants |
| 194010 | Blavet av | 25,7 | 1951 | 13,173 | 31,9 | 2,6 | 3,6 | 1,845 | 14% | 900-1000 | granites et gneiss |
| 195000 | Loc'h | 2,46 | 179 | 13,743 | 32 | 2,2 | 0,17 | 0,950 | 7% | 800-900 | granito-gneiss et granites |
| 171750 | Trieux am | 2,71 | 183 | 14,809 | 32,6 | 3,1 | 0,33 | 1,803 | 12% | 900-1000 | granites |
| 191490 | Blavet am | 12 | 867 | 13,841 | 32,7 | 2,6 | 1,8 | 2,076 | 15% | 1000-1100 | granites, gneiss et schistes primaires |
| 175450 | Aber Benoît | 0,419 | 27,4 | 15,292 | 33,1 | 5,5 | 0,1 | 3,650 | 24% | 800-900 | granites et gneiss |
| 189200 | Laïta | 13,2 | 832 | 15,865 | 33,4 | 3,2 | 1,5 | 1,803 | 11% | 900-1000 | granites |
| 190000 | Scorff | 4,96 | 300 | 16,533 | 33,4 | 4,5 | 0,63 | 2,100 | 13% | 900-1000 | granites et micaschistes |
| 188000 | Elle | 9,19 | 578 | 15,900 | 33,6 | 3,1 | | 0,000 | 0% | 1000-1100 | granites |
| 180100 | Goyen | 1,42 | 89,1 | 15,937 | 36,1 | 3,3 | 0,16 | 1,796 | 11% | 1000-1100 | granites et micaschistes |
| 174250 | Queffleuth | 1,68 | 96 | 17,500 | 37 | 4,5 | 0,27 | 2,813 | 16% | 800-900 | granites et schistes |
| 179000 | Hyères | 4,36 | 257 | 16,965 | 37,1 | 2 | 0,2 | 0,778 | 5% | 1000-1100 | granites et schistes dominants |
| 190650 | Blavet am | 0,37 | 20,6 | 17,961 | 38,5 | 3,2 | 0,034 | 1,650 | 9% | 1000-1100 | granites |
| 174940 | Aber Wrach | 0,438 | 24 | 18,250 | 39,9 | 5,9 | 0,085 | 3,542 | 19% | 1000-1100 | granites |
| 172600 | Guic | 0,139 | 7,3 | 19,041 | 40,5 | 3,5 | 0,013 | 1,781 | 9% | 1100-1200 | granites |
| 172910 | Leguer | 4,97 | 260 | 19,115 | 40,5 | 3,7 | 0,56 | 2,154 | 11% | 800-900 | granites et schistes métamorphiques |
| 184948 | Aven | 3,58 | 184 | 19,457 | 43,2 | 4,9 | 0,37 | 2,011 | 10% | 900-1000 | granites et gneiss |
| 179500 | Aulne | 2,21 | 117 | 18,889 | 45,7 | 1,6 | 0,083 | 0,709 | 4% | 1000-1100 | schistes primaires |
| 178000 | Elorn av | 5,68 | 260 | 21,846 | 48,1 | 6,6 | 1 | 3,846 | 18% | 1100-1200 | schistes et quartzites |
| 178110 | Mignonne | 1,52 | 70 | 21,714 | 49 | 4 | 0,15 | 2,143 | 10% | 1100-1200 | schistes primaires |
| 178127 | Douffine | 3,13 | 138 | 22,681 | 49,9 | 3,4 | 0,22 | 1,594 | 7% | 1000-1200 | schistes et quartzites |
| 177320 | Elorn am | 0,29 | 9,7 | 29,897 | 65 | 6,1 | 0,032 | 3,299 | 11% | 900-1100 | schistes, grès et quartzites |
| 3611810 | Aulne av | 11,9 | 487 | 24,435 | | | | 0,000 | 0% | 1000-1201 | |

9.3 ABAISSEMENT DES BIEFS DE LA VIRE – PROCEDURE ET RESULTATS (INFORMATIONS : DDE DU CALVADOS)

9.3.1 Mise en oeuvre

Depuis 1989, dès l'apparition du phénomène d'eutrophisation, il est procédé à la vidange partielle ou totale des douze biefs de la Vire.

L'Etat, à travers la Direction Départementale de l'Équipement, gère les ouvrages commandant les biefs des Claies de Vire et Porribet dont les vidanges sont effectuées sans démarche préalable autre que l'information des principaux usagers.

Les ouvrages (barrages, vannages) correspondant aux dix autres biefs sont gérés par les propriétaires des droits d'eau afférents à d'anciens moulins ou à des usines hydroélectriques.

Pour ces installations, un projet d'arrêté préfectoral doit être élaboré chaque année.

Après signature, et sur instruction du service maritime et aéroportuaire, cellule qualité de l'eau, les ouvertures de biefs sont commandées par la subdivision de Saint-Lô, qui transmet les directives aux entreprises concernées et informe les principaux usagers.

Les ouvertures se feront lorsque les agents de la cellule qualité de l'eau constateront, pendant une période supérieure à 2 jours, l'une ou l'autre des conditions ci-après :

- ↪ prolifération algale importante,
- ↪ taux d'oxygène dissous inférieur à 5 mg/l ou à 70 % de saturation,
- ↪ taux d'oxygène dissous supérieur à 120 % (sursaturation).

En ce qui concerne le bief de Porribet, l'abaissement du clapet interviendra à partir du moment où les valeurs d'oxygène dissous les plus faibles observées à Saint-Fromond seront inférieures 3 jours de suite à 70 % de saturation et 5 mg/l d'oxygène dissous ou 2 jours de suite à 50 % de saturation ou 4 mg/l d'oxygène dissous (règles différentes nécessitées par l'alimentation du marais).

En ce qui concerne le bief de Condé-sur-Vire, la vidange ne sera que partielle (côte du plan d'eau amont maintenue 15 cm en dessous de la côte de la crête des barrages) afin de préserver le pompage en Vire nécessaire à l'alimentation en eau de la laiterie.

Les mesures seront réalisées en début de matinée sur les sites ci-après :

- ↪ bief de Tessy sur Vire : amont du barrage
- ↪ bief de Condé sur Vire : passerelle piétonne
- ↪ bief de la Mancellière sur Vire : amont du barrage
- ↪ bief de Candol : amont du barrage
- ↪ bief de Saint-Lô : amont du barrage
- ↪ bief des Claies de Vire : amont du barrage

↳ bief de Saint-Fromond place du marché (station en continu)

Ces mesures étant une démarche ultime, il est prévu d'anticiper le risque en fonction des conditions météorologiques.

Lorsque l'une des valeurs indiquées ci-dessus sera proche d'être atteinte et que Météo-France (site Internet) prévoira des orages dans les 48 ou 72 heures, il sera procédé à l'ouverture des biefs de manière préventive.

Cette mesure ne sera pas mise en œuvre, s'il s'agit de prévisions de pluies continues sur plusieurs jours. Il en sera de même dans les conditions extrêmes.

Dans tous les cas de figure, l'ouverture des biefs se fera de l'amont (Fourneaux) vers l'aval (Porribet).

9.3.2 Influence sur la qualité de l'eau

Les graphiques présentés ci-après montrent l'influence des ouvertures de biefs sur la qualité de l'eau. Les ouvertures de biefs en amont des stations de mesures sont symbolisées par des flèches.

On constate une amélioration systématique de la qualité de l'eau en aval des biefs ouverts. Cette amélioration porte sur les paramètres liés à l'eutrophisation, mais également sur la température de l'eau. On constate après chaque opération de débarrage une limitation des sursaturations en oxygène et une nette diminution du pH. Ces deux paramètres sont directement liés à la production photosynthétique et dépendent donc des quantités d'algues présentes dans le cours d'eau. Leur diminution montre que, même si l'activité photosynthétique reste forte, son influence sur la qualité de l'eau est limitée.

La diminution des températures est également sensible. Après le dernier débarrage (20 août), les températures ne dépassent qu'exceptionnellement 20°C.

