

Définition du débit biologique de la rivière Dhuys en lien avec la régularisation de la dérivation des sources à Pargny-la-Dhuys

APPROCHE A L'ECHELLE
DU BASSIN VERSANT

-
2024

*Rédaction :
Romain Marlot
Emmanuelle Chevallier
Martin Duntze*



Fédération de l'Aisne pour la Pêche et la
Protection du Milieu Aquatique

Table des matières

Porteur du projet	3
Préambule	3
Objectifs	4
Présentation du secteur d'étude	5
Eléments de localisation	5
Qualité des eaux superficielles :	5
Hydrologie :	6
Hydrogéologie :	7
Enjeux piscicoles :	7
ZNIEFF :	7
Zone de frayères, de croissance et d'alimentation	7
Article L.214-17 du Code de l'Environnement :	7
Caractérisation du peuplement piscicole.....	8
Matériels et méthodes	9
Définition des approches	9
Choix des espèces cibles :	10
Résultats	11
Station La Dhuys à Condé-en-Brie	11
Détermination des débits caractéristiques	11
Vérification du champ d'application ESTIMHAB	12
Application de la méthode	13
Détermination du débit biologique pour la station de Condé-en-Brie.....	15
Station La Dhuys à Montlevon	15
Station la Dhuys à Pargny-la-Dhuys	15
Détermination des débits caractéristiques :	16
Application de la méthode :	17
Détermination du débit biologique pour la station de Pargny-la-Dhuys	18
Discussions et éléments de décision	19
Station la Dhuys à Condé-en-Brie	19
Station la Dhuys à Pargny-la-Dhuys	19
Mise en relation avec la qualité physico-chimique du bassin versant	20
Station Dhuys à Condé-en-Brie (code 3112805)	21
Station Dhuys à Pargny-la-Dhuys (code 3112740)	22
Analyse	23
Synthèse	23
Perspectives	26
Conforter l'acquisition de données hydrologiques de la Dhuys	26
Assurer la robustesse des débits biologiques proposés	26
Analyser les effets du débit sur d'autres indicateurs que la faune piscicole	26

Porteur du projet



Fédération de l'Aisne pour la Pêche et Protection du Milieu Aquatique (FAPPMA)

1, chemin du pont de la Planche 02000 Barenton-Bugny

N° Siret : 41316185200020

03 23 23 13 16

contact@peche02.fr

Association au titre de la loi 1901 à but non lucratif chargée, par la loi de missions d'intérêt général, ses missions sont reconnues d'intérêt général. Elle bénéficie d'un agrément de protection de l'environnement.

Elle regroupe l'ensemble des Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (AAPPMA) du département, au nombre de 64 dans le département de l'Aisne.

La FAPPMA a pour objet :

- ✓ Le développement durable de la pêche amateur, la mise en œuvre d'actions de promotion du loisir-pêche par toutes mesures adaptées, en cohérence avec les orientations nationales ;
- ✓ La protection des milieux aquatiques, la mise en valeur et la surveillance du domaine piscicole départemental.

Préambule

La Dhuys est une rivière affluent majeur du Surmelin, lui-même affluent de la Marne. La rivière prend ses sources à Janvilliers, puis s'écoule sur 21 km du sud-est au nord-ouest jusque Celles-lès-Condé. Le cours d'eau est reconnu comme un cours d'eau salmonicole à fort potentiel et peu perturbé au niveau hydromorphologique en dehors de l'impact des ouvrages transversaux (source : Plan Départemental de Protection du milieu aquatique et de Gestion des ressources piscicoles de l'Aisne (PDPG), 2012).

Le droit de pêche est exploité en partie par l'AAPPMA « La Truite arc-en-ciel », qui a su mettre en œuvre une gestion patrimoniale depuis une vingtaine d'années. Les parcours de pêche sont de qualité qui n'ont pas de semblables dans le sud du département de l'Aisne. Cependant, les bénévoles de cette association alertent les différents gestionnaires locaux sur la dégradation progressive du peuplement piscicole ces dernières années.



Figure 1: Localisation de la Dhuys

Les sources de Pargny-la-Dhuys sont captées depuis 1862, à l'initiative de la ville de Paris. Les sources de la Dhuys sont actuellement exploitées pour l'alimentation en eau potable des 5 communes de Val d'Europe Agglomération (VEA) ainsi que pour le secours et la vente pour d'autres collectivités au niveau des différentes interconnexions. La collectivité est propriétaire de l'infrastructure depuis 2015.

Rapidement, les pêcheurs locaux ont fait part de leur inquiétude pour la préservation du cours d'eau, avec notamment la crainte d'une augmentation des prélèvements annuels non sans impact sur la qualité écologique (augmentation par ailleurs confirmée par les volumes déclarées sur la Banque Nationale des Prélèvements en Eau).

Fin 2016, la FAPPMA a alors pris contact avec les services de l'état (DDT de l'Aisne) pour obtenir de plus amples informations sur le captage des sources de la Dhuys. A partir de là, contact a ensuite été pris avec VEA à partir de 2017 pour échanger sur les craintes autour de la potentielle dégradation de la rivière et la nécessité de restituer un débit pour assurer le bon fonctionnement du cours d'eau. Parallèlement à ces discussions, plus ou moins fructueuses, la FAPPMA a régulièrement interrogé les services de l'état (DDT et ARS) afin de savoir quand serait régularisée cette prise d'eau.

En octobre 2019, VEA lance une procédure de mise en place des périmètres de protection de captage d'eau potable des sources de la Dhuys et s'engage à mener à terme la procédure. L'objet de cette procédure est la demande d'autorisation de prélèvement, de distribution et de traitement de l'eau pour l'alimentation en eau potable de la population concernée et pour la protection de celle-ci.

Les volumes demandés par la collectivité sont de 800 m³/h, soit 19 000 m³/j, représentant un cumul annuel de plus de 6 millions de mètre cube prélevés. Le débit des sources est lui estimé entre 16 000 et 25 000 m³/j.

Considérant les volumes prélevés, le prélèvement est soumis à autorisation au titre de la « Loi sur l'Eau » (volume total supérieur à 200 000 m³/an). Par ailleurs, le projet d'exploitation des sources de la Dhuys a été soumis à la nécessité de réaliser une évaluation environnementale à la suite de l'examen au cas par cas.

Dans cette démarche réglementaire, l'ARS de l'Aisne qui a instruit la demande du pétitionnaire, a bien cerné les inquiétudes de la FAPPMA qui a été consultée lors de la consultation administrative. Lors de cette consultation, la FAPPMA a donné un avis défavorable le 11 avril 2023 à l'encontre du projet présenté par VEA qui n'a pas suffisamment étudié l'impact du projet sur les masses d'eau superficielles et qui a trop simplement abordé la notion de débit biologique pour la rivière.

L'ARS a alors organisé une réunion avec l'ensemble des parties (ARS, VEA, OFB, DREAL, DDT, FAPPMA) le mardi 12 septembre 2023 afin de faire part à VEA des manquements au dossier. La FAPPMA attend maintenant que VEA prenne en compte les remarques formulées dans les différents avis de la consultation administrative ainsi que lors de la réunion.

Parallèlement, la FAPPMA a initié au printemps 2023 un travail sur la notion de débit biologique avec notamment l'objectif de mettre en place un réseau de connaissance à l'échelle départemental. Ce sujet a fait l'objet d'un stage de fin d'études niveau Master 2 où des investigations ont pu être menées sur le bassin de la Dhuys. Les données récoltées durant ce stage vont donc pouvoir être utilisées pour ce présent rapport.

Objectifs

Les objectifs de cette étude sont de proposer une première valeur de débit biologique de la rivière Dhuys en lien avec la régularisation de la dérivation des sources de la Dhuys à Pargny-la-Dhuys et de préciser les investigations complémentaires à mener pour s'assurer de la robustesse de la valeur proposée ou la faire évoluer.

Présentation du secteur d'étude

Éléments de localisation

Le secteur d'étude comprend l'ensemble du bassin versant de la Dhuys, de la prise d'eau de Pargny-la-Dhuys à la confluence avec le Surmelin à Celles-lès-Condé. L'étude sera orientée sur le lit mineur du cours d'eau, essentiellement son habitat piscicole.



Figure 2: Détail de la zone d'étude

Qualité des eaux superficielles :

La rivière Dhuys s'inscrit dans la masse d'eau FRHR140 « La Dhuys de sa source au confluent du Surmelin » (unité hydrographique Marne Vignoble). En lien avec l'élaboration du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion du bassin Seine-Normandie (2022-2027), son état a été évalué en 2019 et 2022 :

Tableau 1: Etat de la masse d'eau FRHR140 (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion du bassin Seine-Normandie (2022-2027))

Etat écologique	Moyen
Etat physico-chimique	Bon
Etat biologique	Bon
Etat hydromorphologique	Inconnu
Etat polluants spécifiques	Moyen / paramètres déclassants : métazachlore ; diflufénicanil
Etat chimique avec ubiquistes	Bon
Etat chimique sans ubiquiste	Bon

Cet état des lieux identifie deux pressions significatives expliquant l'état 2019 :

- Les **phytosanitaires diffus**
- L'**hydromorphologie** avec un risque fort d'altération hydrologique, morphologique et de la continuité

Ces deux pressions sont identifiées comme susceptible d'empêcher l'atteinte du bon état en 2027.

Hydrologie :

L'hydrologie de la Dhuys n'est suivie par aucune station hydrologique. La station la plus proche se situe à Saint-Eugène sur le Surlin (surface drainée : 454 km²), 3 kilomètres en aval de la confluence avec la Dhuys. Ci-après sont présentés les débits caractéristiques de cette station pour la période 1961-2023 :

Mois	Débit moyen mensuel (L.s ⁻¹)
Janvier	4 288
Février	4 700
Mars	4 105
Avril	3 016
Mai	2 135
Juin	1 579
Juillet	1 373
Aout	1 118
Septembre	1 234
Octobre	1 667
Novembre	2 022
Décembre	3 458

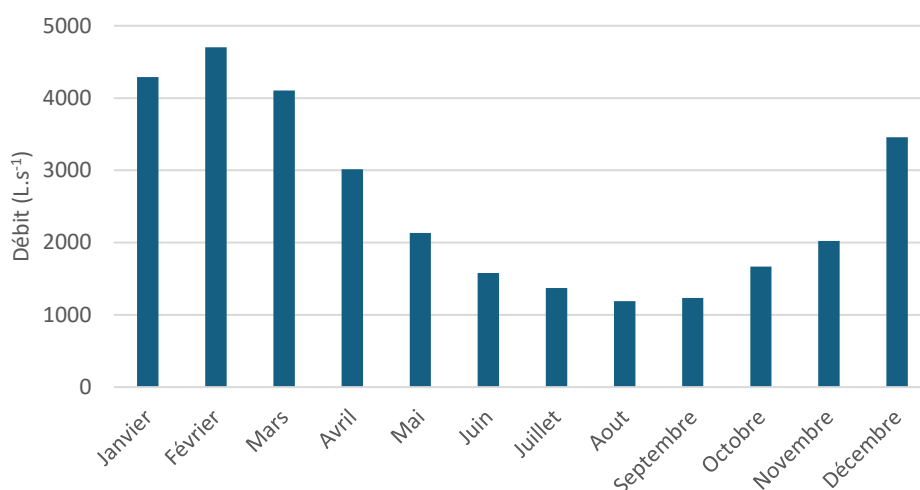


Figure 3 : Débit mensuel du Surlin à Saint-Eugène

Le Surlin est un cours d'eau au régime pluvial océanique ; c'est-à-dire qu'il présente de forts débits durant l'hiver et de faibles débits durant l'été. Il est caractérisé par les débits caractéristiques suivants :

Tableau 2 : Débits caractéristiques du Surlin

Débit caractéristique	Valeur du débit (L.s ⁻¹)	Débit caractéristique	Valeur du débit (L.s ⁻¹)
Module	2 540	VCN ₃₂	855
Q50	1 530	VCN ₃₅	627
QMNA ₂	969	VCN ₃₁₀	534
QMNA ₅	715	VCN ₃₂₀	467

NB : Ces débits correspondent aux débits mesurés et donc avec l'influence des différents prélèvements réalisés sur le bassin versant.

Hydrogéologie :

Les sources de la Dhuys captent la masse d'eau FRHG103 « Tertiaire du Brie – Champigny et du Soissonnais ». En lien avec l'élaboration du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion du bassin Seine-Normandie (2022-2027), son état a été évalué en 2019 :

Tableau 3 : Etat de la masse d'eau FRHG103 (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion du bassin Seine-Normandie (2022-2027))

Etat chimique	Médiocre / paramètres déclassants : Nitrates, Atrazine desethyl deisopropyl, Metazachlore OXA, Dimetachlore CGA, Metazachlore ESA, somme des pesticides totaux
Etat quantitatif	Bon
Etat biologique	Bon
Etat hydromorphologique	Inconnu
Etat polluants spécifiques	Moyen / paramètres déclassants : métazachlore ; diflufenicanil

La pression de prélèvements est significative à l'échelle de la masse d'eau à l'horizon 2027. Pour cette masse d'eau, le critère ratio « volume consommé/recharge » est supérieur à 15% sur une surface correspondant à plus de 20% de la masse d'eau (Donnée AESN : <https://geo.eau-seine-normandie.fr/#/home/MESO/masseEau/FRHG103>).

Enjeux piscicoles :

ZNIEFF :

La Dhuys fait partie de la ZNIEFF continentale de type 2 « MASSIFS FORESTIERS, VALLÉES ET COTEAUX DE LA BRIE PICARDE – N° 220420025 ». Le classement en ZNIEFF se justifie par la présence d'espèces déterminantes dont des espèces de poissons comme la Truite fario (*Salmo trutta fario*), la Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*), le Chabot commun (*Cottus gobio*) et la Lote de rivière (*Lota lota*) présente sur l'aval du Surmelin.

Zone de frayères, de croissance et d'alimentation

La Dhuys est classée comme zone de frayères, de croissance et d'alimentation de la faune piscicole et des crustacés au titre de l'article L.432-3 du code de l'environnement. Ce classement a fait l'objet d'un arrêté préfectoral du 21/11/2012 renouvelé le 21/11/2022. L'article L.432-3 du code de l'environnement réprime d'une amende de 20 000 euros la destruction des zones de frayères, ainsi que les zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole lorsque l'acte de destruction s'exerce en dehors de toute autorisation ou déclaration des procédures administratives correspondantes

Article L.214-17 du Code de l'Environnement :

Le classement en liste 1 (art. L. 214-17-I-1° du code de l'environnement) a pour vocation de protéger certains cours d'eau des dégradations et permet d'afficher un objectif de préservation à long terme. Il correspond à une évolution du classement en « rivières réservées » au titre de la loi de 1919.

La liste 2 (art. L. 214-17-I-2°), dérivée de la notion de « rivières classées » au titre du L.432-6 du code de l'environnement, doit permettre d'assurer rapidement la compatibilité des ouvrages existants avec les objectifs de continuité écologique. Elle implique une obligation d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs.

La Dhuys est classée au titre de l'article L. 214-17-I-2 et figure à l'arrêté ministériel du 4 décembre 2012 établissant la liste des cours d'eau mentionnée au 2o du I de l'article L. 214-17 du code de l'environnement sur le bassin Seine-Normandie. Les espèces cibles sont la Truite fario (*Salmo trutta*) et la lamproie (sans distinction).

Caractérisation du peuplement piscicole

Le peuplement piscicole est bien connu puisque la FAPPMA a mis en place depuis 2020 un réseau de plusieurs stations de suivi de ce paramètre. La FAPPMA dispose par ailleurs de données ponctuelles plus anciennes d'inventaires piscicoles réalisés sur le bassin versant. La figure suivante précise l'occurrence des espèces échantillonnées sur le bassin (seules sont conservées les espèces représentées par au moins 3 individus) :

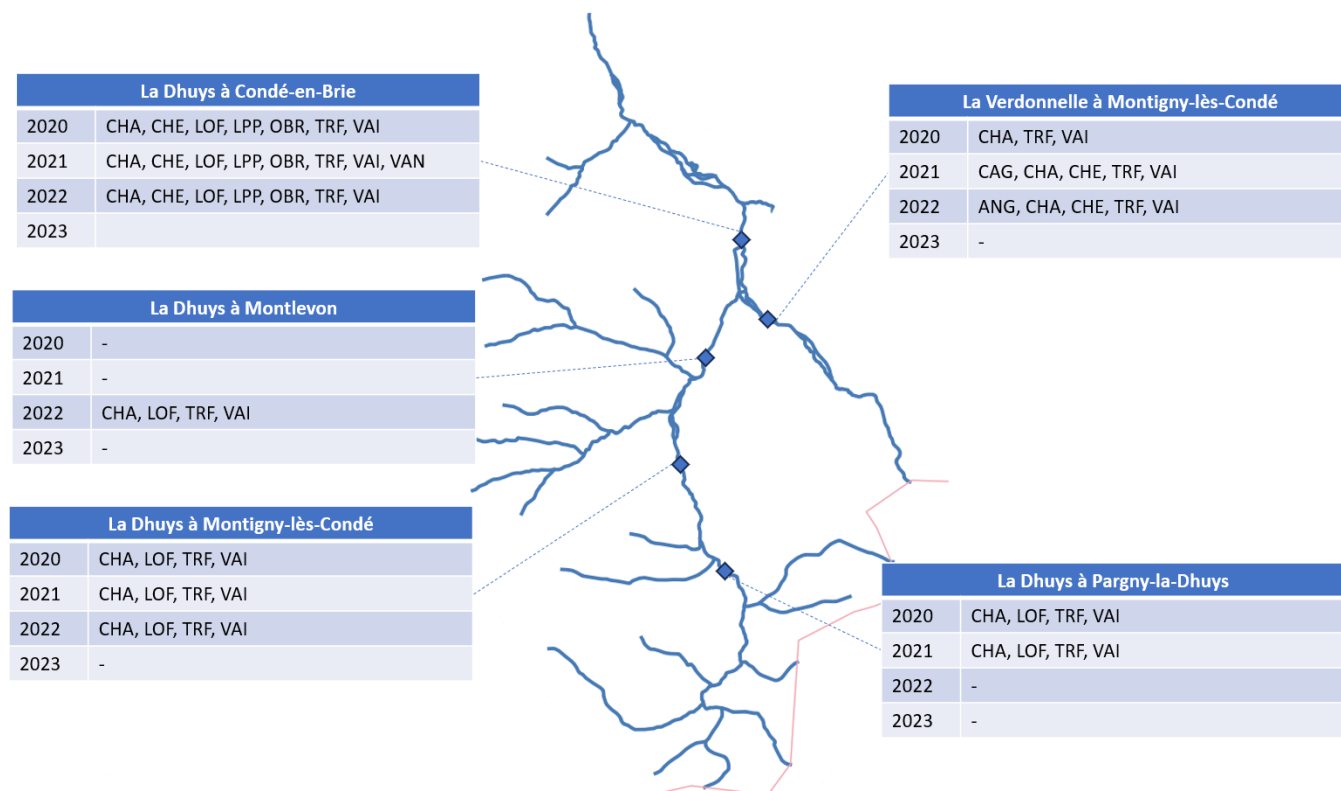


Figure 4 : Occurrence de capture des espèces piscicoles de la Dhuys



Figure 5 : Truite fario capturée sur la Dhuys

Des interrogations existent sur l'état de conservation du peuplement piscicole de la Dhuys, notamment sa partie aval. En comparant à des données antérieures de l'année 2011 et analysant la tendance plus récente, le recrutement en juvéniles peut y être considéré comme perturbé et la densité de géniteurs potentiels en diminution. Le linéaire aval du cours d'eau est aussi marqué par la colonisation du Chevesne et de la Vandoise, deux espèces de cyprinidés aux exigences écologiques beaucoup plus larges que la Truite fario.

Matériels et méthodes

Définition des approches

Il existe diverses méthodes pour calculer des débits biologiques. La plupart d'entre elles prennent en compte l'évolution le milieu physique (vitesses, largeurs mouillées, hauteurs d'eau). Pour leur utilisation très large et pour mieux correspondre à ses objectifs de protection du milieu aquatique, la FAPPMA a sélectionné l'approche plus récente des « micro-habitats », parmi lesquels on trouve des approches numériques et des approches statistiques, comme détaillé ci-dessous :

L'APPROCHE NUMERIQUE

L'approche numérique consiste à construire un modèle hydraulique sur le tronçon étudié auquel on associe un modèle biologique par le moyen de courbes théoriques de préférences d'habitat.

L'approche numérique retenue pour cette étude est celle utilisant logiciel EVHA, approche francisée de la *Instream Flow Incremental Methodology* (Bovee, 1978), dont il existe un guide méthodologique détaillé gratuit sur le site du CEMAGREF. Le modèle hydraulique employé est un modèle 1,5D, c'est-à-dire un modèle bidimensionnel moyenné sur des surfaces de transect. Les modèles biologiques utilisés (courbes de préférence) sont issus des travaux de Fragnoud (1987) et de Souchon et al. (1989), et permettent de projeter les capacités d'utilisation du milieu de 24 espèces et de leurs différentes classes d'âge.

L'APPROCHE STATISTIQUE

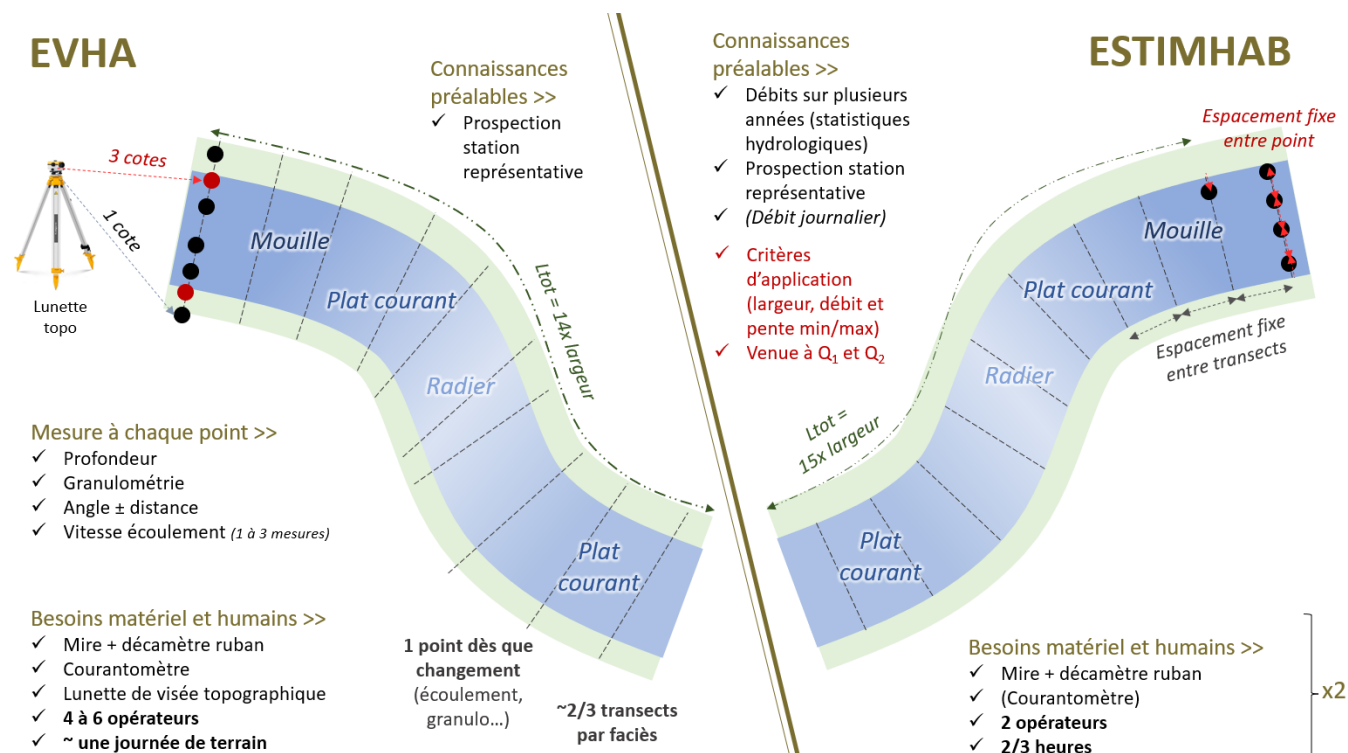
L'approche statistique repose sur une modélisation des données produites par les approches numériques en fonction de variables descriptives de la section de cours d'eau étudiée, dans un objectif de simplification du protocole de terrain.

Le modèle statistique retenu pour l'étude est le modèle ESTIMHAB, qui permet ainsi de modéliser une sortie d'EVHA à partir d'un nombre restreint de paramètres d'entrées (profondeur et largeur moyenne de la station à deux débits, diamètre moyen de la granulométrie sur la station, et débit médian du cours d'eau). La modélisation utilisée se base sur des données issues de l'application du modèle des micro-habitats d'EVHA sur 58 stations réparties dans les bassins de l'Adour-Garonne, de la Loire et du Rhône. Un champ d'application de la méthode a été défini à la suite de ces travaux, correspondant aux valeurs limites des rivières utilisées comme modèle, mais n'excluant pas que la méthode puisse également être adaptée à des valeurs sortant de ces champs.

NB : Les modèles utilisés ne tiennent pas compte de certains facteurs abiotiques importants pour les espèces (thermie, qualité d'eau, régime trophique, etc.) et constituent donc une représentation simplifiée de la qualité d'habitat potentiel.

Important : L'approche s'intéresse aux basses eaux estivales et ne traite pas les étiages hivernaux (où d'autres enjeux peuvent exister : reproduction des salmonidés, crue morphogène, etc.). La notion de « débit biologique » doit donc être comprise comme un « débit minimal à conserver **lors de l'étiage** » et non comme une valeur minimale à garder toute l'année dans les cours d'eau sujets à des variations saisonnières de débit.

Le schéma suivant synthétise les différents relevés de terrain pour chacune des méthodes :



Choix des espèces cibles :

Considérant le peuplement recensé dans le cours d'eau, les espèces cibles suivantes ont été retenues pour appliquer les deux méthodes sélectionnées :

- ✓ **Le Chabot** (*Cottus gobio*)
- ✓ **La Loche franche** (*Barbatula barbatula*)
- ✓ **La Truite fario** (*Salmo trutta fario*)
- ✓ **Le Vairon commun** (*Phoxinus phoxinus*)

La méthode ESTIMHAB propose également l'utilisation de « guildes » regroupant des espèces liées à un type d'habitat, et dont certaines ne possèdent pas de modèles biologiques propres. Il apparaît ici pertinent de retenir les guildes suivantes :

- **La guilde « radier »** qui regroupe en particulier la Loche franche, le Chabot et le Barbeau fluviatile (*Barbus barbus*) de moins de 9 cm
- **La guilde « chenai »** qui regroupe en particulier le Barbeau fluviatile de plus de 9 cm, le Hotu (*Chondrostoma nasus*), la Vandoise (*Leuciscus leuciscus*) et l'Ombre commun (*Thymallus thymallus*)
- **La guilde « berge »** qui regroupe en particulier le Goujon (*Gobio gobio*), le Chevesne (*Squalius cephalus*) en dessous de 17 cm et le Vairon

Résultats

Station La Dhuys à Condé-en-Brie

Une station d'étude a été choisie sur la portion aval de la rivière Dhuys, sur la commune de Condé-en-Brie.



Figure 7 : La station "La Dhuys à Condé-en-Brie" (Photo : ©FAPPMA 02)

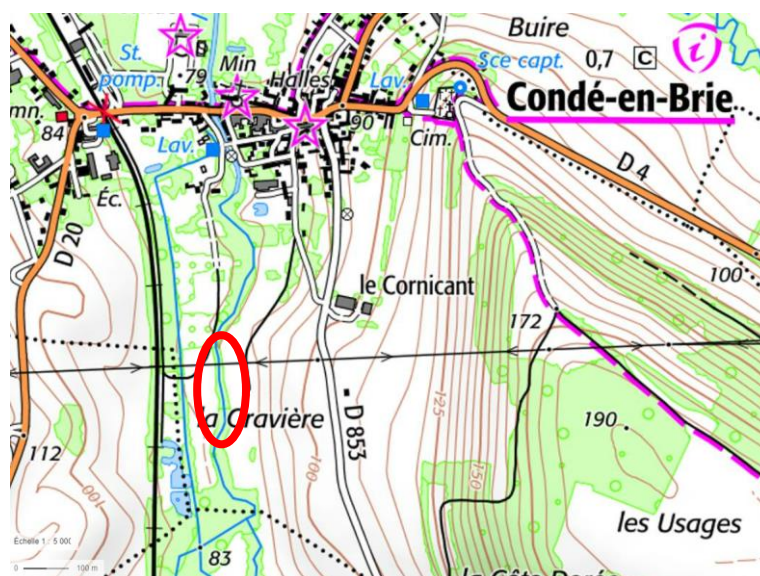


Figure 8 : Localisation de la station "La Dhuys à Condé-en-Brie" (IGN)

Détermination des débits caractéristiques

La Dhuys et le Surmelin sont sur le même tronçon hydromorphologique (référentiel Syrah), et possèdent des caractéristiques proches en termes d'utilisation des sols et de pluviométrie. Il est donc possible d'approcher les débits caractéristiques de la Dhuys à Condé-en-Brie à partir de ceux du Surmelin, par analogie en appliquant la méthode de transposition des bassins versants. Le Surmelin est en effet muni d'une station hydrométrique à Saint-Eugène, drainant un bassin versant de 454 km².

L'expression du débit est alors la suivante :

$$Q_{bv} = (S_{bv}/S_{bv \text{ connu}})^\alpha \times Q_{bv \text{ connu}}$$

Avec le Q_{bv} le débit du bassin versant à étudier ($L.s^{-1}$), $Q_{bv \text{ connu}}$ le débit du bassin versant connu ($L.s^{-1}$), S_{bv} la superficie du bassin versant à étudier (km^2), $S_{bv \text{ connu}}$ la superficie du bassin versant connu (km^2), α le coefficient de Myer (1,2 pour l'étiage, 1 pour le module et 0,8 pour les crues d'après IRSTEA).

Dans notre cas, à partir d'analyse géographique, la surface du bassin versant à étudier est estimé à 159,5 km^2 .

Tableau 4 : Débits caractéristiques sur le Surmelin et extrapolés sur la Dhuys à Condé-en-Brie

Débits caractéristiques ($L.s^{-1}$)	Surmelin à Saint-Eugène	Dhuys à Condé-en-Brie
Q50 naturel	1 720	604
Module naturel	2 730	959
QMNA5 naturel	861	245

NB : Ne disposant pas d'une chronique suffisamment longue et exhaustive des prélèvements réalisés au niveau de la source, les débits naturels sont estimés à partir des débits connus de prélèvements opérés sur la Dhuys par Val d'Europe. Ainsi, la valeur médiane de débits prélevés de 180 $L.s^{-1}$ est retenue pour être ajouté au débit mesuré sur le Surmelin à Saint-Eugène ; pour les débits d'étiages, la valeur de 150 $L.s^{-1}$ est retenue).

Vérification du champ d'application ESTIMHAB

Domaine d'application	Données	Contrôle de validité
Pente moyenne inférieure à 5 %	Pente moyenne < 5 %	bon
Part de la surface en eau contrôlée par des obstacles inférieure à 40 % de la surface en eau totale	Station à l'hydromorphologie naturelle, sans influence d'ouvrage	bon
Représentativité forte des faciès d'écoulement rencontrés sur le tronçon impacté par le prélèvement en eau	Caractérisation des habitats aquatiques du tronçon de cours d'eau aval – alternance et diversité des faciès d'écoulement	bon
Deux conditions hydrologiques suffisamment distinctes pour une représentativité de l'habitat acceptable ($Q2 > 2*Q1$)	$Q1 = 0,24 \text{ m}^3/s$ $Q2 = 0,55 \text{ m}^3/s$ $Q2/Q1 = 2,29$	bon
Le débit naturel médian Q50 est compris entre $Q1/10$ et $5*Q2$	$Q50 = 0,60 \text{ m}^3/s$ $0,24/10 < 0,62 < 5*0,55$	bon
La simulation est comprise entre $Q1/10$ et $5*Q2$	Simulation entre 0,03 et $2,00 \text{ m}^3/s$ $0,24/10 < [0,03 ; 2,00] < 5*0,55$	bon
Les débits $Q1$ et $Q2$ sont inférieurs au débit de plein bord	Lignes d'eau inférieures aux hauts de berges lors des deux campagnes	bon
Nombre de transects effectués (15 au minimum / 100 points de mesures)	Campagne 1 : 15 transects (x points) Campagne 2 : 15 transects (x points)	bon
Profondeur moyenne < 2 m	Campagne 1 = 0,29 m Campagne 2 = 0,22 m	bon
Débit médian Q50 (m^3/s) compris entre 0,2 et 13,10	$0,2 < Q50 = 0,60 < 13,10$	bon
Largeur à Q50 (m) comprise entre 5,15 et 39,5	Largeur à $Q1 = 6,20 \text{ m} < \text{Largeur à } Q2 = 6,48 \text{ m} < \text{Largeur à } Q50 < 39,5 \text{ m}$	bon
Substrat D50 (m) compris entre 0,02 et 0,64	$0,02 < D50 = 0,04 < 0,64$	bon

Application de la méthode

Dans son guide ESTIMHAB, l'Irstea propose de rechercher un débit biologique en se basant sur l'analyse des courbes d'évolution des « surfaces potentiellement utilisables » en fonction du débit. Il est notamment recherché le « **seuil d'accroissement du risque** » (SAR), qui correspond au seuil en dessous duquel la perte d'habitat devient significative par rapport à la surface potentiellement utilisable. Plus précisément, il s'agit d'un point d'inflexion déterminé grâce à une approche graphique, qui doit correspondre à la limite en dessous de laquelle la courbe de SPU (Surface Pondérée Utilisable) s'écroule très rapidement ; c'est-à-dire qu'une diminution du débit, même minime, entraîne une diminution importante de SPU. Le débit biologique que nous proposerons ne pourra pas être inférieur à ce SAR.

Les courbes d'évolution de la SPU pour toutes les espèces-cibles choisies sont représentées ci-dessous.

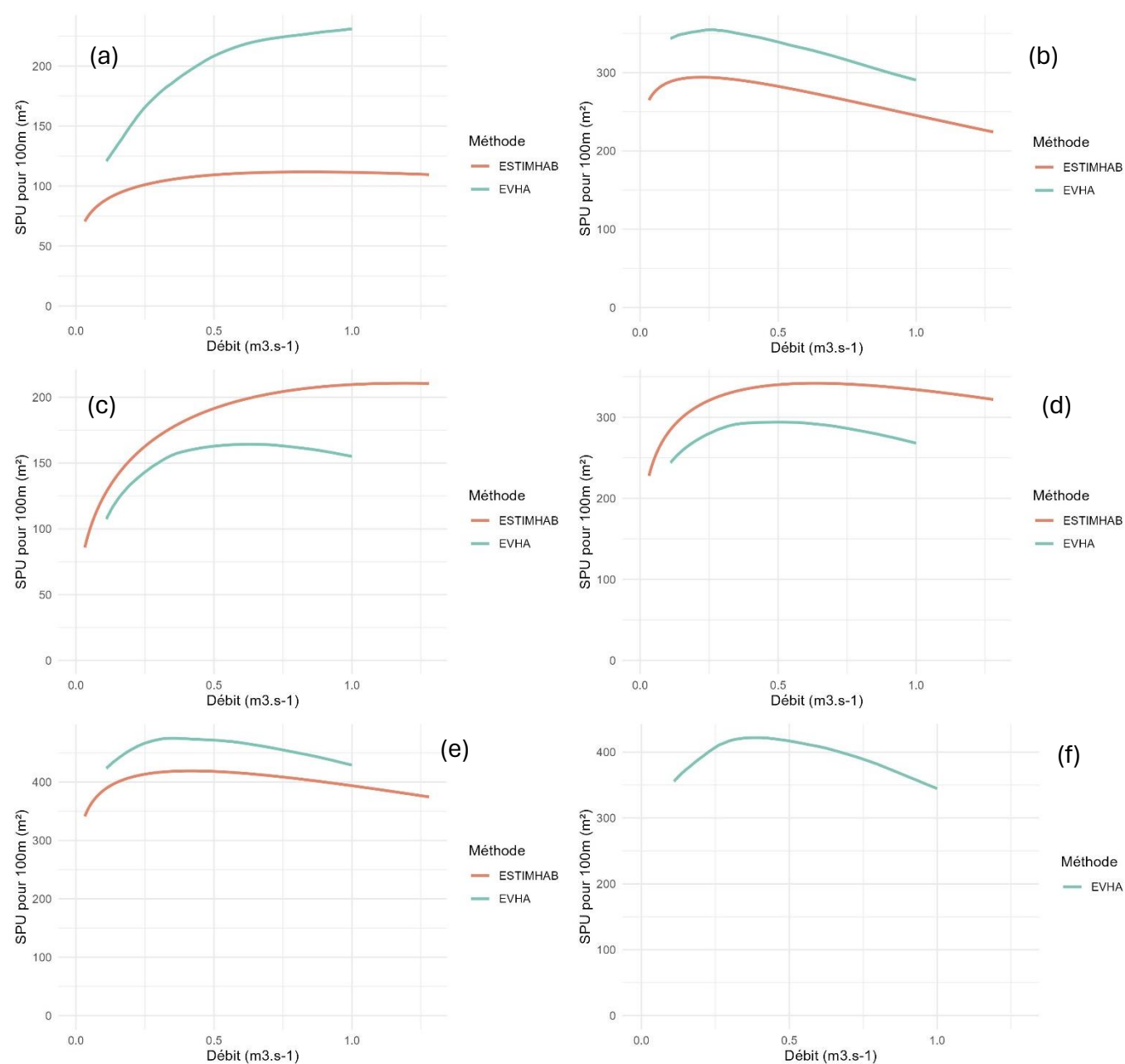


Figure 9 : Courbes d'évolution de la SPU en fonction du débit, modélisées pour chaque espèce cible, par les méthodes ESTIMHAB et/ou EVHA. (a) : Truite fario adulte. (b) : Truite fario juvénile. (c) : Chabot. (d) : Loche franche. (e) : Vairon commun. (f) : Truite fario alevin

Pour chaque courbe, on peut ainsi estimer une valeur de SAR. Ces valeurs sont regroupées dans le tableau ci-après.

Tableau 5 : Valeurs de SAR estimées pour chacune des espèces-cibles, avec les deux méthodes (EVHA/ESTIMHAB)

	TRF ADU	TRF JUV	TRF ALE	CHA	LOF	VAI
ESTIMHAB	[180-210] L.s ⁻¹	[140-170] L.s ⁻¹	-	[210-240] L.s ⁻¹	[180-210] L.s ⁻¹	[110-140] L.s ⁻¹
EVHA	[290-320] L.s ⁻¹	[140-170] L.s ⁻¹	[210-240] L.s ⁻¹	[220-250] L.s ⁻¹	[210-240] L.s ⁻¹	[250-280] L.s ⁻¹

On peut ensuite faire la même analyse avec les « guildes » présentées en introduction, proposées par ESTIMHAB :

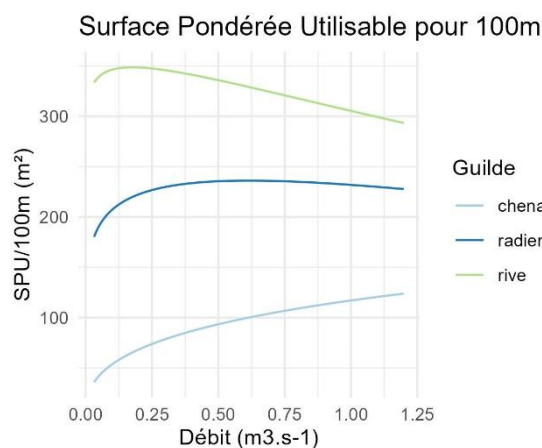


Figure 10 : SPU pour 100m calculées grâce à la méthode ESTIMHAB pour les guildes considérées dans l'analyse

Tableau 6 : Valeurs de SAR estimées pour chacune des guildes à partir des sorties d'ESTIMHAB

	Guilde chenai	Guilde radier	Guilde rive
ESTIMHAB	[210-240] L.s ⁻¹	[140-170] L.s ⁻¹	NA

D'autres paramètres physiques peuvent enfin être pris en compte dans l'analyse pour compléter l'approche via les courbes de SPU. Ainsi, la modélisation de la hauteur d'eau et vitesse moyenne de la station permet d'étudier le lien entre débit et sédimentation ou déplacement des espèces piscicoles.

- On considère que si les sables sont mobilisés régulièrement, le dépôt durable de sédiments fins sera évité et l'équilibre hydromorphologique préservé. En se basant sur diagramme de Hjulström, qui modélise le dépôt des éléments en fonction de leur taille et de la vitesse du courant, la vitesse moyenne de transport des sables (diamètre 2 mm) est ainsi d'environ 10 cm.s⁻¹.
- On considère de plus qu'une hauteur d'eau inférieure à 10 cm devient limitante pour la libre circulation notamment des Truites fario adultes (guide ICE, ONEMA). Cette valeur peut être prise pour l'analyse, en gardant en tête que l'utilisation d'une valeur moyenne n'exclut pas que certains radiers particuliers pourraient être limitants pour la circulation des espèces.

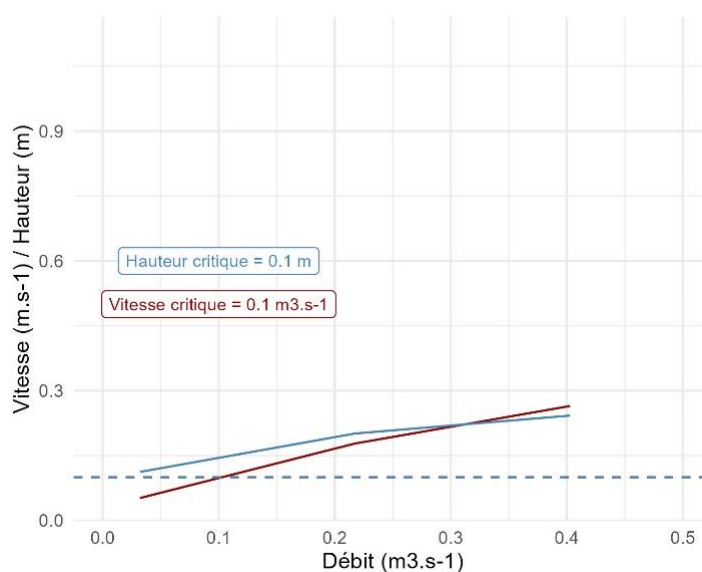


Figure 11 : Modélisation des hauteurs et des vitesses pour les plus faibles débits (ESTIMHAB), et comparaison aux valeurs critiques

Tableau 7 : Estimation des débits limites de dépôts sableux et d'atteinte des hauteurs limitantes pour la libre circulation sur la station considérée

	$Q_{\text{dépot-sable}}$	$Q_{h\text{-lim}}$
ESTIMHAB	100 L.s ⁻¹	NA
EVHA	~ 100 L.s ⁻¹	NA

La méthode EVHA permet aussi d'estimer l'évolution de la surface mouillée pour 100 m de cours d'eau. Cet indicateur « global » apparaît pertinent au regard de l'utilisation de l'habitat piscicole par les espèces présentes.

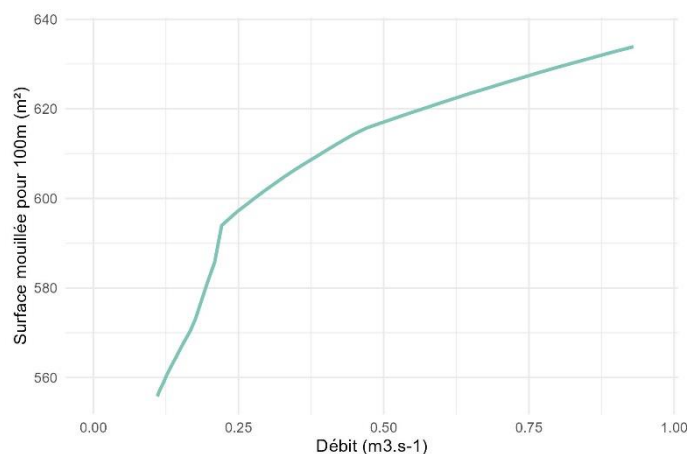


Figure 12 : Evolution de la surface mouillée pour 100 m de cours d'eau, méthode EVHA

L'approche graphique montre une chute de la surface mouillée pour 100 m en deçà de la valeur de 220 L.s⁻¹.

Détermination du débit biologique pour la station de Condé-en-Brie

Les différents éléments ci-dessus amènent à la proposition d'un débit biologique de 240 L.s⁻¹ au niveau de la station de Condé-en-Brie. Cette valeur est d'autant plus cohérente car proche de la valeur du $QMNA_5$ estimé au droit de la station.

Station La Dhuys à Montlevon

Une station a été étudiée sur la Dhuys à Montlevon afin de définir une valeur de débit biologique pour la partie médiane de la Dhuys. Cependant, le choix de la station ne s'est pas montré pertinent puisque les variables de contrôle ne s'inscrivent pas dans les plages d'application de la méthode ESTIMHAB. Cela peut s'expliquer notamment par une faible variation de la hauteur d'eau moyenne entre les deux passages en raison d'une dominance du faciès de type profond sur la station choisie. Il a ainsi été décidé de ne pas tenir compte de cette station dans la présente étude.

Station la Dhuys à Pargny-la-Dhuys

Une station d'étude a été choisie sur la portion amont de la rivière Dhuys, sur la commune de Pargny-la-Dhuys, en amont du bourg.

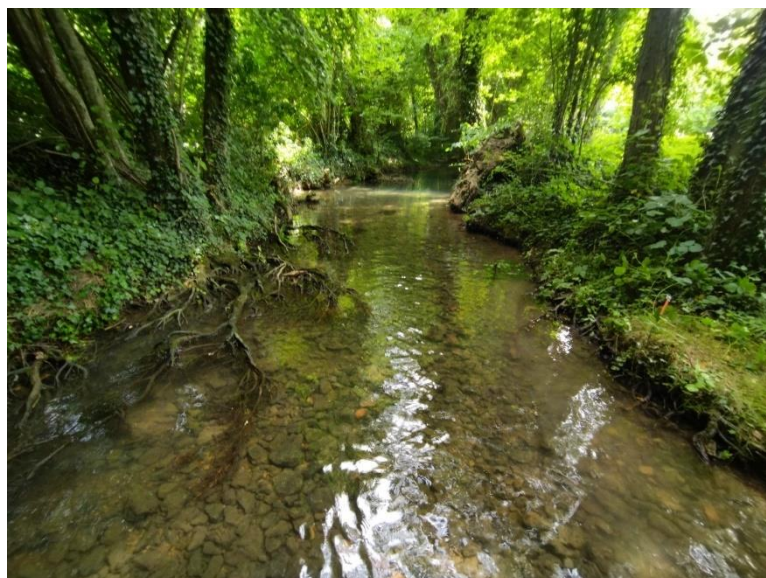


Figure 13 : La station "La Dhuys à Pargny-la-Dhuys" (Photo : ©FAPPMA 02)

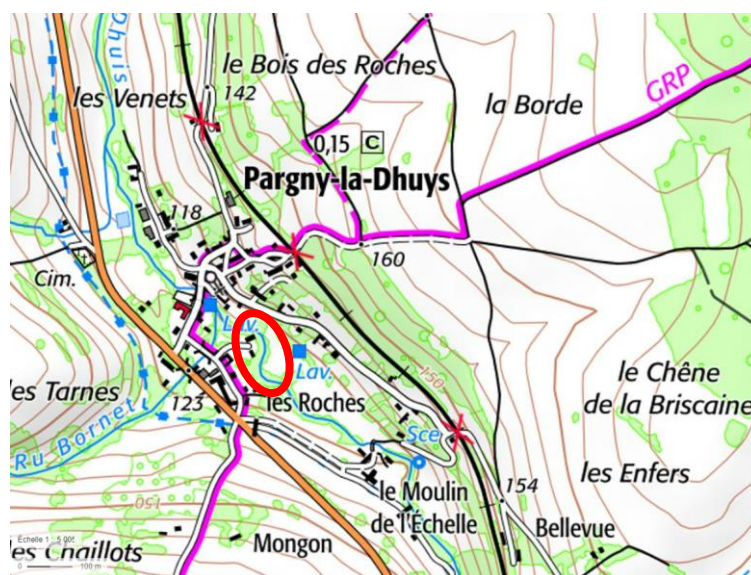


Figure 14 : Localisation station "La Dhuys à Pargny-la-Dhuys" (IGN)

Détermination des débits caractéristiques :

L'approche par analogie des bassins versants montre certaines limites pour l'estimation du débit de la Dhuys à Pargny-la-Dhuys, notamment à cause du caractère tamponné des sources.

Ceci ne permet pas de pouvoir comparer les valeurs hydrologiques estimées aux statistiques hydrologiques de la station. Cependant, cela n'apparaît pas comme problématique car la méthode EVHA ne nécessite pas l'utilisation des débits caractéristiques.

Application de la méthode :

De la même manière que précédemment, une analyse graphique des courbes de SPU a été appliquée pour déterminer les valeurs de SAR correspondant à chaque espèce.

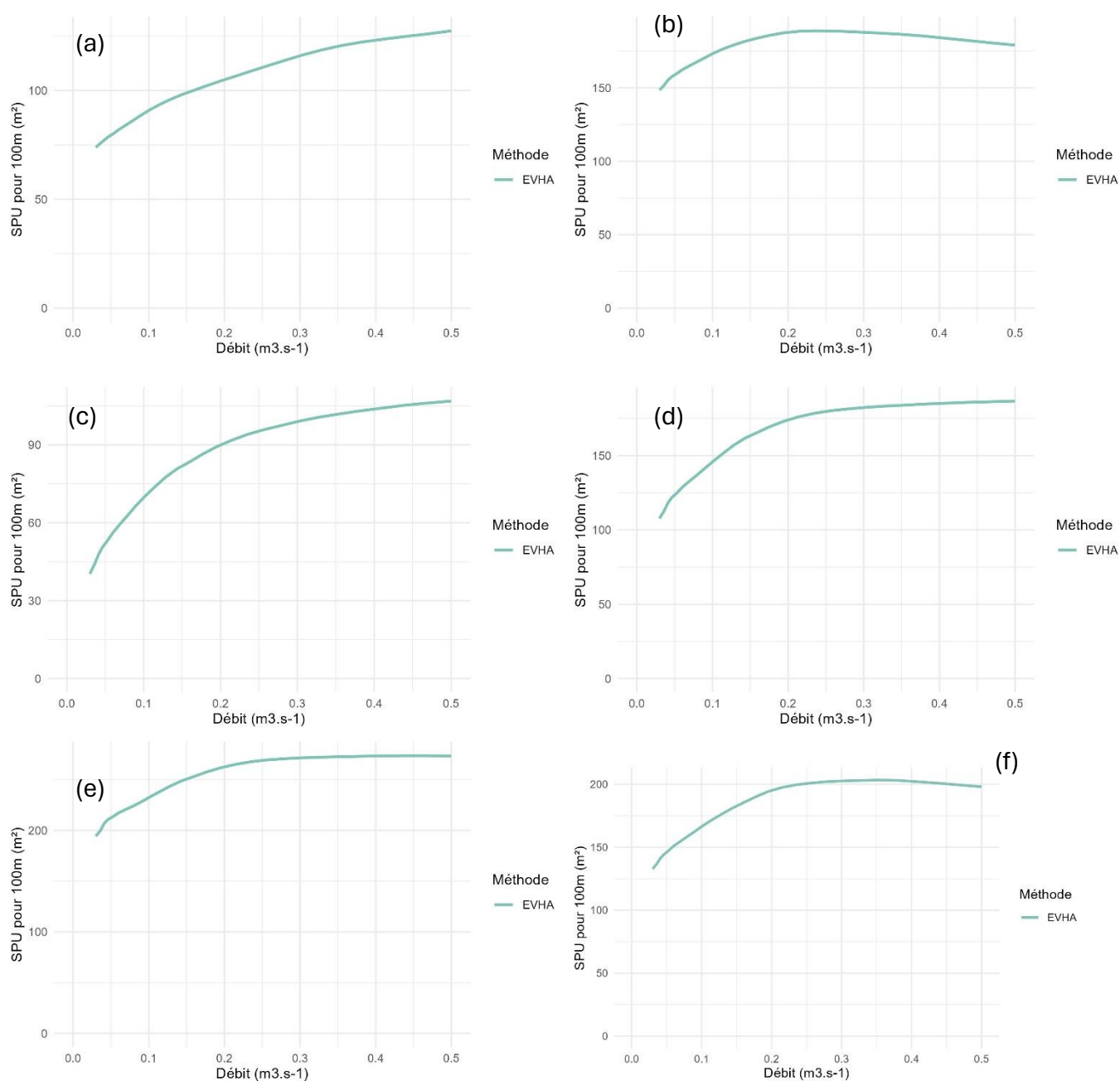


Figure 15 : Courbes d'évolution de la SPU en fonction du débit, modélisées pour chaque espèce cible avec EVHA. (a) : Truite fario adulte. (b) : Truite fario juvénile. (c) : Chabot. (d) : Loche franche. (e) : Vairon commun. (f) : Truite fario alevin

Tableau 8 : Valeurs de SAR estimées pour chacune des espèces sélectionnées, déterminées à partir des sorties d'EVHA

	TRF ADU	TRF JUV	TRF ALE	CHA	LOF	VAI
EVHA	[90-110] L.s ⁻¹	[90-110] L.s ⁻¹	[90-110] L.s ⁻¹	[120-140] L.s ⁻¹	[110-130] L.s ⁻¹	[110-130] L.s ⁻¹

En se basant sur le même raisonnement que précédemment, on peut également estimer comme suit les valeurs de débits limites correspondant au dépôt des sables et à la hauteur limitant de libre circulation :

Tableau 9 : Estimation des débits limites de dépôts sableux et d'atteinte des hauteurs limitantes pour la libre circulation sur la station considérée

	$Q_{\text{dépôt-sable}}$	$Q_{\text{n-lim}}$
EVHA	$\sim 50 \text{ L.s}^{-1}$	NA

La méthode EVHA permet d'estimer l'évolution de la surface mouillée pour 100 m de cours d'eau en fonction du débit. Cet indicateur apparaît pertinent au regard de l'utilisation de l'habitat piscicole par les espèces présentes. La même approche que celle utilisée pour la définition du SAR peut être utilisée. L'approche graphique montre ici une perte significative de la surface mouillée pour 100 m en deçà de la valeur de $0,1 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ (soit 100 L.s^{-1}).

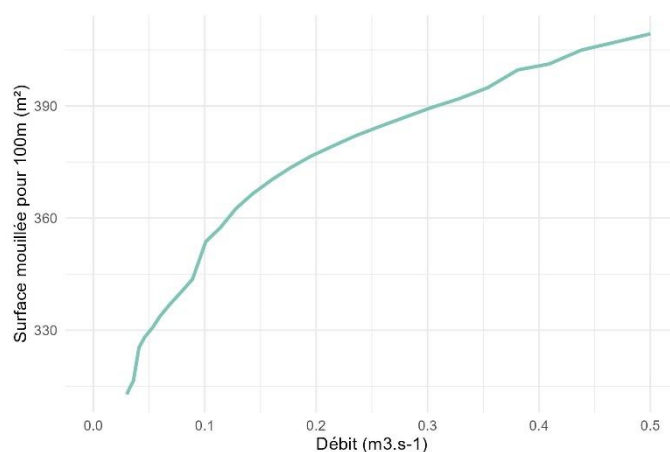


Figure 16 : Evolution de la surface mouillée pour 100 m de cours d'eau, méthode EVHA

Détermination du débit biologique pour la station de Pargny-la-Dhuys

Les différents éléments ci-dessus amènent à la proposition d'un débit biologique de 100 L.s^{-1} au niveau de la station de Pargny-la-Dhuys.

Discussions et éléments de décision

Station la Dhuys à Condé-en-Brie

L’hydrologie de la Dhuys à Condé-en-Brie peut être confrontée à la valeur proposée de débit biologique, afin de définir des modalités temporelles de gestion de la prise d’eau des sources de la Dhuys.

Une approche statistique à partir des données de débits estimés par analogie de bassin versant peut-être réalisée. Il est ainsi proposé de confronter les débits hebdomadaires moyens depuis 2010 à la valeur de 240 L.s⁻¹ et de définir pour chacune de ces semaines le débit à restituer pour que la probabilité d’atteinte du débit biologique soit de 80 % (c’est-à-dire, assurer le respect du débit biologique à minima une année sur cinq – NB : il s’agit par ailleurs de la fréquence utilisée dans la mise en œuvre des objectifs de suivi des débits objectifs d’étiage).

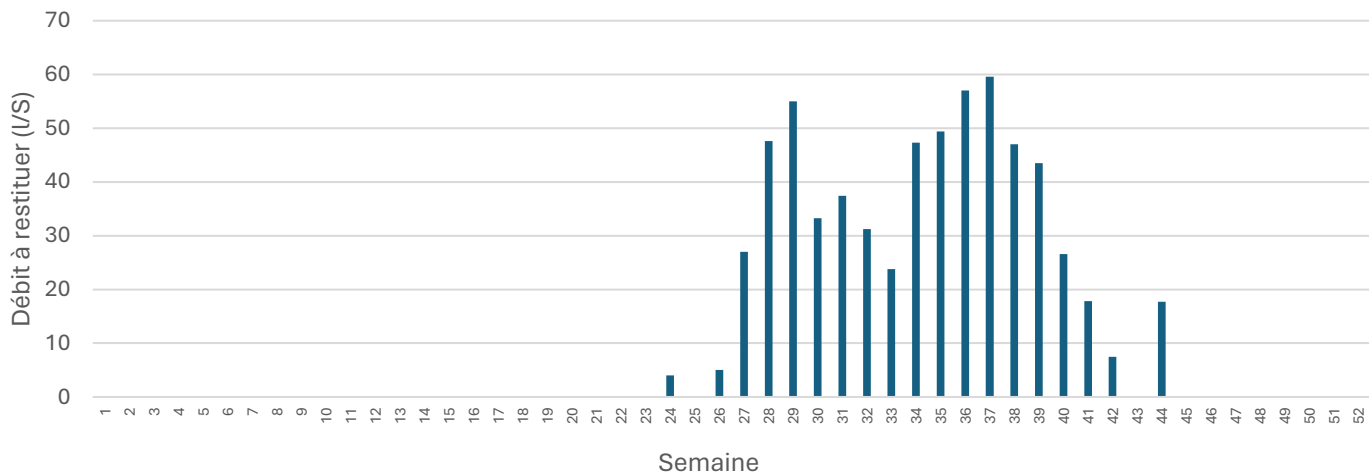


Figure 17 : Modèle de débit à restituer pour atteinte du DB à Condé-en-Brie (probabilité de 80%)

Il semble donc que le débit à restituer pour ne pas passer sous le débit biologique de la station de Condé-en-Brie puisse être modulé au cours de l’année. La proposition de la FAPPMA 02 est ainsi la suivante :

Tableau 10 : Proposition de restitution « modulée » de débit afin d’assurer le non-dépassement du débit biologique proposé au moins quatre années sur cinq

Période	Débit à restituer au milieu en L.s ⁻¹	En m ³ .h ⁻¹
01/01 au 30/06	0	0
1/07 au 31/08	40	144
01/09 au 30/09	50	180
01/10 au 31/10	20	72
01/11 au 31/12	0	0

Station la Dhuys à Pargny-la-Dhuys

Il est difficile d’estimer le débit de la Dhuys à Pargny-la-Dhuys du fait de l’influence « tamponnée » des sources. Cependant, les débits peuvent être approchés à partir des données disponibles depuis début juin 2022 (données fournies par VEA). Ils peuvent être calculés comme la somme du débit de trop plein de la prise d’eau, du débit de rejet de l’usine de pré-traitement (retenu à 24 m³.h⁻¹ – valeur haute du dossier de DUP), du débit naturel de la rivière (estimé à 29 m³.h⁻¹ dans le dossier de DUP porté par VEA). Il en résulte l’estimation suivant :

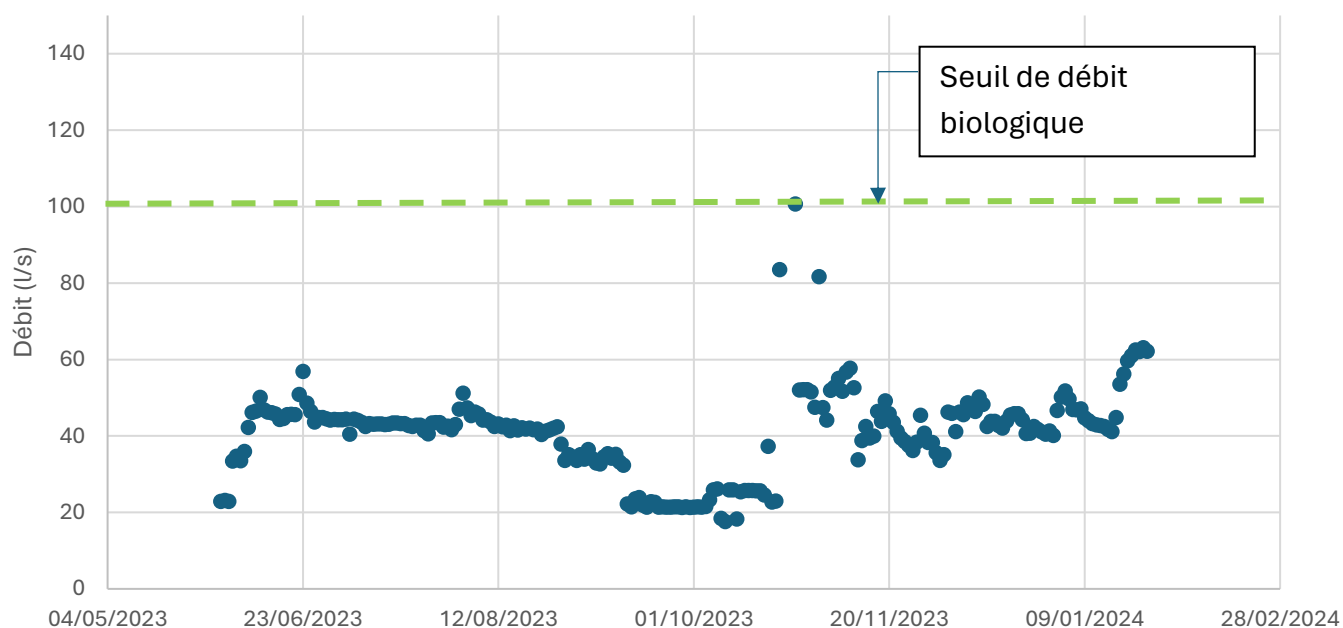


Figure 18 : Débit estimé à Pargny-la-Dhuys à partir des données disponibles depuis juin 2022

Cela amène à la proposition de restitution supplémentaire de débit suivante pour satisfaire le bon fonctionnement de la Dhuys à Pargny-la-Dhuys :

Tableau 11 : Proposition de restitution « modulée » de débit afin d'assurer le non-dépassement du débit biologique proposé au moins quatre années sur cinq

Période	Débit en L.s-1	En m ³ .h ⁻¹
01/01 au 30/06	40	144
01/07 au 30/08	60	216
01/09 au 30/10	75	270
01/11 au 31/12	50	180

Mise en relation avec la qualité physico-chimique du bassin versant

En plus du besoin d'une surface et d'une profondeur minimum, les espèces piscicoles de la station, et en particulier la Truite fario, présentent des besoins physiologiques importants, liés à la qualité du milieu et de l'eau. On peut ainsi faire le rapport entre les mesures effectuées sur la Dhuys et les besoins des poissons, et ainsi savoir si la qualité physico-chimique du cours d'eau est limitante ; auquel cas, cette sensibilité supplémentaire devra être prise en compte dans l'établissement du débit biologique final.

Les données issues du suivi de l'état écologique du cours d'eau en lien avec la Directive Cadre sur l'Eau (disponibles sur naiades.fr) peuvent être analysées et comparées aux classes de qualité fixés par l'arrêté ministériel du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface ; mais aussi aux exigences connues de la Truite fario définies par Caudron (inspiré notamment de Verneaux et Nisbet).

Station Dhuys à Condé-en-Brie (code 3112805)

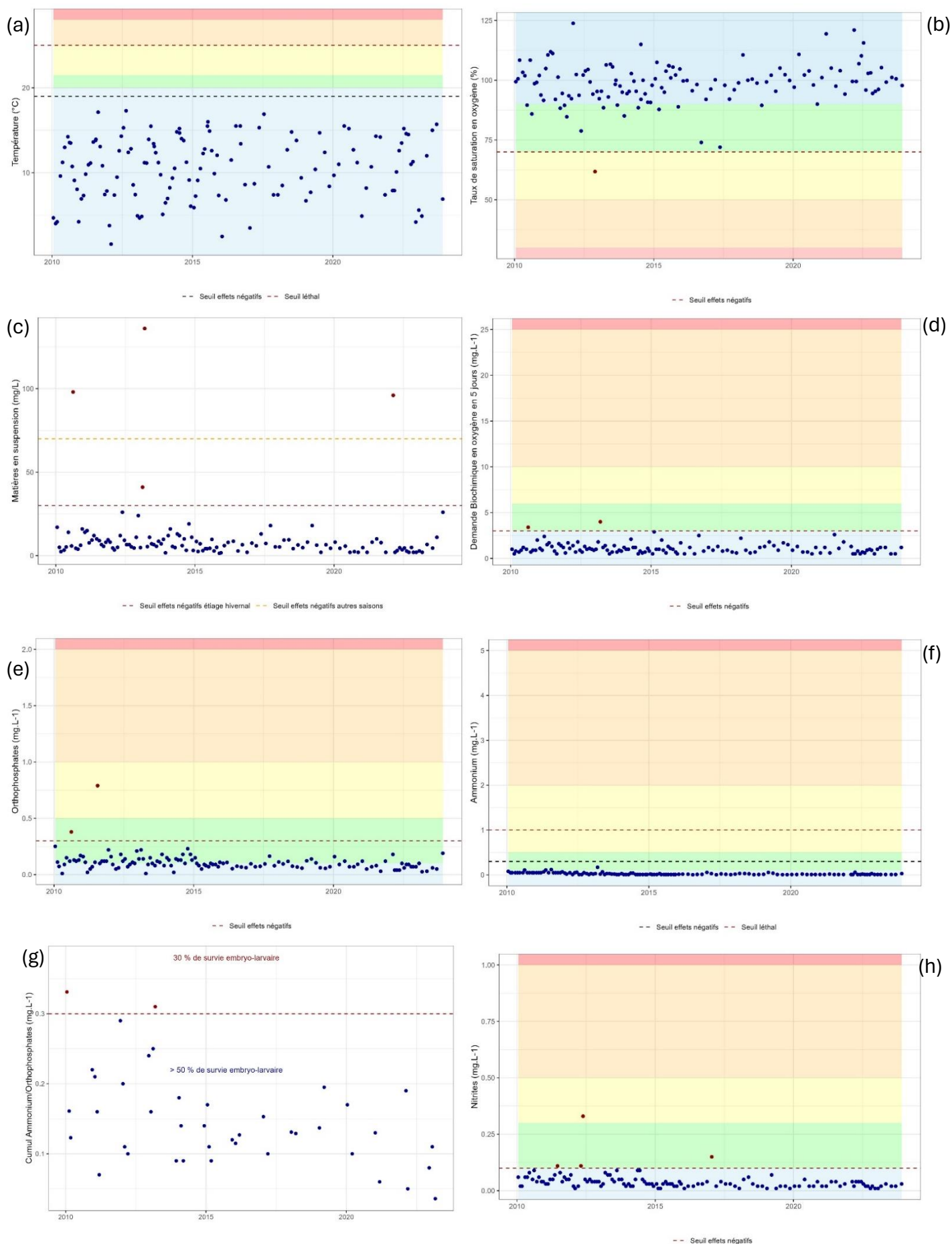
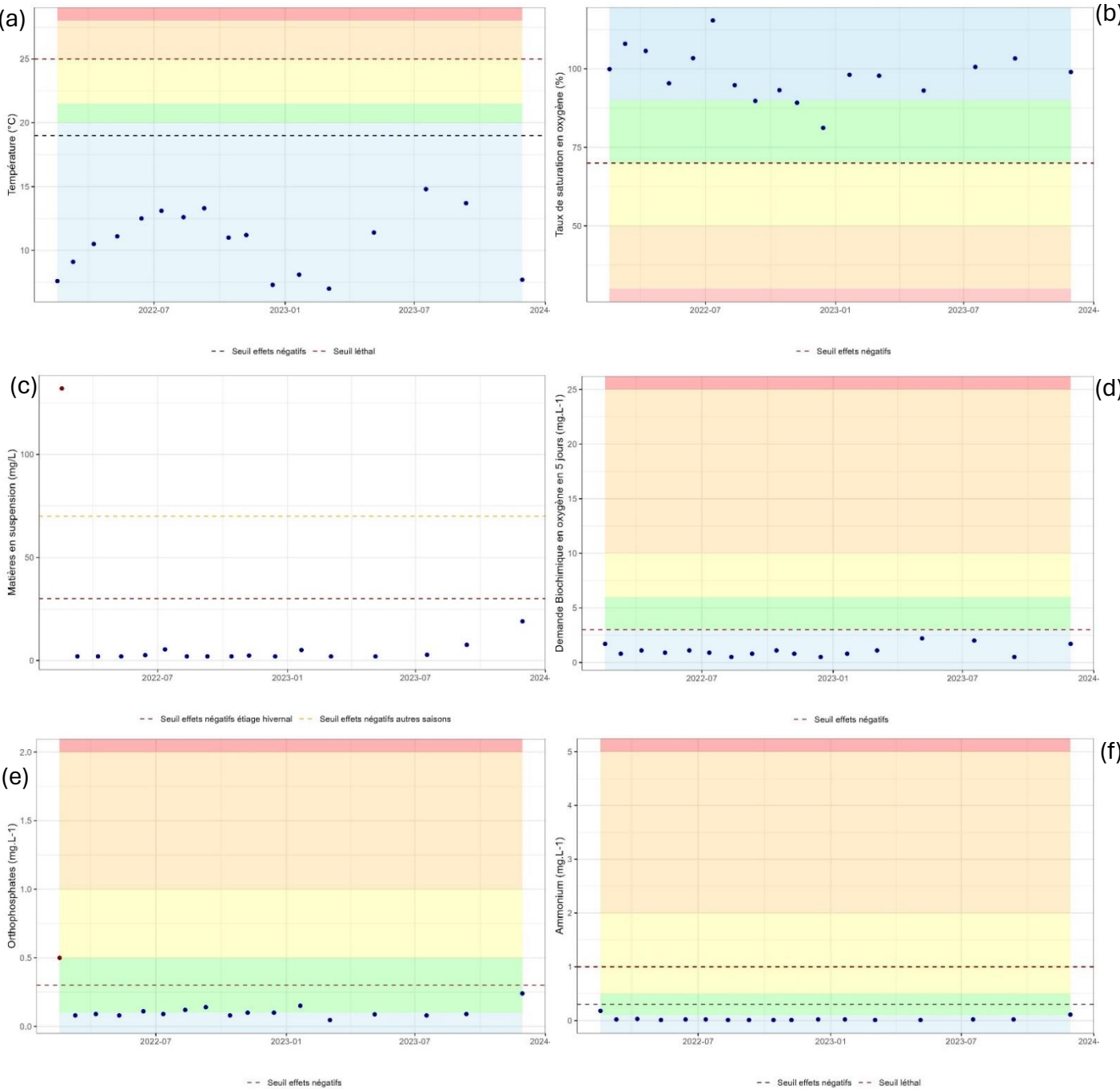


Figure 19 : Eléments mesurés sur la station de la Dhuys à Condé-en-Brie, et mise en relation avec les besoins spécifiques de la Truite fario. (a) Température, (b) Taux de saturation en oxygène, (c) : matières en suspension, (d) : D.B.O.5, (e) : Orthophosphates, (f) : Ammonium, (g) : Cumul Ammonium/Orthophosphate, (h) : Nitrites.
Source : Réseau de Contrôle et de surveillance des masses d'eau.

Station Dhuys à Pargny-la-Dhuys (code 3112740)



(h)

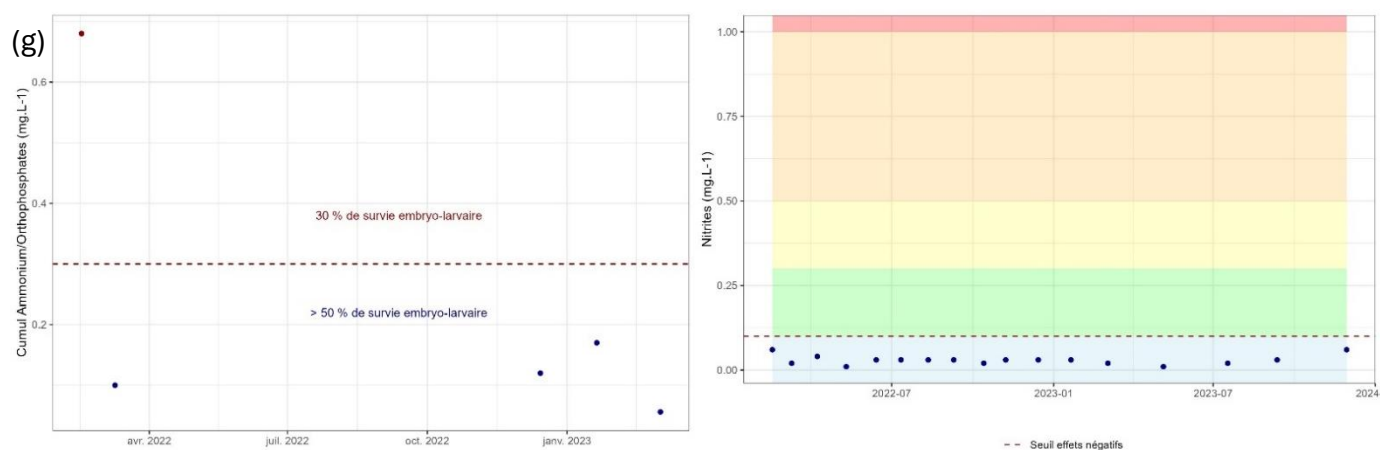


Figure 20 : Eléments mesurés sur la station de la Dhuys à Pargny-la-Dhuys, et mise en relation avec les besoins spécifiques de la Truite fario. (a) Température, (b) Taux de saturation en oxygène, (c) : matières en suspension, (d) : D.B.O.5, (e) : Orthophosphates, (f) : Ammonium, (g) : Cumul Ammonium/Orthophosphate, (h) : Nitrites.

Source : Réseau de Contrôle et de surveillance des masses d'eau.

Analyse

Les données d'analyses physico-chimiques de la Dhuys (analysée depuis 2010 à Condé-en-Brie et depuis 2022 à Pargny-la-Dhuys) sont compatibles avec l'atteinte du bon état écologique de la masse d'eau.

Par ailleurs, les paramètres étudiés n'apparaissent actuellement pas limitants pour la Truite fario.

Synthèse

La mise en relation des deux propositions amène donc à la définition du débit de restitution suivant :

Tableau 12 : Proposition de débits à restituer, modulée sur l'année

Période	Débit de soutien proposé – station Condé-en-Brie en L.s ⁻¹	Débit de soutien proposé – station Pargny en L.s ⁻¹	Proposition de débit de restitution global en L.s ⁻¹	Equivalent en m ³ .h ⁻¹
01/01 au 30/06	0	40	30	108
01/07 au 30/08	40	60	50	180
01/09 au 30/09	50	75	60	216
01/10 au 31/10	20	75	50	180
01/11 au 31/12	0	50	30	108

A partir de l'hydrologie de la Dhuys estimée depuis 2010, le pourcentage de perte de SPU par rapport à la perte de SPU optimale (valeur maximum) peut être estimé pour trois scénarios (avec toujours une probabilité de 80%) :

- Le scénario actuel, sans restitution de débit supplémentaire
- Un scénario avec un débit de restitution constant de 100 L.s-1 (soit 108 m³/h)
- Un scénario avec un débit de restitution variable, équivalent à la proposition ci-dessus

Il est admis des retours d'expérience sur la définition de débit biologique que des effets limitants sur le peuplement piscicole peuvent apparaître à partir d'une perte de SPU de 20%, parfois appelé « seuil critique » dans les guides d'utilisation des méthodes micro-habitats. Ainsi, le scénario proposé par la FAPPMA, qui évite l'atteinte de ce seuil, apparaît comme un minimum assurant la préservation du peuplement piscicole de la Dhuys.

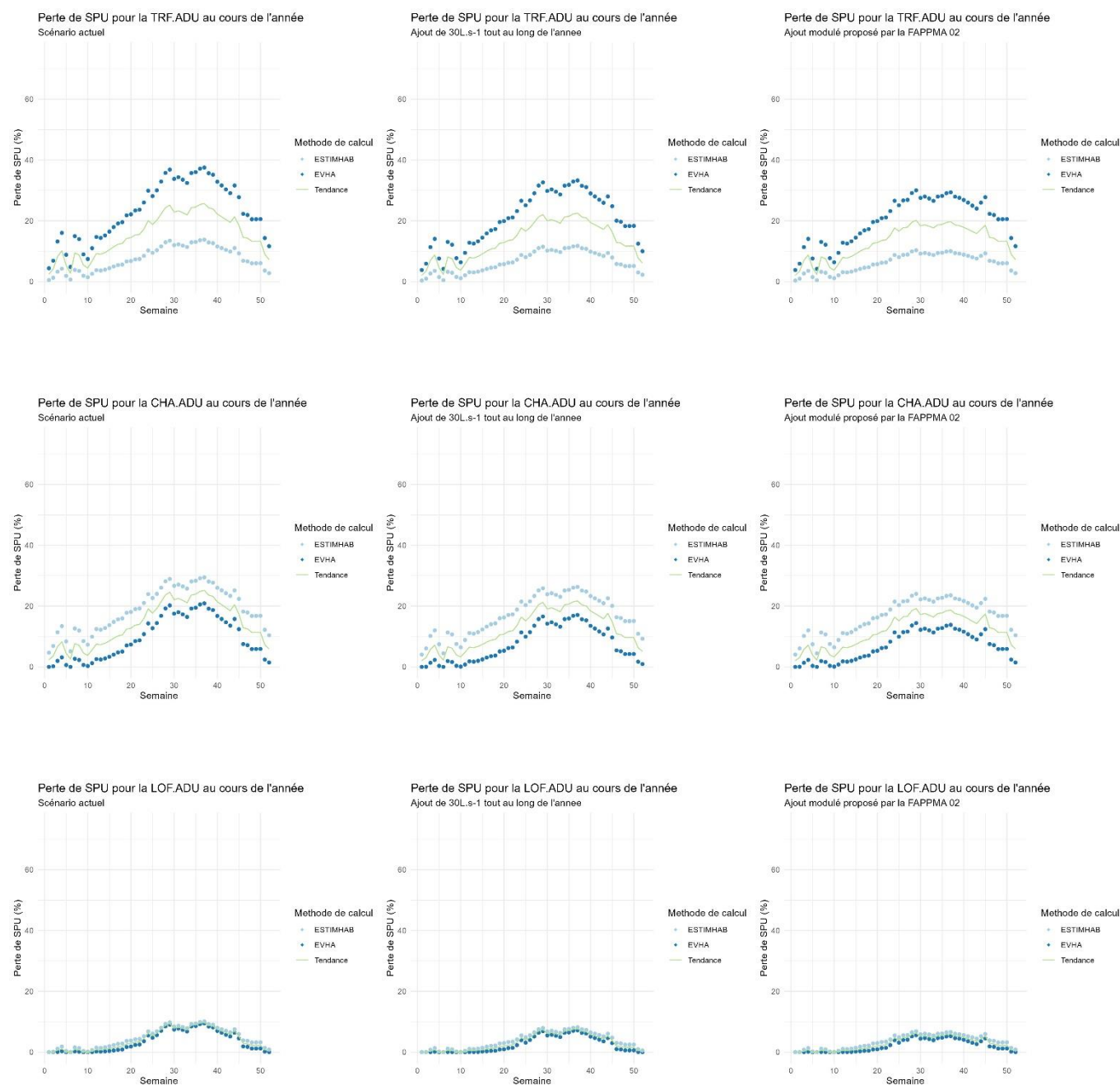


Figure 21 : Modélisation de la perte de SPU pour chacune des espèces-cibles selon les 3 scénarios proposés

Un des enjeux du dossier est aussi la définition de la période de chômage de l'aqueduc la plus propice pour le bon fonctionnement écologique de la Dhuys. Durant cette période, afin de faciliter l'entretien du réseau de l'aqueduc, les prélèvements sont stoppés et donc l'ensemble du débit des sources est versé dans le cours d'eau Dhuys.

Des premiers éléments de discussions ont déjà été apportés par la FAPPMA à VEA en 2018 dans la « note relative à la faune piscicole de la Dhuys ». Il avait été indiqué qu'il était nécessaire d'éviter la période de reproduction des espèces cibles à enjeux pour cette période de chômage, notamment afin de limiter l'exondation des frayères potentielles ou alevins émergents à la reprise du prélèvement. Ainsi, il était recommandé de planifier cette période d'entretien entre juin et octobre. **Considérant les éléments plus hauts, il apparaît pertinent de définir plus précisément, cette période entre le 01/09 et 31/10, préférentiellement entre le 01/10 et 31/10.** De plus, la restitution totale du débit des sources à cette période contribuera à favoriser le transport sédimentaire avant la période de reproduction de la Truite fario et pourrait améliorer la qualité physique des frayères potentielles par leur décolmatage.

Perspectives

Conforter l'acquisition de données hydrologiques de la Dhuys

Il paraît primordial d'acquiescer de la donnée sur l'hydrologie de la Dhuys afin d'adapter au mieux le débit de soutien issu de la dérivation des sources de Pargny-la-Dhuys :

- **Maintien du suivi en place au niveau de l'usine** (eaux prélevées, eaux restituées, eaux du cours d'eau)
- **Réalisation de campagne de jaugeage à différents débits** afin de confronter les approches analogiques aux valeurs mesurées pour la reconstitution des débits naturels
- **Installation de stations hydrométriques** sur le cours de la Dhuys

Assurer la robustesse des débits biologiques proposés

Il est proposé de confirmer les premiers résultats proposés afin de déterminer le débit de soutien le plus juste :

- **Application de la méthode** sur les stations déjà étudiées
- **Détermination d'une nouvelle station sur le secteur médian de la Dhuys**, notamment en lien avec l'apport des affluents en rive gauche (ru Bornet, ru du Cour dimanche, ru Beulard)

Analyser les effets du débit sur d'autres indicateurs que la faune piscicole

Les méthodes ESTIMHAB et EVHA s'intéressent principalement à la faune piscicole. Plusieurs indicateurs pourraient être étudiés afin d'avoir une approche plus globale :

- **Recherche sur l'application d'autres méthodes de détermination des débits biologiques** (par exemple, la méthode Fstress qui s'intéresse aux effets du débit sur la faune benthique)
- **Mesure de la hauteur d'eau sur les radiers en bas débit** pour analyser la franchissabilité de ces faciès
- **Mesure de la surface d'habitat-cache potentiel** et de banquettes favorables à l'implantation des larves de Lamproie de Planer suivant les débits

Table des illustrations

Figure 1: Localisation de la Dhuys.....	3
Figure 2: Détail de la zone d'étude	
Figure 3: Localisation de la Dhuys	Erreur ! Signet non défini.
Figure 4: Détail de la zone d'étude	5
Figure 7 : Débit mensuel du Surmelin à Saint-Eugène.....	6
Figure 9 : Occurrence de capture des espèces piscicoles de la Dhuys.....	8
Figure 10 : Truite fario capturée sur la Dhuys.....	8
Figure 11 : Schéma synthétique des protocoles EVHA et ESTIMHAB	10
Figure 12 : La station "La Dhuys à Condé-en-Brie" (Photo : ©FAPPMA 02)	11
Figure 13 : Localisation de la station "La Dhuys à Condé-en-Brie" (IGN).....	11
Figure 14 : Courbes d'évolution de la SPU en fonction du débit, modélisées pour chaque espèce cible, par les méthodes ESTIMHAB et/ou EVHA. (a) : Truite fario adulte. (b) : Truite fario juvénile. (c) : Chabot. (d) : Loche franche. (e) : Vairon commun. (f) : Truite fario alevin	13
Figure 15 : SPU pour 100m calculées grâce à la méthode ESTIMHAB pour les guildes considérées dans l'analyse	14
Figure 16 : Modélisation des hauteurs et des vitesses pour les plus faibles débits (ESTIMHAB), et comparaison aux valeurs critiques	14
Figure 17 : Evolution de la surface mouillée pour 100 m de cours d'eau, méthode EVHA.....	15
Figure 18 : La station "La Dhuys à Pargny-la-Dhuys" (Photo : ©FAPPMA 02)	16
Figure 19 : Localisation station "La Dhuys à Pargny-la-Dhuys" (IGN)	16
Figure 20 : Courbes d'évolution de la SPU en fonction du débit, modélisées pour chaque espèce cible avec EVHA. (a) : Truite fario adulte. (b) : Truite fario juvénile. (c) : Chabot. (d) : Loche franche. (e) : Vairon commun. (f) : Truite fario alevin	17
Figure 21 : Evolution de la surface mouillée pour 100 m de cours d'eau, méthode EVHA.....	18
Figure 22 : Modèle de débit à restituer pour atteinte du DB à Condé-en-Brie (probabilité de 80%).....	19
Figure 23 : Débit estimé à Pargny-la-Dhuys à partir des données disponibles depuis juin 2022	20
Figure 24 : Eléments mesurées sur la station de la Dhuys à Condé-en-Brie, et mise en relation avec les besoins spécifiques de la Truite fario. (a) Température, (b) Taux de saturation en oxygène, (c) : matières en suspension, (d) : D.B.O.5, (e) : Orthophosphates, (f) : Ammonium, (g) : Cumul Ammonium/Orthophosphate, (h) : Nitrites.	22
Figure 25 : Eléments mesurées sur la station de la Dhuys à Pargny-la-Dhuys, et mise en relation avec les besoins spécifiques de la Truite fario. (a) Température, (b) Taux de saturation en oxygène, (c) : matières en suspension, (d) : D.B.O.5, (e) : Orthophosphates, (f) : Ammonium, (g) : Cumul Ammonium/Orthophosphate, (h) : Nitrites.	23
Figure 26 : Modélisation de la perte de SPU pour chacune des espèces-cibles selon les 3 scénarios proposés	24