



MISE EN ŒUVRE DU SEQ PHYSIQUE SUR LE BASSIN ARTOIS-PICARDIE



D.E.S.S. I.H.C.E.

*Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées en
Ingénierie des Hydrosystèmes Continentaux en Europe*



Stage réalisé de mai à septembre 2005, en vue de l'obtention du DESS I.H.C.E.
Soutenance effectuée à Tours, le 13 Octobre 2005.

Emmanuelle CARON

Président du Jury

Monsieur ANDRIAMAHEFA

Tuteurs Agence de l'Eau

Monsieur PRUVOT
Monsieur LEFEBVRE

REMERCIEMENTS

Je tiens par la présente à remercier les nombreuses personnes qui m'ont accompagnées et aidées lors de ce stage.

Monsieur Francis PRUVOT, tuteur officiel, pour m'avoir accueillie dans son service.

Monsieur Jean-Pierre LEFEBVRE, tuteur officieux, pour m'avoir entraînée dans les méandres du SEQ physique et ses implications, pour m'avoir guidé tout au long de ce stage et pour sa disponibilité. Je le remercie également de m'avoir fait découvrir un département qui m'était alors inconnu, le département de la Somme, ainsi que les différents acteurs de ce territoire. Je le remercie de m'avoir fait confiance pour l'élaboration de l'Annuaire de la Qualité Physique des cours d'eau du bassin Artois-Picardie et de m'avoir permis de prendre en charge dans son intégralité le SEQ physique sur certains cours d'eau. Enfin, je le remercie pour son accueil, sa sympathie, les longues discussions en voiture et ses franches parties de rigolades.

Je tiens également à remercier ici, Camille RIVIERE (Fédération de pêche de la Somme) et Willy LUCAS (Technicien rivière de l'Association Syndicale de la Rivière *Selle* et de ses affluents), pour les phases de terrain communes et leur disponibilité.

Je remercie également l'ensemble des personnes des missions MAGE (Mission Aménagement et Gestion des Eaux) et MEM (Mission Ecologie du Milieu), pour leur accueil et leur disponibilité ainsi que mes compagnons stagiaires, Nicole YOBOU YOBOU et Caroline CHANSON qui a également participé à la mise en œuvre du SEQ physique sur la bassin Artois-Picardie.

Merci à William GUERIN et Claudine BECQUET pour la cartographie.

Merci, à Martine RYMEK de la documentation pour m'avoir aidée dans mes recherches de documents.

Et enfin, un grand merci à l'ensemble du personnel de l'Agence pour leur accueil et leur disponibilité.

RESUME

Instaurées par la loi sur l'eau de 1964, les Agences de l'Eau sont des établissements publics à caractère administratif et financier, placés sous la double tutelle du Ministère de l'Environnement et de celui de l'Economie et des Finances. Elles interviennent dans l'aménagement des ressources en eau (cours d'eau, eaux souterraines), le financement d'études et de travaux pour lutter contre la pollution.

La zone de compétences de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie couvre le Nord, le Pas-de-Calais, la Somme et le Nord de l'Aisne.

C'est dans un souci d'harmonisation des textes relatifs aux usages de l'eau et aux milieux aquatiques que la Directive 2000/60/CE, également appelée Directive Cadre sur l'Eau (DCE), a été adoptée le 23 octobre 2000. Cette directive a comme principal objectif l'atteinte du « bon état » écologiques des eaux d'ici 2015. Pour répondre à cet objectif, un état des lieux, a été effectué sur le bassin.

Trois outils permettent de qualifier les eaux, les « Systèmes d'Evaluation de la Qualité » (SEQ) ont ainsi été mis en place, le SEQ eau, le SEQ bio et le SEQ physique. Mon stage de fin d'étude s'inscrit dans le cadre du SEQ Physique, qui permet de qualifier l'état hydromorphologique des cours d'eau. Depuis 2003, 25 cours d'eau ont été réalisés dans le cadre du SEQ physique soit un linéaire de 860 km, dont 286 km durant l'été 2005. Les cours d'eau prospectés pendant l'été 2005 se concentrent sur le département de la Somme. Le SEQ physique a ainsi permis de mettre en évidence de nombreux dysfonctionnements sur les cours d'eau de ce département.

Mots clés :

Agence de l'Eau Artois-Picardie, Directive Cadre sur l'Eau, « Bon état » écologique des eaux, Système d'Evaluation de la Qualité Physique des cours d'eau (SEQ Physique), Picardie, Somme, Hydrosystèmes, Hydromorphologie, Lit majeur, Berges, Lit mineur.

SUMMARY

Water Agencies are public institutions with administrative and financial characteristics. They are placed under double supervision of the Ministries of Economy and Finances. Their actions concern the protection of water resources, the financing of studies and works against pollutions.

The scope area of the Artois-Picardie Agency is the Nord, the Pas-de-Calais, the Somme and the north of the Aisne departments.

It's with the worry of an harmonisation of the texts concerning water uses and aquatic systems that the Directive 2000/60/CE, which is also called Water Framework Directive, was adopted on 23th October 2000. The main objective of this Directive is the good ecological water status in 2015. For this, an inventory has been realised on the Artois-Picardie basin.

Three tools allow qualifying water. The Quality Evaluation Systems (SEQ) have been implemented including the water SEQ, the physical SEQ. My training course was made in the context of the physical SEQ, which aims evaluating the physical quality of water courses. Since 2003, 25 water courses were experimented with this tool, that is to say 860 km linear from which 286 km are done during the summer 2005. Water courses prospected during summer 2005 are essentially situated in the Somme department. The physical SEQ has put into evidence a lot of deteriorations of the water courses in this department.

Mots clés :

Water Agency of Artois-Picardie, Water Framework Directive, Ecological quality for water, Physical SEQ, Picardie Region, Somme Department, Hydrosystems, Hydromorphology, Flood channel, Banks, Low water channel.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	6
I. PRESENTATION GENERALE	7
I.1. LES AGENCES DE L'EAU	7
I.2. L'AGENCE DE L'EAU ARTOIS-PICARDIE	8
I.3. PRESENTATION DU BASSIN ARTOIS - PICARDIE	12
II. LE PROCESSUS DE LA DIRECTIVE CADRE EAU (DCE)	15
II.1. PRESENTATION DE LA DCE	15
II.2. CALENDRIER DE LA DCE	20
III. LES SYSTEMES D'EVALUATION DE LA QUALITE	21
III.1. LES DIFFERENTS OUTILS	22
IV. LE SEQ PHYSIQUE	30
IV.1. LE SEQ PHYSIQUE DANS LE CONTEXTE DE LA DCE	30
IV.2. HISTORIQUE DES DIFFERENTES VERSIONS DU SEQ PHYSIQUE	36
IV.3. PRESENTATION DE L'OUTIL SEQ PHYSIQUE VERSION V0'	37
V. MISE EN APPLICATION DE LA VERSION V0' DANS LE BASSIN ARTOIS - PICARDIE	46
V.1. LE CADRE PHYSIQUE REGIONAL DE LA PICARDIE	46
V.2. LE CADRE PHYSIQUE DE LA SOMME	48
V.3. LES DIFFERENTES PROBLEMATIQUES RENCONTREES SUR LES COURS D'EAU	48
V.4. COURS D'EAU PROSPECTES ET RESULTATS DU SEQ PHYSIQUE V0'	62
V.5. ETUDE D'UN COURS D'EAU EN PARTICULIER : « LES EVOISSONS »	79
V.6. BILAN	95
V.7. PRESENTATION DE L'ANNUAIRE DE LA QUALITE PHYSIQUE DES COURS D'EAU	97
VI. PRISE EN COMPTE DE LA MORPHOLOGIE DES COURS D'EAU DANS LES AUTRES PAYS EUROPEENS	99
VI.1. PRESENTATION DE LA METHODE « PETITS ET MOYENS COURS D'EAU » DU LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA-VOR-ORT)	99
VI.2. LE RIVER HABITAT SURVEY (RHS, GRANDE-BRETAGNE)	102
VI.3. COMPARAISON DES TROIS METHODES : OBJECTIFS, DOMAINE D'APPLICATION, ETAT DE REFERENCE, MODE D'APPLICATION	106
CONCLUSION	110

INTRODUCTION

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) a été adoptée le 23 Octobre 2000 et elle est entrée en vigueur le 22 Décembre de la même année. L'objectif principal de cette Directive est l'atteinte du « bon état » des eaux d'ici 2015.

Pour ce faire, une des premières étapes a été de faire un état des lieux de la ressource en eau sur le bassin. Cet état des lieux est terminé sur le bassin Artois-Picardie, et a fait l'objet d'une publication en juin 2005.

Trois outils permettent de qualifier les eaux, les « Systèmes d'Evaluation de la Qualité » (SEQ) ont ainsi été mis en place, le SEQ eau, le SEQ bio et le SEQ physique. Le SEQ eau est appliqué dans le bassin Artois-Picardie depuis quelques années, il fait chaque année l'objet d'un annuaire. Le SEQ bio n'est pas encore utilisé, néanmoins les données IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) et IBD (Indice Biologique Diatomique) sont remises à jour chaque année.

La version 0' du SEQ physique a commencé à être testée sur le bassin à partir de 2003, la méthode étant adaptée au bassin, il a été décidé de couvrir l'intégralité du bassin. Mon stage s'inscrit dans ce contexte. Les objectifs du stage ont été :

- de mener dans leur intégralité les missions relatives à la mise en œuvre du Système d'Evaluation de la Qualité Physique des cours d'eau (découpage en tronçons homogènes, phase de terrain, saisie des données et analyse des résultats), ainsi sept cours d'eau ont été traités, soit 286 km de linéaire,
- d'établir sur l'exemple du SEQ eau, un annuaire de la qualité physique des cours d'eau du bassin Artois-Picardie sur l'ensemble des cours d'eau évalués dans le cadre du SEQ physique depuis 2003, soit 25 cours d'eau et un linéaire total de 860 km,
- de mettre en évidence les problèmes rencontrés lors de la mise en oeuvre de la version 0' du SEQ physique.

Ce rapport s'attachera donc à présenter dans une première partie, le contexte dans lequel s'est déroulé ce stage de fin d'étude (DESS IHCE, Tours) de cinq mois ; la seconde partie sera consacrée à la présentation de la Directive Cadre sur l'Eau, les Systèmes d'Evaluation de la Qualité des cours d'eau feront l'objet de la troisième partie, la quatrième partie analysera plus en détail le SEQ physique et sa mise en place, la mise en œuvre du SEQ physique sur le bassin Artois-Picardie sera étudié dans cinquième partie et enfin, la sixième partie sera consacrée à l'étude de la prise en compte de la morphologie des cours d'eau dans d'autres pays européens.

L'Annuaire de la Qualité physique des cours d'eau du bassin Artois-Picardie fera l'objet d'un document annexe.

I. PRESENTATION GENERALE

Le but de cette partie est de situer le cadre général dans lequel s'est déroulé le stage, seront donc présentées dans une première partie les Agences de l'Eau, dans une seconde partie les missions de l'agence de l'eau Artois-picardie seront expliquées et la troisième partie sera consacrée à la présentation du bassin par une approche géographique et économique.

I.1. Les Agences de l'Eau

Instaurées par la loi sur l'eau de 1964, les Agences de l'Eau sont des établissements publics à caractère administratif et financier, placés sous la double tutelle du Ministère de l'Environnement et de celui de l'Economie et des Finances. Elles interviennent dans l'aménagement des ressources en eau (cours d'eau, eaux souterraines), le financement d'études et de travaux pour lutter contre la pollution. C'est à l'échelle de six grands bassins hydrographiques (cf. figure n°1) que s'exerce la politique de l'eau.

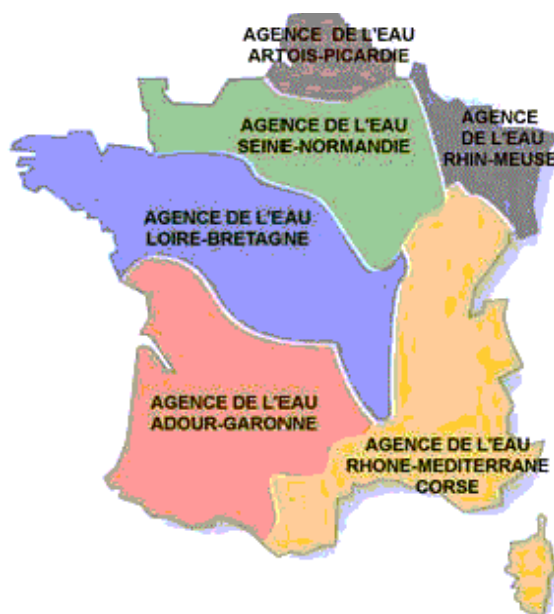


Figure n°1 : Les six bassins hydrographiques.

Dans chaque bassin versant, il existe une organisation identique : un Comité de Bassin et une Agence de l'Eau. C'est au sein des Comités de Bassin que cette politique est conduite, sur le principe "pollueur/payeur" et son corollaire "qui dépollue est aidé".

Les Agences de l'Eau n'assurent pas directement la construction ni la gestion des équipements, mais apportent une information complémentaire aux collectivités locales, aux industriels et aux agriculteurs pour leur apporter, en collaboration avec les services de l'Etat, une vue d'ensemble des problèmes de l'eau et les moyens financiers pour entreprendre les travaux nécessaires.

Les concours financiers apportés par les Agences de l'Eau proviennent des redevances versées par les différents utilisateurs d'eau, pour la pollution qu'ils occasionnent ou pour les prélèvements qu'ils effectuent. Les Agences utilisent ces fonds dans le cadre de programmes pluriannuels d'interventions. Actuellement, les Agences exécutent le 8ème Programme d'Interventions (de janvier 2003 à décembre 2006).

I.2. L'Agence de l'eau Artois-Picardie

L'Agence de l'Eau Artois-Picardie se situe au :

200, rue Marceline BP 818 59 508 DOUAI CEDEX

Tél. : 03.27.99.90.00 Fax : 03.20.99.90.15

Site Internet : <http://www.eau-artois-picardie.fr>

La zone de compétences de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie couvre le Nord, le Pas-de-Calais, la Somme et le Nord de l'Aisne.

Pour ce qui est de ses interventions en faveur des collectivités locales et afin d'être plus proche de ces dernières, le Bassin Artois-Picardie est découpé en trois territoires (cf. figure n°2) correspondant aux missions territoriales de l'Agence : Mer du Nord, Littoral et Picardie.



Figure n°2 : Les territoires du bassin Artois-Picardie.

Les missions territoriales de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie :

- La mission Picardie (basée à Amiens)
- La mission Littorale (basée à Boulogne-sur-Mer)
- La mission Mer du Nord (basée au siège de l'Agence de l'Eau à Douai).

I.2.1. Rôles et missions de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie

Le rôle et les missions de l'Agence sont définis par les textes législatifs et réglementaires, notamment la Loi sur l'Eau de 1964, modifiée en 1992, complétées par les décrets et arrêtés d'application.

I.2.1.1. Rôle d'intervention

S'appuyant sur des programmes pluriannuels, l'Agence intervient dans les domaines de l'amélioration de la ressource, la lutte contre la pollution, la connaissance du milieu. L'Agence de l'Eau contribue au financement d'opérations pour l'aménagement ou la sécurisation des ressources en eau, pour la lutte contre la pollution et la réhabilitation des milieux aquatiques.

I.2.1.2. Rôle financier

Selon le décret du 14 septembre 1966, l'Agence a pour mission de collecter des redevances auprès «des personnes publiques ou privées» qui rendent l'intervention de l'Agence nécessaire ou utile :

- soit qu'elles contribuent à la détérioration de la qualité de l'eau
- soit qu'elles effectuent des prélèvements sur la ressource en eau
- soit qu'elles modifient le régime des eaux dans tout ou partie du bassin.

Des redevances peuvent également être réclamées aux personnes publiques ou privées qui bénéficient des travaux ou ouvrages exécutés avec le concours de l'Agence. Ces redevances ont un rôle d'incitation financière (elles expriment le prix de la ressource ou de sa pollution).

I.2.1.3. Rôle d'études

L'Agence conduit des études dans le domaine de l'eau, interprète les données, fait la synthèse des résultats obtenus (suivi de la qualité des rivières, des plages, des nappes souterraines, du prix des services de l'eau ...).



Figure n°3 : Carte du réseau hydrographique du bassin Artois-Picardie.

I.2.1.4. Rôle d'information et de formation

Afin d'aider à la prise de conscience des problèmes liés au milieu aquatique, l'Agence organise des manifestations (colloques, journées d'information) à l'attention de tous les acteurs du domaine de l'eau, propose aux scolaires des actions à caractère pédagogique, et réalise de nombreuses publications.

I.2.2. Organisation des compétences

L'Agence de l'Eau Artois Picardie fonctionne sous la compétence du Comité de Bassin et du Conseil d'Administration. L'originalité de ces instances est de rassembler toutes les "familles" de l'eau (usagers, industriels, élus, administrations...)

I.2.2.1. Le Comité de Bassin

Il s'agit du "Parlement local de l'eau". Il élabore la politique de bassin en cohérence avec la politique nationale définie par le Ministère de l'Environnement, politique de bassin mise en œuvre entre autres par l'Agence de l'Eau.

Sa composition est fixée par décret et comprend des représentants des collectivités locales, des représentants des usagers et des personnes compétentes, des représentants de l'Etat et des représentants des milieux socio-professionnels.

I.2.2.2. Le Conseil d'Administration

Le Conseil d'Administration est l'organe délibérant de l'Agence de l'Eau. Il oriente la politique générale de l'Agence, approuve et applique le programme d'interventions. Il décide de l'affectation de l'ensemble des ressources financières de l'Agence. Il se compose d'un Président, nommé par le Ministre chargé de l'Environnement, de membres issus du Comité de Bassin et d'un représentant du personnel élu par le personnel de l'Agence.

I.3. Présentation du bassin Artois - Picardie

I.3.1. Les caractéristiques du bassin

I.3.1.1. La géographie du bassin Artois-Picardie

Le bassin hydrographique Artois-Picardie compte 8 000 km de rivières dont 1 000 km de voies navigables (cf. figure n°3). Sa superficie est de 20 000 km², soit 3,6 % du territoire métropolitain.

On constate une forte concordance entre relief et hydrographie ; en effet, l'écoulement des eaux du bassin se fait à partir de l'axe topographique principal allant du Boulonnais à l'Avesnois.

Les cours d'eau du Boulonnais appartiennent à l'entité particulière appelée "Boutonnière du Boulonnais", affleurement jurassique sous le crétacé, relativement imperméable, encadré par des cuestas et des coteaux calcaires.

Quelques secteurs se distinguent par un bon réseau hydrographique : la Flandre maritime avec l'appendice du marais de St Omer, les bas-champs picards, les basses plaines de la *Lys* et de la *Scarpe*.

Seules la *Liane*, la *Canche*, l'*Authie*, la *Slack* et le *Wimereux* sont hydrauliquement indépendants. Cependant, la *Somme* n'est reliée à l'*Escaut* que par deux canaux de navigation à bief de partage et dépourvus de tout dispositif spécifique de transfert d'eau significatif.

Ce relief, pourtant de faible amplitude, joue un rôle capital dans la répartition des précipitations. Celles-ci, en moyenne de l'ordre de 700 à 750 mm par an, peuvent être très variables selon les années et le lieu.

Les secteurs les plus arrosés se situent sur les plateaux du Haut Boulonnais et du Haut Artois ainsi que sur les contreforts des Ardennes à l'extrême Est de la région. Les autres secteurs peuvent être jusqu'à deux fois moins arrosés.

Le sous-sol crayeux du bassin Artois-Picardie favorisant l'infiltration, les débits des rivières sont relativement faibles par rapport à la surface des bassins versants. Cependant, la faiblesse de ces débits, la simplicité d'une alternance saisonnière des hautes eaux d'hiver et des basses eaux d'été, et la pondération des débits par les réserves souterraines ne doivent pas masquer la grande irrégularité dans le temps et la grande diversité dans l'espace des comportements hydrologiques.

En effet, les crues sont rapides dans les bassins où la concentration du ruissellement est rapide en raison des pentes et de la nature du sol : le Boulonnais, l'Avesnois, le Bassin de l'Yser.

D'amples inondations affectent les vallées larges et plates de la *Sambre*, de l'*Escaut*, de la *Lys* moyenne et de la *Somme* aval particulièrement à la fin de l'hiver quand la charge des nappes alluviales et souterraines est maximale.

I.3.2. L'économie du bassin Artois-Picardie

I.3.2.1. Le PIB du bassin et le niveau d'emploi

Le Produit Intérieur Brut (PIB) du Bassin Artois-Picardie est de près de 92 milliards d'euros en 2001, soit environ 6,30 % du PIB National.

Ramené à l'habitant, le PIB (valeur ajoutée par grands secteurs) est de 19 261 euros pour le bassin, soit 20 % de moins qu'au niveau national.

Ce constat d'une richesse par habitant plus faible qu'au niveau national est renforcé par les données sur l'emploi qui montrent que le taux de chômage sur le bassin est de 11,7 % soit plus de deux points au-dessus du niveau national (9,1 %).

Le nombre d'allocataires du RMI (Revenu Minimum d'Insertion) dépassent 130 000, soit environ 11,3 % du nombre total des allocataires pour la France métropolitaine.

Ces éléments sur le niveau de vie des habitants du Bassin sont à considérer avec attention lors de l'examen des politiques d'interventions et des impacts qu'elles peuvent avoir notamment sur le prix de l'eau.

I.3.2.2. Les activités économiques principales du bassin Artois-Picardie

La décomposition du PIB - soit la valeur ajoutée par grand secteur - montre que le bassin reste avant tout une région industrielle : le poids de l'industrie du Bassin est de près de 10 % de la valeur ajoutée totale de l'industrie de la France entière.

Par contre l'Agriculture représente une part plus faible (moins de 6 % de la Valeur Ajoutée Agricole totale française) même si cette dernière a connu une progression sensible ces derniers temps.

La répartition des effectifs salariés par secteur souligne également la prépondérance de l'activité industrielle. Les emplois industriels sont de l'ordre de 330 000 salariés pour le Bassin (soit 21,2 % de l'emploi total du Bassin). A titre de comparaison, au niveau national les emplois dans l'industrie ne représentent que 18,4 % de l'emploi total.

Il convient également d'identifier dans ce cadre général des activités économiques du bassin Artois-Picardie, le tourisme qui connaît un développement très sensible et qui est devenu l'un des « poids lourds » de l'économie du bassin : près de 2 milliards d'euros de chiffre d'affaires annuel dont une bonne moitié réalisée sur le littoral - donc très dépendant de la qualité des eaux de baignade.

Enfin les usages récréatifs sont également à prendre en compte, notamment la pêche de loisirs avec près de 100 000 pêcheurs s'acquittant de la taxe piscicole (et un chiffre d'affaires lié de l'ordre de 40 millions d'euros par an). La Fédération du Nord est ainsi la plus importante de France.

II. LE PROCESSUS DE LA DIRECTIVE CADRE EAU (DCE)

Le SEQ physique, objet du stage, s'inscrit dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), cette partie a donc pour objectif de présenter cette directive et d'en révéler les principaux objectifs.

II.1. Présentation de la DCE

Depuis 1975, plus de 30 directives ou décisions relatives aux usages de l'eau et aux milieux aquatiques ont été adoptées par la Communauté Européenne. Ces textes ont chacun une vision très sectorielle et essentiellement axée sur les rejets mais ne visent pas la gestion de la ressource en eau dans son ensemble.

C'est dans un souci d'harmonisation de ces textes que la directive 2000/60/CE, également appelée Directive Cadre sur l'Eau (DCE), a été adoptée le 23 octobre 2000.

La Directive n° 2000/60/CE établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, est entrée en vigueur le 22 décembre 2000, date de sa publication au Journal Officiel des Communautés Européennes.

Elle fournit un cadre général et cohérent aux multiples directives antérieures qui, au fil des années, ont structuré de façon principalement sectorielle les politiques de l'eau des quinze Etats-membres. Ce faisant, la nouvelle directive ajoute un objectif de résultat essentiel : celui du **“bon état”** des eaux (2015).

Tout en s'appuyant sur des notions qui maintenant sont familières (la gestion par bassins, dénommés ici “districts hydrographiques”), elle s'appuie sur des concepts (et des terminologies) parfois nouveaux. Il s'agit par exemple de la notion d’“état écologique” appliquée à des “masses d'eau”. Par ailleurs une dimension importante a été introduite : celle de l'approche économique qui devra accompagner les principales analyses exigées par la Directive Cadre sur l'Eau.

A l'inverse de beaucoup des directives existantes qui fixent des objectifs de moyens (Directive Eaux Résiduaires Urbaines, directives nitrates...), la nouvelle directive affiche d'emblée un objectif de résultat, le “bon état” des eaux en 2015, à charge pour les Etats-membres de justifier les éventuelles dérogations demandées.

Enfin, la Directive fait une large place à la consultation du public pour l'associer à l'élaboration des stratégies pour atteindre les objectifs.



Figure n°4 : Carte des 12 districts nationaux.



Figure n°5 : Carte du district international de l'Escaut.

II.1.1. Les éléments principaux de la directive cadre

II.1.1.1. Le cadre territorial et institutionnel d'action

L'unité de base pour la gestion est le "district hydrographique", constitué d'un ou plusieurs bassins hydrographiques.

Le district comprend aussi les eaux souterraines et les eaux côtières. Aux frontières des districts, ces dernières devront être rattachées au district "le plus proche ou le plus approprié".

En France, 12 districts ont été identifiés (cf. figure n°4). 94 % du bassin Artois-Picardie est intégré dans le district international de l'Escaut qui porte le nom de « district hydrographique Escaut, Somme et côtiers Manche-Mer du Nord ». Ce district s'étend sur trois pays : la France, la Belgique et les Pays-Bas (cf. figure n°5). Les 6 % restant du territoire sont inclus dans le district « Meuse » pour sa partie Est (la Sambre est un affluent de la Meuse).

Le district Meuse traverse 4 pays (France, Belgique, Pays-Bas et Allemagne) ainsi qu'une petite partie du Luxembourg.

Les préfets coordonnateurs de bassin seront désignés comme autorité compétente dans chaque district hydrographique pour mettre en oeuvre les mesures permettant d'atteindre les objectifs visés.

II.1.1.2. Les domaines physiques concernés

L'ensemble des milieux aquatiques, superficiels et souterrains est concerné par l'application de la directive. Chacun de ces milieux est subdivisé en « masses d'eau » cohérentes sur les plans de leurs caractéristiques naturelles et socio-économiques. La masse d'eau correspond à un volume d'eau sur lequel des objectifs de qualité, voire de quantité, sont définis. C'est l'unité de base pour rendre compte à la Commission Européenne de l'état des eaux.

Ces masses d'eau relèvent de deux catégories :

- les masses d'eau de surface : rivières, lacs, eaux de transition (estuaires), eaux côtières. Ces masses d'eau peuvent être "artificielles", "fortement modifiées" ou "non fortement modifiées",
- les masses d'eau souterraines.

II.1.1.3. Les objectifs de qualité des masses d'eau

A toutes les masses d'eau sont affectés des objectifs qui doivent être atteints en 2015 : des objectifs de "bon état" écologique et chimique pour les eaux de surface ou quantitatif et chimique pour les eaux souterraines.

Lorsque le milieu est artificiel ou fortement modifié, on ne parle plus "d'état écologique", mais de "potentiel écologique". L'objectif est alors le bon potentiel écologique, qui n'est pas a priori un objectif moins contraignant que le bon état écologique. Il est simplement différent, compte tenu des modifications hydromorphologiques qu'a subi le milieu aquatique.

Deux situations permettent de définir, par dérogation, un objectif différent pour l'obtention du bon état écologique en 2015 :

- une prolongation des délais (au maximum deux fois 6 ans) sans changer le niveau de l'objectif final, peut être obtenue, pourvu qu'il ait été démontré que la situation ne se dégrade plus. L'objectif reste donc le même, c'est le délai pour y parvenir qui est prolongé,
- un objectif moins contraignant peut-être accepté, si l'on a pu démontrer que le bon état écologique ne peut être atteint pour des raisons techniques et/ou économiques.

II.1.1.4. Les instruments de la planification

Quatre documents principaux constitueront la base de la planification pour atteindre les objectifs dans chaque district hydrographique :

- l'état des lieux présentant les caractéristiques principales du district au plan physique, humain, économique et environnemental,
- le registre des "zones protégées" devant faire l'objet de protection spéciale (il est inclus dans l'état des lieux),
- le plan de gestion du district hydrographique, document d'orientations et de synthèse,
- le programme de mesures à mettre en oeuvre pour atteindre les objectifs. Il doit comprendre les dispositions réglementaires (police des eaux notamment), ainsi que les mesures d'ordre techniques et économiques.

Les programmes d'intervention des Agences de l'Eau feront partie des programmes de mesures, eux-mêmes inclus dans les plans de gestion.

II.1.1.5. La participation du public au processus de planification

La participation du public est sollicitée à trois reprises pour l'établissement des documents de planification :

- sur le programme de travail pour élaborer le plan de gestion,
- sur les principaux enjeux du district,
- sur le projet de plan de gestion.

II.1.1.6. L'analyse économique

La directive fait une large place à l'analyse économique au travers de quatre aspects :

- la justification de reports et de dérogations d'objectifs : des analyses "coûts-bénéfices" devront prouver que les objectifs ne pourraient être atteints qu'avec des coûts disproportionnés aux avantages attendus ;
- l'inscription des outils de la tarification comme instrument d'action sur la demande : l'article 9 stipule que les "Etats membres veillent, d'ici à 2010, à ce que la politique de tarification de l'eau incite les usagers à utiliser les ressources de façon efficace et contribue ainsi à la réalisation des objectifs environnementaux..." ;
- le principe de récupération des coûts, y compris des coûts environnementaux. Le même article 9 demande aux Etats-membres de veiller à ce que « les différents secteurs économiques » contribuent de manière appropriée à la récupération des coûts, compte tenu du principe du « pollueur-payeur » ;
- l'optimisation des choix d'investissements pour la réalisation des objectifs : une fois les objectifs fixés, il s'agit de définir "la combinaison la plus efficace au moindre coût des mesures relatives aux utilisations de l'eau (annexe III de la Directive)".

II.2. Calendrier de la DCE

L'atteinte des objectifs à l'horizon 2015 nécessite une planification dont les principales échéances sont fixées par la directive elle-même.

Décembre 2003 : délimitation des districts hydrographiques et désignation des autorités compétentes sur ces districts.

Décembre 2004 : achèvement du document d'état des lieux comportant l'analyse des districts hydrographiques et le registre des zones protégées.

Décembre 2006 : achèvement de la mise en place des réseaux de surveillance du milieu naturel.

Décembre 2009 : achèvement de l'élaboration des plans de gestion et des programmes de mesures.

Décembre 2015 : atteinte des objectifs environnementaux. Des dérogations de délais (2 fois 6 ans) ou d'objectifs peuvent néanmoins être prévus sur des arguments techniques et économiques dûment justifiés.

Ces plans de gestion et ces programmes de mesures sont revus tous les 6 ans.

III. Les systèmes d'Évaluation de la Qualité

La promulgation de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, et particulièrement l'élaboration des Schémas directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux, a amené le Ministère chargé de l'Environnement et les Agences de l'Eau à reconsidérer les grilles de qualité utilisées ces trente dernières années : il apparaît en effet essentiel de mieux prendre en compte la diversité des types de pollutions (micropolluants notamment), les atteintes à la structure et au fonctionnement physique, jusque là très largement ignorées, et mieux apprécier la qualité biologique des cours d'eau.

Un important programme d'études a été engagé depuis 1992, à partir d'une enquête auprès des utilisateurs des grilles de qualité, pour construire un nouveau système d'évaluation de la qualité des cours d'eau en trois volets, de portée nationale et présentant les principales caractéristiques suivantes :

- applicable à tous les types de cours d'eau. Les diagnostics produits sont comparables,
- évolutif. Les évolutions ultérieures par l'intégration des connaissances nouvelles seront possibles, sans remettre en cause les principes au coeur du système,
- polyvalent, pour permettre différentes utilisations et sorties en fonction des besoins en matière d'information (prise de décision, définition d'actions, information de différents publics). Les S.E.Q. ont vocation à produire des diagnostics synthétiques, identifier la nature des perturbations, évaluer les incidences sur l'environnement et sur les usages par l'homme...

L'évaluation de la qualité des cours d'eau comprend 3 grands volets (cf. figure n°6), chacun d'eux concernant l'une des grandes composantes de la qualité des hydrosystèmes :

- la physicochimie de l'eau (S.E.Q. Eau),
- les caractéristiques physiques (hydromorphologie et hydrologie, S.E.Q. Physique),
- les communautés biologiques (S.E.Q. Bio).



Figure n°6 : Articulation des trois SEQ

III.1. Les différents outils

III.1.1. SEQ eau

Il utilise, en l'état actuel, les résultats d'analyses de paramètres physicochimiques et bactériologiques. A terme, d'autres types de données pourraient être traités : données écotoxicologiques, teneurs en radioéléments, ...

Le système actuel prend en compte une quinzaine d'altérations. Ces altérations sont susceptibles de perturber :

- les fonctions du cours d'eau, notamment la potentialité biologique de l'eau, c'est à dire son aptitude à permettre la vie si l'habitat est satisfaisant,
- les usages potentiels de l'eau : la production d'eau potable, les loisirs et sports aquatiques et d'autres usages tels que l'irrigation, l'abreuvement des animaux et l'aquaculture.

➤ les altérations de la qualité sont traduites en indices de qualité exprimées sur une échelle de 0 à 100. Cette dernière est subdivisée de manière égale en 5 classes aux fins de représentation cartographique de

la qualité selon une charte graphique conventionnelle à 5 couleurs : Bleu, Vert, Jaune, Orange et Rouge (de la très bonne à la très mauvaise qualité).

➤ les classes d'aptitude aux fonctions/ usages influencées par les différentes altérations. La fonction " potentialités biologiques de l'eau ", l'aptitude à la production d'eau potable, l'aptitude aux loisirs et sports nautiques sont dits structurants car conditionnant fortement l'évolution des indices et classes de qualité en fonction des variations de concentration des différents paramètres physico-chimiques. L'aptitude à d'autres usages complémentaires tels que l'irrigation, l'abreuvement, etc... est aussi évaluée. 5 classes d'aptitude ont été définies, de très bonne à très mauvaise, selon la même charte graphique : du Bleu au Rouge.

Le passage des paramètres aux indices et classes de qualité s'effectue grâce à un logiciel de calcul et selon des règles de qualification précises. Pour chaque paramètre d'une altération, l'outil transforme la valeur du paramètre en un sous-indice de 0 à 100 ; l'indice de qualité pour l'altération concernée est alors le plus faible des sous-indices des paramètres constitutifs de l'altération. La classe de qualité et la couleur correspondante découlent alors de l'indice.

Le passage des paramètres aux classes d'aptitude aux fonctions/usages s'effectue, pour chaque altération, à partir d'une grille spécifique. Si la qualité de l'eau est très bonne (classe Bleue), alors tous les usages structurants sont possibles. Si la qualité de l'eau se dégrade, alors les potentialités biologiques et les usages de l'eau sont influencés selon leurs sensibilités respectives. Lorsque la qualité est très mauvaise (classe Rouge), cela signifie qu'au moins un usage, entre la production d'eau potable ou les loisirs nautiques, est rendu impossible et/ou que les potentialités biologiques de l'eau sont très mauvaises.

Le S.E.Q. Eau offre ainsi la possibilité :

➤ d'évaluer la qualité de l'eau :

- par grands types de pollution (les " altérations "),
- sur une échelle indiciaire fine qui va de 0, le pire, à 100, le meilleur,

- sur une échelle à 5 couleurs qui remplace les classes de qualité 1A, 1B, 2, 3 et Hors classe de l'ancienne grille de 1971. Cette échelle résulte du découpage en 5 parties égales de l'échelle indiciaire 0-100.

Classes et indices de qualité par altération permettent de suivre l'efficacité des actions entreprises sur les sources de pollution de l'eau.

➤ d'évaluer l'incidence de cette qualité sur les potentialités biologiques et l'aptitude aux usages potentiels de l'eau. Une échelle d'aptitude, généralement à 5 classes, est utilisée.

➤ de comparer cette potentialité et ces aptitudes avec ce qui est effectivement souhaité, d'identifier la (ou les) altération(s) qui posent prioritairement problème et de définir alors des objectifs de restauration de la qualité des eaux pour chaque altération concernée.

➤ de suivre, au moyen des classes et indices de qualité, l'efficacité des politiques de restauration de la qualité de l'eau des cours d'eau.

Un logiciel de calcul et un rapport technique détaillé sont disponibles pour une application en routine de l'outil S.E.Q. Eau (des compléments sont prévus).

III.1.2. SEQ bio

III.1.2.1. Présentation

Le Système d'Evaluation de la Qualité Biologique des cours d'eau (SEQ-Bio) constitue l'un des trois volets du nouvel outil d'évaluation de la qualité des cours d'eau. Il permet d'apprécier la qualité biologique du cours d'eau, en complément des diagnostics, sur la qualité physico-chimique de l'eau d'une part et les caractéristiques hydrologiques et morphologiques d'autre part, fournis respectivement par le SEQ-Eau et le SEQ-Physique. Il est principalement destiné à être employé dans le cadre des réseaux de mesures.

Le SEQ-Bio utilise des paramètres descriptifs des biocénoses issus de méthodes validées scientifiquement.

Son architecture, qui oriente l'agrégation de ces paramètres à différents niveaux, est avant tout celle d'un outil de gestion destiné à fournir les informations nécessaires à :

- l'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau, de façon plus ou moins détaillée en fonction des besoins. L'outil fournit à la fois une évaluation globale tout en s'attachant à décrire certains aspects ou phénomènes biologiques particuliers tels que les proliférations, la disparition des taxons les plus sensibles à la pollution (polluosensibilité des organismes), ...
- l'appréciation des conséquences potentielles de cette qualité sur les usages des cours d'eau,
- la recherche des causes des dysfonctionnements rencontrés, en autorisant notamment une confrontation avec les autres éléments, physico-chimie de l'eau et milieu physique.

L'évaluation tient compte de la spécificité et de la diversité des cours d'eau (régionale, longitudinale, fonctionnelle) :

- dans le choix des paramètres, en adoptant le niveau de description des hydrosystèmes à leur complexité,
- dans la technique du traitement de l'information, en utilisant notamment des valeurs de référence, spécifiques au type de cours d'eau, lorsque le paramètre l'exige.

Le SEQ-Bio est, dans sa version "0" un outil directement opérationnel, sous réserve d'une phase de test des nouveaux paramètres proposés, autres que ceux de l'IBGN et des indices diatomiques utilisables dès à présent, qui pourra prendre quelques mois.

Le SEQ-Bio fournit un cadre général de développements méthodologiques visant à améliorer le diagnostic biologique, particulièrement dans l'objectif de traduire la plus large gamme possible de modifications des biocénoses en réponse à la grande diversité potentielle des atteintes au bon fonctionnement des hydrosystèmes.

III.1.2.2. Les évaluations fournies par le SEQ bio

L'information utilisée par le SEQ bio est constituée de paramètres biologiques résultant de l'application d'indices biologiques des cours d'eau et d'observations directes sur le terrain lors des opérations de prélèvements. Ces paramètres sont regroupés au sein d'indicateurs de qualité. A terme, le SEQ bio doit permettre :

➤ L'évolution de la qualité biologique du cours d'eau : l'intégrité biologique est l'expression la plus globale et la plus synthétique d'un premier indicateur. Elle traduit l'état biologique des grandes sous-unités du milieu physique (lit mineur, berges, lit majeur, interface avec le sous-écoulement) ; lui-même fondé sur l'état des groupes biologiques (végétaux, invertébrés, poissons) qui les colonisent.

La qualité biologique du cours d'eau tient compte du poids respectif des sous-unités physiques dans le fonctionnement du type de cours d'eau considéré.

➤ L'identification de problèmes ou de phénomènes biologiques particuliers : elle résulte de la caractérisation des indicateurs complémentaires comme les proliférations d'organismes ou la disparition des organismes les plus sensibles à la pollution. A court terme, seront pris en compte l'état sanitaire des peuplements et plus tard, la présence de faune et flore remarquables, la structure du réseau trophique et la richesse taxonomique.

➤ La liste n'est pas limitative : l'architecture modulaire du SEQ bio (cf. figure n°7) permettra l'adjonction de nouveaux indicateurs sans remettre en cause l'ensemble du système. Il s'agit de fournir des éléments d'appréciations plus précis et plus proches des préoccupations de gestion pour mieux cibler les décisions et les actions : en effet, le constat global de la qualité biologique n'est pas toujours suffisant pour mettre directement au jour des problèmes ou phénomènes particuliers permettant d'élaborer ensuite un programme d'action et de restauration.

SEQ-BIO : DES PARAMETRES AUX EVALUATIONS (schéma de principe)

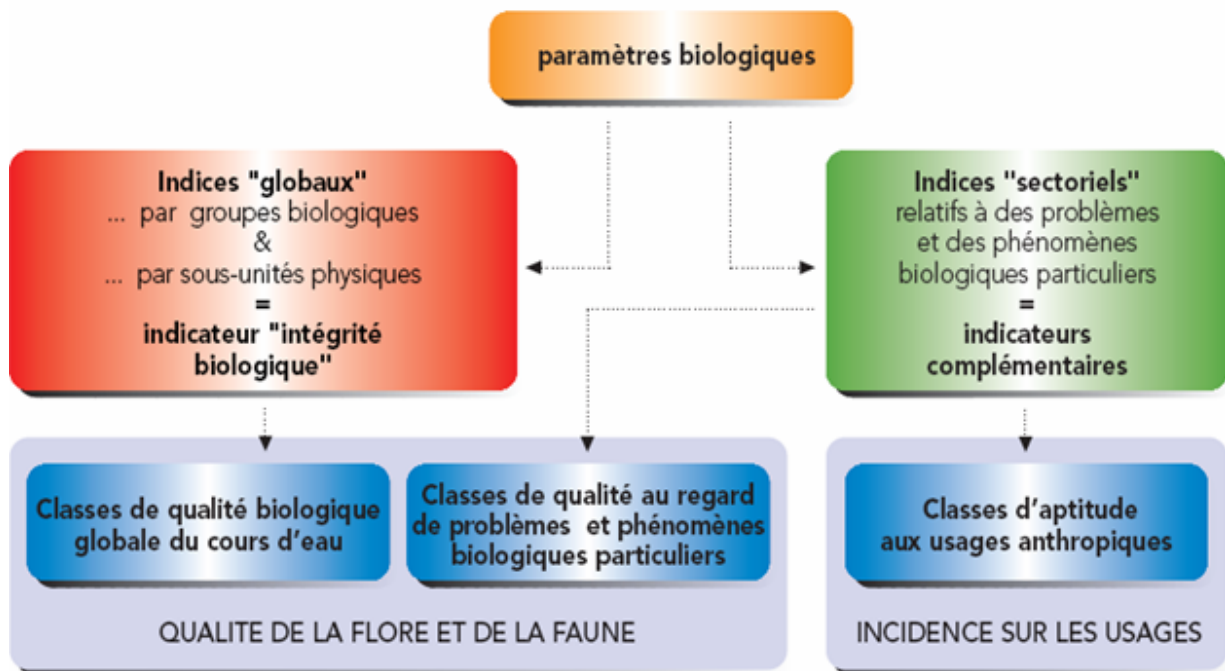


Figure n°7 : Architecture du SEQ bio

III.1.3. SEQ physique

III.1.3.1. Objectifs et principes du système d'évaluation de la qualité physique

Le Système d'Évaluation de la Qualité du milieu Physique est un outil destiné à évaluer les composantes physiques des cours d'eau (lit mineur, berges et lit majeur) dont on sait qu'elles influencent de manière importante le fonctionnement et l'état écologique des hydrosystèmes.

Les principes ont été développés au niveau national : ils s'appliquent à tous les cours d'eau du territoire français, à l'exception des canaux artificiels.

La qualité physique est évaluée par référence au fonctionnement non influencé par les activités anthropiques. Ce fonctionnement est considéré comme spécifique pour chaque type de cours d'eau. Les résultats sont exprimés en indices de 0 à 100 et en 5 classes de qualité.

Les classes de qualité physique ainsi évaluées traduisent un niveau de modification du fonctionnement physique, sur la base d'une prise en compte de descripteurs essentiellement morphologiques.

Le système est conçu pour décrire la qualité de tronçons de cours d'eau fonctionnellement homogènes. Son utilisation suppose donc une sectorisation préalable du cours d'eau étudié en différents tronçons.

On distingue trois grands compartiments morphologiques : le lit mineur, les berges et le lit majeur.

Au sein de ces compartiments de la morphologie sont distingués des sous-compartiments : occupation des sols et inondabilité/divagation/annexes pour le lit majeur, structure et ripisylve pour les berges, continuité et morphologie pour le lit mineur.

L'évaluation de la qualité procède d'une comparaison des modalités des variables observées sur le tronçon étudié avec les modalités des variables en situation non-influencée par l'homme.

Le poids accordé à chacune des variables pour le calcul des classes de qualité dépend du type fonctionnel auquel appartient le tronçon. Pour cela une typologie simplifiée des cours d'eau, destinée à rendre compte de leur diversité fonctionnelle en l'absence d'influence anthropique significative, a été définie sur l'ensemble du territoire national (Aquascop, 1977).

30 types de cours d'eau ont ainsi été décrits au niveau national sur les critères suivants :

- énergie,
- transport solide,
- présence ou absence de lit majeur,
- l'influence de la nappe alluviale.

Les cours d'eau du bassin Artois-Picardie ont donc été classés dans 4 typologies :

- les rivières à énergie moyenne à faible :

- 1 : Rivières ou plateaux crayeux avec lit majeur et faible ou forte influence phréatique, exemple : *Authie - Canche - Aa - Lys ...*,

- 2 : Rivières allochtones avec lit majeur, dynamique forte et charriage moyen,
exemple : *Helpe majeure et mineure - Solre*.

- les rivières à énergie faible à nulle :

- 3 : Rivières de plaine crayeuse avec lit majeur, comme la *Deûle*, la *Marque* ou la *Scarpe*,

- 4 : Rivières sur substrat argilo-marneux avec transport solide important comme l'*Yser* ou la *Sambre*.

Les principales variables décrivant la morphologie et utilisées pour le calcul de la note du SEQ physique, sont :

- **pour le lit majeur**, l'occupation des sols (nature et variété des types d'occupation, axes de communication ...) et des variables plus fonctionnelles (inondabilité, possibilités de divagation et présence d'annexes hydrauliques),

- **pour les berges**, la structure (matériaux de berges, stabilité, mobilité et pente) et la ripisylve (composition, importance, diversité, continuité, répartition, épaisseur et état),

- **pour le lit mineur**, la continuité (nombre de barrages, de seuils, leur franchissabilité, les conditions de transit du transport solide, les conditions d'écoulement) et la morphologie (sinuosité, variabilité de la profondeur, de la largeur, diversité des écoulements, de la granulométrie des fonds, présence de dépôts et d'encombrants, végétation aquatique en tant que structure support).

Dans chaque compartiment sont évalués ces indicateurs qualitatifs du milieu. Ils fournissent une évaluation déclassante, de la situation non perturbée à la plus perturbée.

IV. Le SEQ physique

Bien que présenté succinctement dans le paragraphe précédent, il est important d'expliquer les enjeux du SEQ physique, le cadre dans lequel il s'inscrit, notamment par rapport à la DCE. Cette partie a également pour objectif de décrire un peu plus en détail, la mise en place du SEQ physique et d'exposer au mieux la version 0' du SEQ physique utilisée sur le bassin Artois-Picardie.

IV.1. Le SEQ physique dans le contexte de la DCE

IV.1.1. Les attentes de la DCE en matière d'hydromorphologie des rivières

Un des premiers attendus (1) de la DCE énonce « *l'eau n'est pas un bien marchand comme les autres mais un patrimoine qu'il faut protéger, défendre et traiter comme tel* ».

Cette DCE reconnaît également dans l'**attendu (26)** :

Il convient que les Etats membres se fixent comme objectif de parvenir au minimum à un bon état des eaux en définissant et en mettant en œuvre les mesures nécessaires dans le cadre de programmes de mesures intégrés tenant compte des exigences communautaires existantes ; et lorsque le bon état des eaux est déjà assuré, il s'agit de le maintenir en bon état.

L'article 11, paragraphe 3 : *Les mesures de base qui constituent les exigences minimales à respecter et comprennent :*

(...)

*i) pour toute incidence négative importante sur l'état des eaux identifiées en vertu de l'article 5 et de l'annexe II en particulier, des mesures destinées à faire en sorte que **les conditions hydromorphologiques** de la masse d'eau permettent d'atteindre l'état écologique requis ou un bon potentiel écologique pour les masses d'eau désignées comme artificielles ou fortement modifiées. Les contrôles effectués à cette fin peuvent prendre la forme d'une exigence d'autorisation préalable ou d'enregistrements fondés sur des règles générales contraignantes lorsqu'une telle exigence n'est pas prévue par ailleurs par la législation communautaire.*

Ces contrôles sont périodiquement revus et, le cas échéant, mis à jour...

L'Annexe V, paragraphe 1.1. « Eléments de qualité pour la classification de l'État Écologique », paragraphe 1.1.1. « Rivières ».

*« Pour chaque type de masse d'eau de surface, il est établi des **conditions hydromorphologiques** et physico-chimiques caractéristiques représentant les valeurs des éléments de qualité hydromorphologiques et physico-chimiques indiqués ci-dessous :*

➤ *Les paramètres biologiques doivent prendre en compte : la composition et l'abondance de la flore aquatique, de la faune benthique invertébrée ainsi que la composition, l'abondance et la structure de l'âge de l'ichtyofaune.*

➤ *Les paramètres hydromorphologiques soutenant les paramètres biologiques doivent prendre en compte :*

- le régime hydrologique, c'est-à-dire la quantité et la dynamique du débit d'eau ainsi que la connexion aux masses d'eau souterraine,*
- la continuité de la rivière*
- les conditions morphologiques comme les variations de la profondeur et de la largeur de la rivière, la structure et le substrat du lit et la structure de la rive.*

➤ *Les paramètres chimiques et physico-chimiques soutenant les paramètres biologiques prennent en compte des paramètres généraux comme la température de l'eau, le bilan en oxygène, la salinité, l'état d'acidification et les concentrations en nutriments mais également des polluants spécifiques comme une pollution par toutes substances prioritaires recensées comme étant déversées dans la masse d'eau ainsi que une pollution par d'autres substances recensées comme étant déversées en quantités significatives dans la masse d'eau.*

La Directive définie également dans **l'Annexe V, paragraphe 1.2.1**, la « Définition normative des états écologiques « très bon », « bon » et « moyen » en ce qui concerne les rivières », et les éléments de qualité hydromorphologique (cf. tableau n°1).

Elément	Très bon état	Bon état	Etat moyen
Régime hydrologique	<i>La quantité et la dynamique du débit, et la connexion résultante aux eaux souterraines, correspondent totalement ou presque totalement aux conditions non perturbées</i>	<i>Conditions permettant d'atteindre les valeurs indiquées ci-dessus pour les éléments de qualité biologique</i>	<i>Conditions permettant d'atteindre les valeurs indiquées ci-dessus pour les éléments de qualité biologique</i>
Continuité de la rivière	<i>La continuité de la rivière n'est pas perturbée par des activités anthropogéniques et permet une migration non perturbée des organismes aquatiques et le transport de sédiments.</i>	<i>Conditions permettant d'atteindre les valeurs indiquées ci-dessus pour les éléments de qualité biologique</i>	<i>Conditions permettant d'atteindre les valeurs indiquées ci-dessus pour les éléments de qualité biologique</i>
Conditions morphologiques	<i>Les types de chenaux, les variations de largeur et de profondeur, la vitesse d'écoulement, l'état du substrat et tant la structure que l'état des rives correspondent totalement ou presque totalement aux conditions non perturbées.</i>	<i>Conditions permettant d'atteindre les valeurs indiquées ci-dessus pour les éléments de qualité biologique</i>	<i>Conditions permettant d'atteindre les valeurs indiquées ci-dessus pour les éléments de qualité biologique</i>

Tableau n°1 : Définition normative des états écologiques pour les paramètres hydromorphologiques.

IV.1.2. Les indications des différentes circulaires de la DCE en terme de l'évaluation de la qualité physique des cours d'eau

Afin de préparer les différentes échéances de mise en œuvre de la DCE, le Ministère de l'écologie et du développement durable élabore des guides méthodologiques qui ont pour objectif d'identifier les produits et de préciser les méthodes, les outils et les règles pour la réalisation des étapes de mise en œuvre de la directive et la production des documents nécessaires.

Plusieurs circulaires traitent des aspects hydromorphologiques à prendre en compte.

La première circulaire (Circulaire DCE n° 2003-02 du 15 mai 2003) concerne la réalisation de l'analyse des « pressions et impacts » dans le cadre de l'élaboration des documents de l'état des lieux.

En effet, le **paragraphe 1.4 de l'Annexe V de la DCE** « identification des pressions » énonce :

Les Etats membres collectent et mettent à jour des informations sur le type et l'ampleur des pressions anthropogéniques importantes auxquelles les masses d'eau de surface peuvent être soumises dans chaque district hydrographique, notamment:

(...)

- identification des altérations morphologiques importantes subies par les masses d'eau;

Il a donc été commandé par le MEDD et la Direction de l'Eau une étude au bureau d'étude AQUASCOP, pour l'élaboration d'un guide méthodologique sur l'identification des pressions et des impacts pour la France.

Au vu des différentes expériences des Agences de l'Eau en matière de SEQ physique, cette étude définit (chapitre B, paragraphe 5.1.1.) le point suivant (cf. tableau n°2) :

SEQ physique >60	40 < SEQ physique ≤ 60	SEQ physique ≤ 40
Masse d'eau actuellement en bon état, qui sera conservé d'ici 2015	Masse d'eau pouvant atteindre ou perdre le bon état d'ici 2015	Masse d'eau n'ayant aucune chance de rester ou d'atteindre le bon état en 2015

Tableau n°2 : Qualification des masses d'eau en fonction du SEQ physique

Ce document fait également le recensement des pressions sur la morphologie des cours d'eau et propose de renseigner un certain nombre d'indicateurs par pressions constatées. Par exemple pour la pression « rupture de la continuité longitudinale », il propose d'identifier les ouvrages présents, susceptibles de modifier les conditions hydromorphologiques du cours d'eau.

La deuxième circulaire date du 23 décembre 2004, elle est relative à la constitution et à la mise en œuvre du réseau de sites de référence pour les eaux douces de surface. En effet, en application de la DCE, une définition du bon état écologique doit être établie par type de masses d'eau. Cette notion se mesure sous la forme d'un écart à une référence. Il est donc préconisé d'établir un réseau de sites de références, cette circulaire a donc pour objectif de donner des éléments de cadrage permettant de procéder à la constitution et à la mise en œuvre de ce réseau de sites de références. Dans le cadre de l'évaluation de la qualité physique des cours d'eau, une typologie physique au niveau nationale a déjà été établie en 1997 par AQUASCOP, c'est cette référence qui est utilisée dans le cadre du SEQ physique.

La dernière circulaire est toute récente, elle date du 28 juillet 2005. Elle concerne la définition du « bon état » et est relative à la constitution des référentiels pour les eaux douces de surface. Pour les éléments liés à l'hydromorphologie, elle énonce (paragraphe 3.3.) :

La DCE ne prévoit pas que soit évalué un « état hydromorphologique » à l'image de ce qui est prévu pour l'état chimique et l'état écologique. Cependant, les éléments biologiques sont liés, à la fois, aux éléments physico-chimiques et aux éléments hydromorphologiques et, dans les états des lieux des districts, les caractéristiques physiques sont souvent signalées comme limitantes pour l'atteinte du bon état écologique. En fait, la physico-chimie et l'hydromorphologie sont surtout des facteurs explicatifs à l'évaluation de l'état donnée par la biologie : ces deux notions, avec les valeurs qui leur seront associées, serviront surtout à caler les actions à entreprendre dans le cadre des plans de gestion et des programmes de mesures.

Sur la question de l'hydromorphologie, il est prévu de développer un outil permettant de fournir des éléments pour la caractériser et pour estimer les effets (positifs ou négatifs) des mesures ou des aménagements qui pourraient être effectués. L'objectif final est de lier cette notion à celle d'habitats qui, eux-mêmes, sont étroitement liés à la biologie. Un groupe d'experts va être réuni pour caler les éléments nécessaires à la réalisation de l'outil : les expériences déjà acquises dans ce domaine seront valorisées. Des premiers résultats sont attendus pour fin 2005.

Dans l'attente, quantifier avec précision et/ou de manière générale les mesures à prévoir pour l'amélioration des caractéristiques hydrologiques et morphologiques des cours d'eau n'est pas évident. Ceci étant, dans le cadre des programmes de mesures (d'actions au sens de la DCE), lorsque celles-ci sont pertinentes pour le type de masse d'eau concerné, des actions doivent être engagées dans les domaines suivants :

- pour le régime hydrologique :

- respect/rétablissement de débits minimums d'étiage (en général, de l'ordre du dixième du module inter annuel) ;*
- maintien/restauration de crues morphogènes (débit de plein bord) à des fréquences de retour acceptables (de l'ordre de 1,5 à 2 ans) ;*
- maintien de la connexion avec les eaux souterraines.*

- pour la continuité de la rivière :

- rétablissement des possibilités de circulation (montaison et dévalaison) des organismes aquatiques à des échelles spatiales compatibles avec leur cycle de développement et de survie durable dans l'écosystème ;
- rétablissement des flux de sédiments nécessaires au maintien ou au recouvrement des conditions d'habitat des communautés correspondant au bon état.

- pour les conditions morphologiques :

- rétablissement/maintien d'un tracé en plan et de conditions de connectivité latérales du cours d'eau avec ses milieux annexes (prairies inondables, zones humides, bras mort ...) permettant d'assurer à ces communautés les conditions d'habitat nécessaires à leur développement et à leur survie durable (en particulier, granulométrie des fonds, vitesses de courant, hauteur d'eau) ;
- rétablissement ou maintien d'un état des berges et de la végétation riveraine, compatibles avec le développement et la survie des organismes correspondant au bon état écologique.

Le niveau d'intervention est à ajuster en fonction de ce qu'il est nécessaire d'entreprendre pour atteindre le bon état écologique, en particulier le bon état des éléments de qualité biologique. Ces mesures peuvent se traduire par des actions aussi bien sur le milieu aquatique lui-même que sur son bassin versant.

NB : l'hydromorphologie, non utilisée pour juger de l'atteinte du bon état, est toutefois requise pour classer les milieux aquatiques en très bon état.

Dans le bassin Artois-Picardie, 860 km de cours d'eau ont déjà été réalisés en 2005 avec l'outil du SEQ physique version 0', ce travail constitue une base de données non négligeable qu'il convient de prendre en compte.

IV.2. Historique des différentes versions du SEQ physique

L'agence de l'eau Rhin-Meuse est la première à mettre au point un outil d'évaluation de la qualité physique des cours d'eau ; cette première version (version Qualphy) est présentée en 1996 par un rapport de synthèse « Outil d'évaluation de la qualité du milieu physique des cours d'eau, Synthèse », Agence de l'eau Rhin-Meuse, Novembre 1996. Il a été testé sur deux bassins versants, la Meurthe et le Rupt-de-Mad. Cet outil est cependant spécifique au bassin Rhin-Meuse et ne peut être appliqué à l'échelle nationale. Les travaux de l'agence de l'eau Rhin-Meuse ont néanmoins permis de mener une réflexion nationale et de monter un groupe d'étude inter-agences sur le sujet afin d'adapter cette première version et d'étendre son application à des types de cours d'eau non représentés dans le bassin Rhin-Meuse.

Des travaux ont ainsi été engagés au niveau national pour mettre au point un Système d'Evaluation de la Qualité Physique, utilisable sur l'ensemble du territoire.

En 1998, le groupe de travail inter-agence sur le SEQ physique abouti à une version 0 du SEQ physique. Cette version s'inspire largement de la version Qualphy de Rhin-Meuse ; une typologie nationale a été mise au point pour une application nationale par le bureau d'étude AQUASCOP en 1997. La version 0 du SEQ physique est présentée dans un document, intitulé « Système d'évaluation de la qualité physique des cours d'eau », rapport de présentation, rapport inter-agences, juillet 1998 ; il est destiné à faire connaître les grands principes du SEQ physique. Cette version ne constitue qu'une version prototype destinée à être testée. Il est prévu que les résultats des tests conduisent à une amélioration du prototype avec pour objectif la production d'une version améliorée à l'horizon 2000. Tel était le discours en 1998.

Cette version du SEQ physique a été testée dans les différentes Agences de l'Eau et il a été demandé un compte rendu des difficultés rencontrées afin d'améliorer l'outil en vue d'une version définitive, la version 1. Les résultats des tests de la version 0 du SEQ physique ont mis en évidence deux types de problèmes :

- les problèmes de fond sont essentiellement ceux relatifs à l'hydrologie et à la pondération des variables,

- les problèmes de forme ont été importants dans la mesure où la présentation de l'outil a provoqué un certain nombre d'incompréhensions et de mauvaises interprétations. Il faudra donc améliorer la présentation de l'outil sur les points suivants : objectifs, grands principes de l'évaluation proposée par l'outil et de justifier les paramètres pris en compte.

La version 0 est donc améliorée au regard des différentes remarques et donne naissance à la version V0'. Ce qui permet d'avoir un outil opérationnel immédiatement en attendant que la version 1 soit élaborée. Le logiciel de calcul développé par l'Agence de l'eau RMC sera donc amélioré au vu des remarques sur la version V0. Cette nouvelle version devait également faire l'objet de tests dans les différentes Agences. Cependant, les Agences Seine-Normandie et Adour-Garonne ont décidé de suspendre les applications de terrain dans leur bassin jusqu'à la mise au point définitive de la version 1. Seule l'Agence de l'eau Artois-Picardie a mis en œuvre la version V0' sur son bassin.

Les discussions se poursuivent depuis maintenant quelques années quant à l'élaboration d'une version V1 du SEQ physique. Et force est de constater que depuis 2003, c'est le statut quo. Cependant, la circulaire du 28 juillet 2005 annonce la mise en place d'un outil qui n'est rien d'autre que le SEQ physique version 1. Fait nouveau, elle souhaite que soit intégré dans cet outil la notion d'habitat, étroitement lié à la biologie ; paragraphe 3.3. : « *L'objectif final est de lier cette notion à celle d'habitats qui, eux-mêmes, sont étroitement liés à la biologie* ». Cette version n'est pas encore achevée et donne lieu à de nombreuses discussions entre les différents groupes d'experts et entre les Agences.

IV.3. Présentation de l'outil SEQ physique version V0'

IV.3.1. Les composantes du SEQ physique

IV.3.1.1. Une évaluation par tronçon homogène de cours d'eau

Le SEQ physique est conçu pour décrire des tronçons de l'ordre de quelques kilomètres. Une méthode de découpage a donc été mise au point pour permettre de définir les tronçons homogènes sur lesquels porteront l'évaluation. Le découpage est effectué selon les éléments bibliographiques exposés ci-dessous par ordre de priorité :

1. Typologie physique simplifiée

Cette typologie n'est autre que la typologie mise en place par AQUASCOP au niveau national. Cette typologie a été réalisée sur la base des critères hiérarchisés suivants :

- l'énergie (puissance développée par le cours d'eau qui dépend entre autre de la pente),
- le transport solide,
- la géologie,
- la forme du fond de vallée,
- l'alimentation en eau (régime hydrologique).

Ce référentiel se présente sous la forme d'une carte, à l'échelle du 1/1 000 000 et de fiches de description précises de chacun des types identifiés.

La mise en place de cette typologie sera explicitée ultérieurement.

2. Géologie

La nature géologique des bassins des cours d'eau est facile à déterminer sur les cartes, disponibles selon les sites au 1/50 000 ou au 1/80 000. Seront recherchés les grands types de terrain (alluvions récentes et anciennes, marnes, argiles, grés, granites...), les accidents tectoniques (failles) et les grandes caractéristiques hydrogéologiques (nappes, sources, circulations karstiques...).

3. Pente

Quand des ruptures de pentes sont constatées, elles doivent être prises en compte lors du découpage de tronçons homogènes.

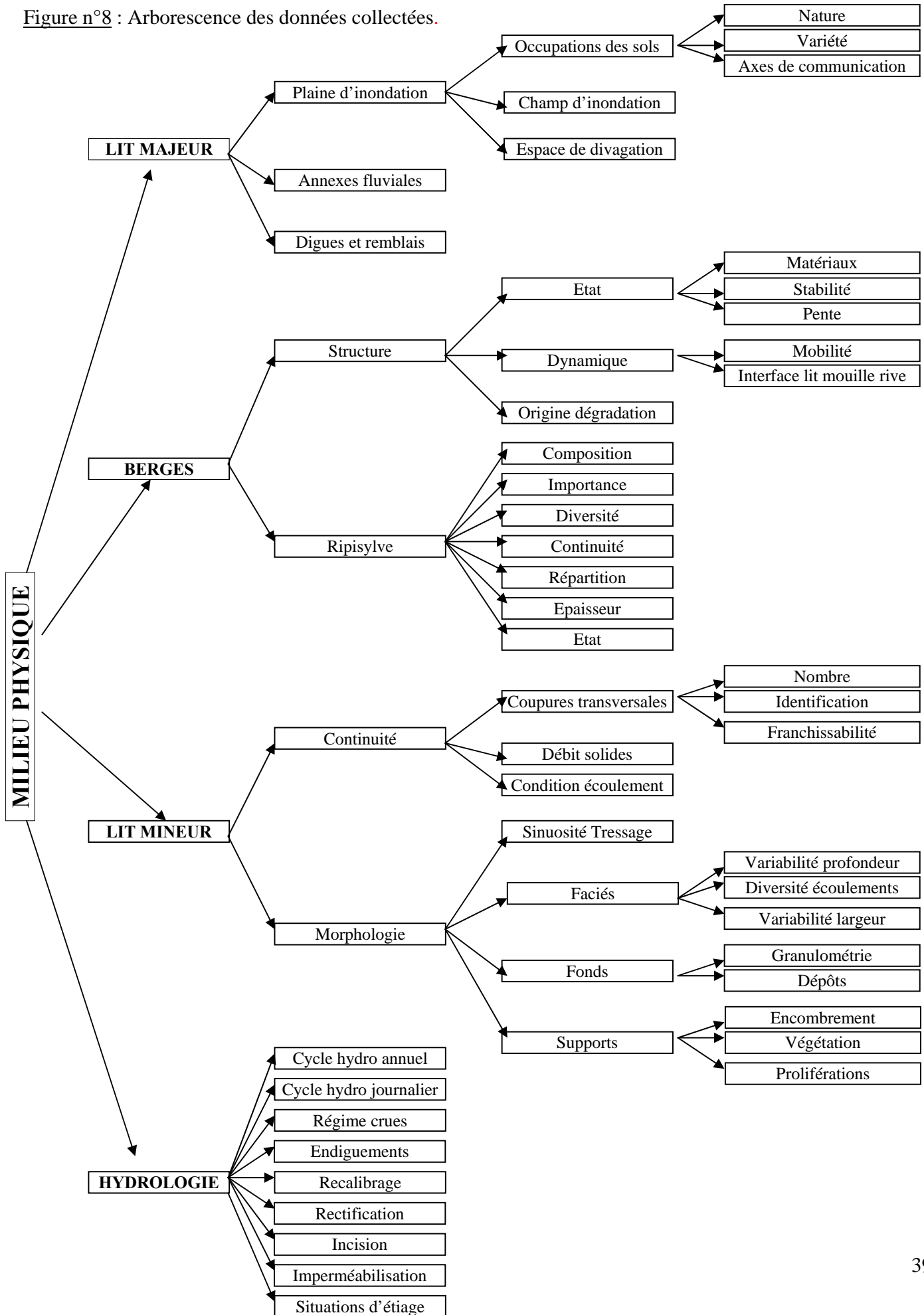
4. Confluences

Les confluences avec des affluents susceptibles de modifier l'ordre de drainage du cours d'eau (selon STRAHLER) sont des informations à trouver sur les cartes au 1/25 000.

5. Largeur du cours d'eau

La largeur du cours d'eau varie en fonction des apports extérieurs ou d'aménagements, ce qui peut entraîner une augmentation ou une diminution de cette largeur.

Figure n°8 : Arborescence des données collectées.



6. Facteurs d'anthropisation

La carte au 1/25 000 est riche d'informations en matière de milieu physique : barrages, seuils, moulins, agglomérations, rectification du tracé, gravières, pompages, peupleraies.....

La visite sur le terrain permet de vérifier et de compléter l'homogénéité des paramètres des tronçons issus de la bibliographie.

IV.3.1.2. La description des tronçons au moyen d'une fiche de collecte des données

Une fiche commune à tous les types de cours d'eau permet de collecter à partir d'observations de terrain ou de données cartographiques les informations décrivant chaque tronçon (cf. annexe n°1)

Ces informations sont constituées d'un certain nombre de variables décrivant l'état du lit majeur, des berges et du lit mineur auxquelles il faut ajouter des variables liées à l'hydrologie.

La fiche de description est conçue pour prendre en compte la diversité des formes existant naturellement (la morphologie d'un torrent de montagne diffère naturellement de celle d'une rivière de plaine sur sables, par exemple). Cette fiche propose à l'observateur des échelles d'évaluation des variables, le plus souvent qualitatives.

Nature des données collectées

L'ensemble des données collectées est présenté dans la figure n°8.

IV.3.1.3. Une référence naturelle

Par définition, la qualité optimale du milieu physique prise comme référence est celle du cours d'eau présentant une forme et un état de fonctionnement naturels, hors influence anthropique.

Un référentiel typologique a donc été élaboré pour permettre de comparer chaque tronçon de cours d'eau à son type de référence. Ce référentiel est constitué d'une typologie fonctionnelle simplifiée des cours d'eau à l'échelle du territoire nationale.

La typologie physique simplifiée

Sa nécessité

Une première classification, ébauchée après étude de documents bibliographiques, a été soumise à des groupes de travail formés d'experts en géomorphologie et réunis à l'occasion de ce travail. Les paramètres du classement ont été discutés et la classification modifiée en fonction de l'avancement de la réflexion dans chacun des grands bassins. La majorité des services de l'Etat impliqués dans la gestion des cours d'eau, ainsi que diverses personnalités scientifiques ont ensuite été consultés pour avis et corrections.

Dans le SEQ physique, la typologie intervient en pratique tant au niveau du découpage du cours d'eau en tronçons homogènes qu'à celui de la pondération des variables utilisées pour calculer les indices de qualité ou encore des échelles de valeurs permettant de passer d'une donnée qualitative à une donnée quantitative.

Principe de la typologie

La classification est fondée sur la morphologie naturelle des cours d'eau. Les experts ont pu reconstituer a posteriori les types naturels des cours d'eau très anthropisés comme la Seine par exemple. De ce fait, les rivières même canalisées sont classées dans leur typologie d'origine. Les indicateurs d'artificialisation du lit ne sont donc pas intégrés à la typologie.

La typologie est fondée sur des critères fonctionnels, compatibles avec une typologie nationale.

Les paramètres de la classification sont qualitatifs. L'absence des valeurs-seuils pour l'énergie, le transport solide, le régime hydrologique... se justifie par la variabilité naturelle de ces paramètres à l'échelle d'un territoire comme la France.

L'échelle de travail et de restitution cartographique de la classification est de 1/1 000 000. Du fait de cette échelle, les chevelus de ruisseaux des têtes de bassin ne sont pas explicitement classés.

Critères de classification typologique

L'énergie est choisie comme le premier critère de classement, puisqu'elle détermine au premier chef la morphologie et qu'elle permet de comprendre le fonctionnement physique.

Le fonctionnement du cours d'eau induit par le relief s'exprime de façon simple dans les milieux à forte énergie par l'importance de la charge, surtout de fond. L'intensité du transport solide est donc un descripteur du rôle du relief dans le fonctionnement du cours d'eau à forte énergie.

La géologie devient discriminante dans les cours d'eau d'énergie modérée à très faible.

La présence ou l'absence de lit majeur représente la capacité plus ou moins forte à l'étalement et l'écrêtement des crues, mais exprime aussi l'aptitude à la divagation latérale donc à la régénération des formes et l'aptitude à la recharge sédimentaire par érosion latérale.

Le régime hydrologique permet notamment de tenir compte des particularités méditerranéennes et de l'influence des nappes ou des zones humides.

Classification retenue

Elle s'établit comme suit (cf. figure n°9) selon les critères hiérarchisés :

1. Energie
2. Transport solide
3. Géologie
4. Forme du fond de vallée
5. Alimentation en eau

IV.3.1.4. Une pondération des variables pour calculer des indices de qualité

Les valeurs des variables descriptives du milieu physique consignées sur la fiche de terrain sont pour la plupart de nature qualitative. Elles sont traduites en valeurs quantitatives sous la forme de pourcentage selon une progression attribuant la valeur la plus faible à la situation la plus défavorable.

La description de l'état du milieu physique, sous forme d'indices chiffrés, se fait en combinant les valeurs prises par les variables. Or toutes les variables ne sont pas pertinentes dans tous les types de cours d'eau. Des pondérations sont donc choisies pour chaque variable en fonction du type de cours d'eau et de la pertinence de la variable dans son fonctionnement.

Les indices de qualité obtenus par ce calcul pondéré vont de 0 (situation la plus mauvaise) à 100 (situation la meilleure).

TYPOLOGIE PHYSIQUE SIMPLIFIEE
DES COURS D'EAU FRANÇAIS

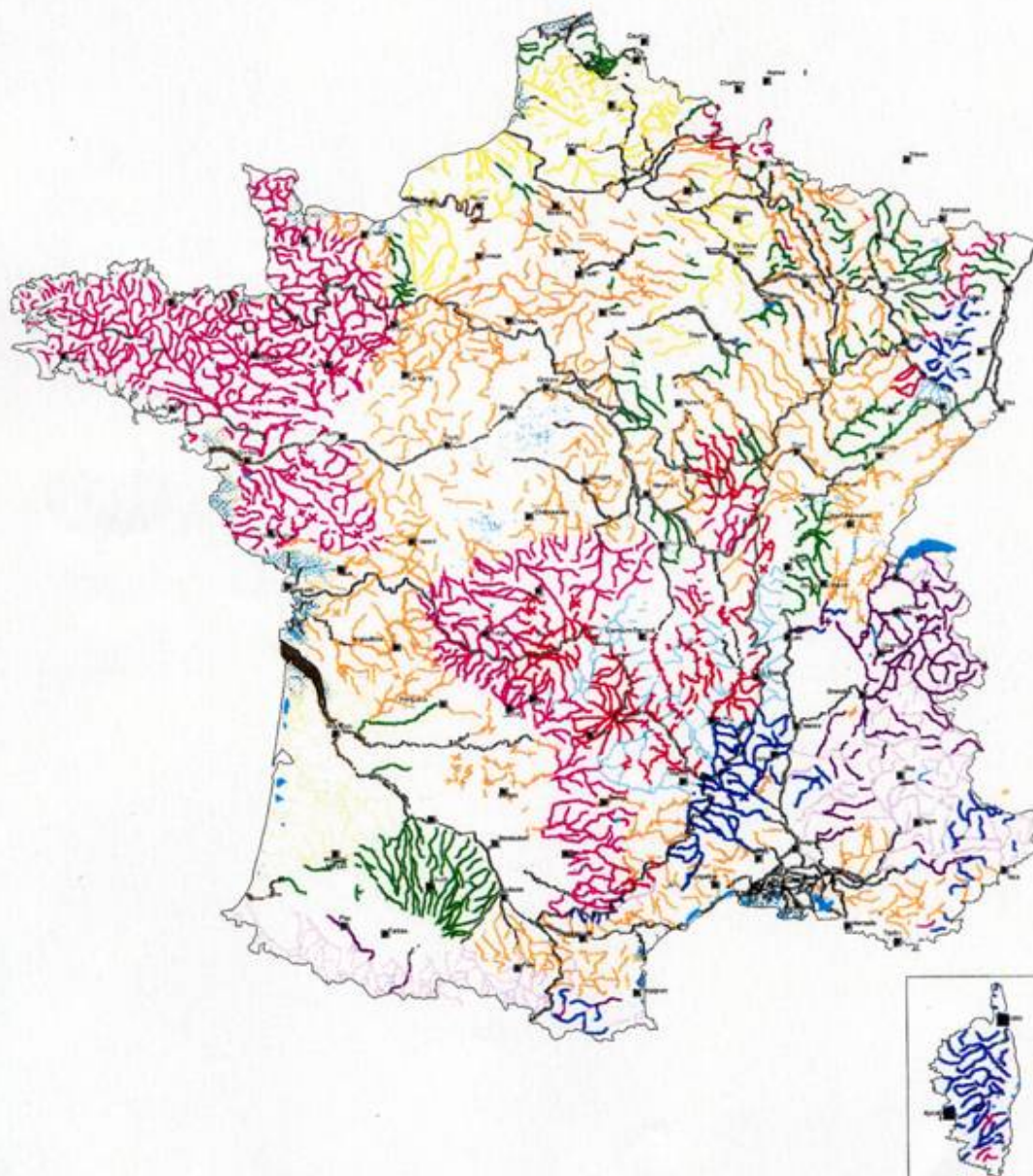


Figure n°9 bis : Typologie physique simplifiée des cours d'eau français.

**TYPOLOGIE PHYSIQUE SIMPLIFIEE
DES COURS D'EAU FRANÇAIS**

LEGENDE

1. ENERGIE TRES FORTE A FORTE (REGIME TORRENTIEL)	
11. Transport solide important	
- Sans lit majeur ou lit majeur très peu étendu	
- Lit fixe	 (111) Torrent lit fixe
- Lit mobile	 (112) Torrent lit mobile
- Avec lit majeur et lit mineur mobile	
- Régime hydrologique alpin	 (113) Rivière torrentielle (régime alpin)
- Régime hydrologique méditerranéen	 (114) Rivière torrentielle (régime méditerranéen)
12. Transport solide faible	
- Sans lit majeur (ou lit majeur très étroit)	
- Régime très contrasté	 (121) Torrent de moyenne montagne
- Régime peu contrasté	 (122) Torrent de moyenne montagne
- Avec lit majeur	 (123) Rivière de moyenne montagne
2. ENERGIE MOYENNE A FAIBLE - CHARGE MODEREE A FAIBLE	
21. Rivières autochtones sur terrains cristallins ou gréseux	
- Quasi absence de fond de vallée	
- Réserves en eau régulières	 (211) Haut-plateau, versants couverts
- Réserves faibles en profondeur	 (212) Haut-plateau, modelé en alvéoles
- Fond de vallée discontinu	 (213) Vallée de bassin intra-montagnard
- Fond de vallée présent	
- Roches massives (granites et gneiss)	 (214) Bas-plateau roches dures
- Roches tendres (schistes et grès)	 (215) Bas-plateau roches tendres
22. Rivières autochtones sur formations meubles avec large fond de vallée	
- Formations argilo-sableuses	 (221) Argilo-sableux
- Alluvions sablo-graveleuses	 (222) Cailloutis
- De nappe alluviale	 (223) Cours d'eau de nappe alluviale
23. Rivières autochtones sur terrains sédimentaires	
- Plateau calcaire	
- Lit majeur absent ou peu étendu	 (231) Plateau calcaire
* faible influence karstique	 (232) Plateau calcaire
* forte influence karstique	
- Avec lit majeur	 (233) Vallée calcaire
* faible influence karstique	
- Plateau crayeux avec lit majeur	 (234) Plateau crayeux
- Faible influence phréatique	 (235) Phréatique de la craie
- Forte influence phréatique	
24. Rivières allochtones (rang supérieur à héritage)	
- Dynamique lente, charriage négligeable	 (241) Grand cours d'eau
- Dynamique forte, charriage moyen	 (242) Hydrosystème fluvial
3. ENERGIE FAIBLE A NULLE	
31. Rivières de plaine sableuse (petit lit majeur, très fort transport solide)	
32. Rivières de plaine crayeuse (vaste lit majeur)	
33. Rivières de plaine ou plateau argileux et/ou marneux (vaste lit majeur)	
34. Cours d'eau des marais et dépressions	
- Marais intérieurs	 (310) Plaine sableuse
- Marais et dépressions littoraux	 (320) Plaine crayeuse
	 (330) Plaine ou plateau argilo-marneux
	 (340) Cours d'eau des marais
4. ENERGIES INVERSEES	
41. Estuaires	
42. Deltas	
43. Rias	
	 (410) Estuaires
	 (420) Deltas
	 (430) Rias (abers)
5. CANAUX CREES EX-NIHILO	
Drainage, irrigation, navigation, liaison	
	 (500) Canal créé ex nihilo

Figure n°9 : Typologie physique simplifiée des cours d'eau français.

IV.3.1.5. Le logiciel de calcul

Un programme informatique permet d'effectuer des calculs pondérés pour obtenir :

Une note globale de qualité du milieu physique par tronçon décrit, sous la forme d'un indice variant de 0 à 100 ou sous la forme de classe de 1 à 5.

La comparaison entre les indices et les classes s'établit comme suit (cf. tableau n°3) :

Qualité	Classe	Indice	
Totalement ou presque totalement non perturbé	1	81 à 100	Bleu
Légèrement perturbé	2	61 à 80	Vert
Moyennement perturbé	3	41 à 60	Jaune
Significativement perturbé	4	21 à 40	Orange
Sévèrement à très sévèrement perturbé	5	0 à 20	Rouge

Tableau n°3 : Qualification du SEQ physique.

Une note par compartiment physique (lit majeur, berge, lit mineur, hydrologie) et par critère (plaine d'inondation, annexes fluvial, ripisylve...) permet d'affiner le diagnostic.

V. Mise En application de la version V0' dans le bassin Artois - Picardie

Les cours d'eau prospectés dans le cadre de mon stage sont essentiellement situés dans la Région Picardie, et plus précisément dans le département de la Somme. Cette partie a donc pour but de présenter le contexte de cette région et de ce département et de voir les différentes problématiques rencontrées sur les cours d'eau. Nous verrons également les différents cours d'eau prospectés dans le cadre du SEQ physique et les résultats obtenus, nous étudierons plus en détail les résultats du SEQ physique d'un cours d'eau et les actions proposées pour améliorer la qualité physique de ce dernier. Une dernière partie sera consacrée à la présentation de l'Annuaire de la Qualité Physique des cours d'eau du Bassin Artois-Picardie, document reprenant et synthétisant l'ensemble des résultats SEQ physique des cours d'eau effectués depuis 2003 jusqu'en Août 2005, soit un total de 860 km.

V.1. Le cadre physique régional de la Picardie

V.1.1. Les caractéristiques géologiques

La Picardie fait partie du Bassin de Paris dont elle occupe le Nord-Ouest. Les couches géologiques qui composent le Bassin Parisien sont disposées en couches d'âge de plus en plus récentes à mesure que l'on se rapproche de Paris. (cf. figure n°10)

Cette disposition explique la subdivision de la région en une Picardie septentrionale (le département de la Somme et le nord de l'Aisne) où la craie blanche (Séno-Turonnienne) d'époque Secondaire est affleurante et une Picardie méridionale composée de terrains tertiaires : alternances de sables, d'argiles et de calcaires, donnant un relief plus diversifié. Ces couches géologiques occupent plus de 90% de la superficie de la région, la craie en formant à elle seule, environ la moitié.

Le relief et les sols résultent des actions des agents d'érosion qui dans la plupart des cas, ont été déterminées par le climat. Cependant dans une région comme la Picardie, le sous-sol a une influence majeure sur la plupart des constituants de l'environnement.

V.1.2. Les caractéristiques hydrogéologiques

Les ressources en eau sont constituées par les eaux de surface et les eaux souterraines. La quasi-totalité de l'eau potable distribuée en Picardie est issue de l'exploitation des nappes d'eaux souterraines.

La région Picardie dispose de ressources en eaux souterraines importantes, sur la majeure partie de son territoire, grâce à la présence de la nappe de la craie, les nappes contenues dans les alluvions anciennes et les nappes des terrains tertiaires :sables, calcaires, etc...

On peut ainsi distinguer plusieurs réservoirs, les deux plus importants sont le réservoir libre et le réservoir captif de la craie :

Le réservoir libre de la craie : c'est la nappe la plus importante de la région. Elle a un régime libre, elle est alimentée par les précipitations locales et elle est drainée par les cours d'eau qui entaillent les plateaux. L'érosion qui affecte le secteur affleurant de la craie a facilité le développement de fissurations secondaires en particulier sous les vallées humides et les vallées sèches. La productivité du réservoir en bénéficie mais la nappe est aussi de ce fait très sensible aux phénomènes de pollution.

Le réservoir captif de la craie : dans les autres régions, le réservoir de la craie est masqué par des formations du Tertiaire, sur des épaisseurs qui croissent sous les plateaux, du Nord vers le Sud. La nappe prend un régime captif avec une alimentation différée à travers les terrains sus-jacents ou par l'intermédiaire des affleurements du Beauvais et du Pays de Thelle. Elle est très minéralisée. La productivité d'un tel réservoir diminue mais sa protection naturelle est à l'inverse renforcée.

V.1.3. Les caractéristiques hydrologiques

Le territoire de la Picardie est partagé entre le bassin versant de la Seine (bassins versants de l'Oise, de la Orne et de l'Epte) et trois bassins versants côtiers (Authie, Somme, Bresle). Le bassin de l'Oise, le plus vaste, couvre la moitié de l'espace régional (environ 10 000 km²) ; la Picardie possède la quasi-totalité du cours de l'Oise, excepté l'extrême-aval son principal affluent, l'Aisne se termine en Picardie. Le bassin versant de la *Somme* couvre près de 6 000km².

V.2. Le cadre physique de la Somme

La nappe de la craie qui est présente sur la quasi-totalité du sous-sol de la Somme. Sa recharge par infiltration des eaux pluviales s'effectue en automne et en hiver lorsque l'ensoleillement est faible et l'activité végétale ralentie. En s'infiltrant lentement jusqu'à la couche argileuse imperméable, l'eau se charge en éléments minéraux naturels et peut entraîner des composés indésirables issus des activités humaines.

Dans le département de la Somme, la hauteur de pluie moyenne annuelle est de l'ordre de 720 mm, ce qui correspond à un volume de environ 4,3 milliards de m³. Sur ces 4,3 milliards de m³, 60% en moyenne repartent dans l'atmosphère par évapotranspiration, 5% ruissellent vers les cours d'eau et 35% s'infiltrent, renouvelant ainsi la nappe de la craie. Sur les 1,5 milliards de m³ infiltrés en moyenne chaque année, moins de 10% sont prélevés pour les différents usages (45% pour l'industrie, 15% pour l'irrigation et 40% pour l'eau potable), le reste, stocké dans le sous-sol, sert principalement à l'alimentation des cours d'eau.

V.3. Les différentes problématiques rencontrées sur les cours d'eau

L'utilisation de la force motrice des rivières du département a permis il y a de nombreux siècles l'implantation de moulins à farine et à huile jusque dans les années 50. Un grand nombre d'entre eux ont cessé leur activité et les autres ont été transformés en micro-centrale hydroélectrique. Depuis les années 80, beaucoup ont cessé de produire de l'électricité.

Les activités économiques ont donc profondément marqué la morphodynamique. Ce paragraphe a donc pour objectif d'exposer les différentes problématiques rencontrées sur les cours d'eau de la Somme.

V.3.1. Le curage

Les cours d'eau de la Somme sont très souvent confrontés à des phénomènes de dépôt de sédiments. Cette sédimentation est favorisée par une topographie plane, par de faibles débits, par des phénomènes d'érosion et de ruissellement des terres agricoles provenant des bassins versants.

Le curage s'impose parfois pour prévenir les risques d'inondation, pour rétablir le tirant d'eau pour la navigation mais aussi pour restaurer le milieu naturel.

Mais les curages réalisés jusqu'à maintenant ont souvent été réalisés sans réflexions sur les conséquences sur le milieu et les réglementations n'ont pas toujours été respectées avec pour conséquence l'apparition de dysfonctionnements au niveau des cours d'eau.

V.3.1.1. Définition du curage

L'article 114 du code Rural définissait, à l'origine, le curage comme : « *tous travaux nécessaires pour rétablir un cours d'eau dans sa largeur et sa profondeur naturelles* ». Cela exclut un approfondissement ou un élargissement du lit.

Cet article 114 précise désormais que les objectifs de ces travaux d'entretien et de curage sont, conformément aux dispositions de la loi n° 92.3 du 3 janvier 1992 sur l'eau (articles 2 et 10 à respecter : gestion globale et intégrée, unicité de la ressource, autorisation préalable éventuellement nécessaire), de maintenir l'écoulement naturel des eaux, d'assurer la bonne tenue des berges, et de préserver la faune et la flore dans le respect du bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques.

V.3.1.2. Les conséquences

Les travaux de curage effectués dans le département de la Somme ont souvent été excessifs et mal effectués, entraînant un enfoncement du lit et une disparition de l'assise sédimentaire des fonds du cours d'eau (cf. figure n°11)



Figure n°11 : Anciens travaux de curage entraînant l'enfoncement du lit sur l'*Hallue*.

Les prélèvements de matériaux entraînent un creusement du lit par rapport à la situation initiale. Il y a donc une zone de plus forte pente à l'amont, avec accroissement de la capacité de transport, et une zone

de plus faible pente à l'aval, avec réduction, voire suppression (en cas de souilles profondes) de la capacité de transport.

Contrairement à une idée répandue, l'arasement des bancs au-dessus du niveau de la rivière à l'étiage n'est pas sans effet : si ces bancs étaient actifs (bancs non végétalisés), la rivière aura tendance, dès les premières crues, à les reconstituer pour retrouver un profil « naturel », en prélevant les matériaux sur le fond du lit. Le fond moyen du lit aura donc tendance à baisser.

De plus, la forte pente amont favorise une érosion régressive qui se propage vers l'amont. La faible pente aval favorise un réengrèvement de la zone perturbée associée à un déficit sédimentaire en aval (avec des formes d'érosion progressive).

V.3.1.3. Les bourrelets de curage

Une autre conséquence du curage des cours d'eau de la Somme, est la formation de bourrelet de curage (cf. figure n°12). En effet, sur les petits cours d'eau, des curages étaient réalisés dans le but de maintenir la section à « vieux fond – vieux bords ». Les déblais étant transportés manuellement, leur dépôt se faisait au plus près, ce qui créait des « digues », accroissant la capacité du chenal et donc diminuant la connexion lit mineur, lit majeur.



Figure n°12 : Bourrelet de curage sur l'Authie.

Ces bourrelets de curage ont donc la même fonction que des digues et entraînent les mêmes dysfonctionnements. En effet, si on restreint modérément la largeur de l'espace de divagation d'un cours d'eau, l'équilibre du lit n'est pas perturbé. En revanche, au-dessous d'une certaine largeur, la

capacité de transport augmente légèrement. De plus, un endiguement supprime des écoulements débordants qui participaient peu à l'activité morphologique du lit, et les renvoie dans le lit mineur : la capacité de transport en est augmentée pour les crues antérieurement débordantes. L'effet de cette augmentation de la capacité de transport dans le lit endigué est un creusement du lit.

V.3.2. La chenalisation

La protection contre les inondations a conduit à faire de plus en plus d'aménagement sur les cours d'eau et cette protection s'accompagne le plus souvent d'une accélération des écoulements.

Le terme de chenalisation est pris ici dans un sens très large et concerne tout les types d'aménagement dont le but est de façon directe ou indirecte, une accélération des écoulements par la modification du tracé en plan, de la géométrie en travers ou de la pente du cours d'eau. Ces aménagements s'accompagnent le plus souvent de travaux de stabilisation des berges pour limiter les phénomènes d'érosion.

V.3.2.1. Les méthodes de chenalisation

Les aménagements les plus fréquents ont été étudiés dans le détail par BROOKS (1985,1988). Cet auteur distingue cinq types majeurs d'intervention :

Le recalibrage, dont le but est d'augmenter la capacité d'évacuation des débits de crue. Cet aménagement consiste en une augmentation du profil en travers du cours d'eau, il est élargi et approfondi dans la plupart des cas. Il en résulte le plus souvent un profil trapézoïdal des cours d'eau (cf. figure n°13).



Figure n°13 : Section trapézoïdale sur la *Clarence*.

La rectification qui consiste à diminuer le linéaire d'un cours d'eau en recoupant les secteurs sinueux ou méandriformes (cf. figure n°14).



Figure n°14 : Rectification du lit mineur sur l'Avre.

L'endiguement qui vise à protéger les terres voisines du cours d'eau contre les crues. Mais qui contribue également à augmenter la capacité du cours d'eau à évacuer les hautes eaux (cf. figure n°15).



Figure n°15 : Endiguement sur la Clarence.

Les protections de berges qui sont souvent réalisées avec différents matériaux et techniques, généralement implantées dans les concavités des méandres pour lutter contre l'érosion des berges (cf. figure n°16).



Figure n°16 : Protection de berge sur l'*Authie*.

L'entretien souvent trop intensif des cours d'eau ; le but est d'avoir un cours d'eau « propre », ainsi les matériaux ligneux, la végétation un peu trop envahissante, les grosses racines et les embâcles sont systématiquement enlevés pour ne pas faire obstacle aux écoulements (cf. figure n°17).



Figure n°17 : Entretien par girobroyage sur les *Parquets*.

V.3.2.2. Les impacts sur le milieu physique

Une augmentation de la pente

Un des premiers impacts de la rectification des cours d'eau est la réduction du linéaire développé. On en déduit une réduction nette des habitats aquatiques potentiels. De plus, cet aménagement a également pour conséquence, une augmentation de la pente pour le même débit et donc une accélération des vitesses, d'où une augmentation de la capacité d'érosion du cours d'eau et la mise en place d'un processus de réajustement.

Une modification de la largeur et de la profondeur

Les interventions de recalibration, de rectification ont souvent pour objectif d'accélérer les écoulements lors des crues, les secteurs ainsi aménagés ont un profil trapézoïdal avec une largeur et une profondeur uniformes. D'après de nombreuses études, les principales conséquences de la chenalisation sont une augmentation des largeurs, une réduction de la profondeur et des phénomènes d'érosion en aval des secteurs aménagés.

Une homogénéisation des faciès

La chenalisation des cours d'eau a pour conséquence logique la disparition des faciès d'écoulement (rapide, mouille, plat). Le type de faciès engendré par une chenalisation se résume le plus souvent à un seul faciès de type chenal lentique plat sur les cours d'eau du département de la Somme (cf. figure n°18).



Figure n°18 : Homogénéisation des écoulements sur l'Authie.

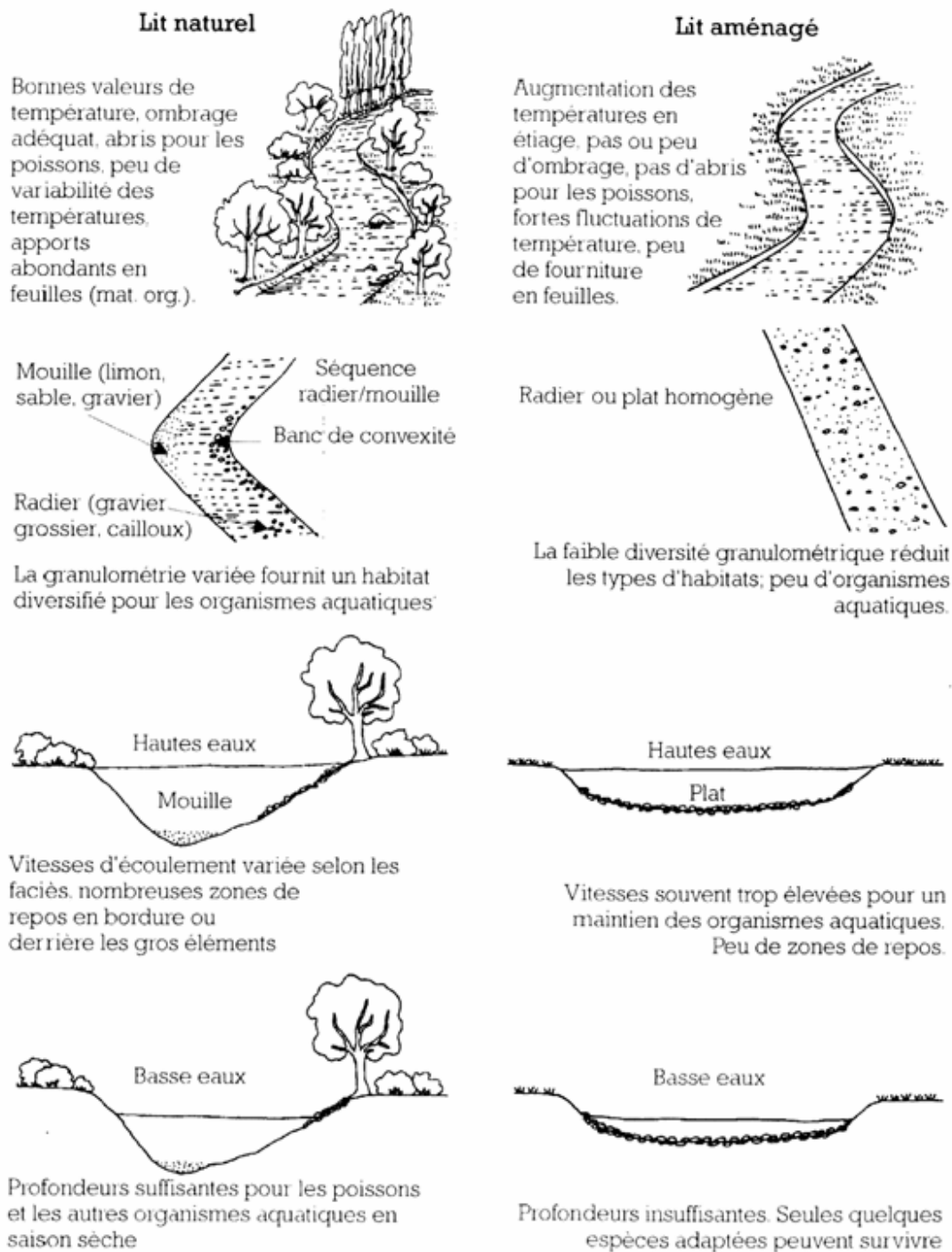


Figure n°19 : Comparaison entre la morphologie et les paramètres hydrodynamiques sur un segment naturel et chenalisé d'après CORNING (1975), in « Impacts écologiques de la chenalisation des rivières », Cemagref Editions, 1998.

Une disparition des habitats

La chenalisation du lit mineur s'accompagne le plus souvent de protection de berge, et la diversité des habitats disponibles pour la faune est de ce fait très réduite, disparition des abris sous berge, de la variété des hauteurs de fonds (hauts fonds, mouilles), enlèvement des embâcles ne sont que quelques exemples.

Ainsi, l'impact majeur, le plus fréquent de la chenalisation, est la mise en place d'une morphologie homogène, totalement à l'opposée à celle, diversifiée des cours d'eau naturels. Ce qui se traduit par une homogénéisation des conditions d'écoulement.

La figure n°19 ci-contre compare la physionomie d'un segment de cours d'eau « naturel » à un segment « chenalisé ».

V.3.3. Les ouvrages

V.3.3.1. Les seuils

L'utilisation de l'eau pour la production d'électricité, l'irrigation, l'industrie ou d'autres usages s'est traduite au cours des siècles par la construction de nombreux petits barrages destinés à dériver une partie plus ou moins importante du débit de la rivière. Ces seuils plus ou moins hauts modifient les écoulements et entraînent des dysfonctionnements sur le cours d'eau (cf. figure n°20).



Figure n°20 : Seuil infranchissable sur la *Ternoise*.

Modification des transports solide

Les sédiments grossiers

La plupart des seuils fixes, quel que soit le type de cours d'eau, bloquent la plus grande partie de la charge alluviale grossière de fond (celle transportée par charriage). Cet effet de piégeage perdure en général jusqu'à ce que le seuil soit plein et devienne « transparent » au transport solide.

A l'amont, le remblaiement du seuil se traduit par une réduction de la capacité du lit, donc une augmentation de la fréquence des débordements. A l'aval, le « manque » d'alluvions grossières génère souvent une érosion progressive (se propageant depuis le seuil vers l'aval) conduisant à l'incision du lit mineur. Le déficit alluvial provoque aussi, à plus ou moins long terme, une disparition du substrat alluvial, ce qui est très pénalisant pour le fonctionnement écologique.

Les sédiments fins

On observe, en amont de l'ouvrage, une transformation radicale du substrat alluvial initial, auparavant assez grossier, il se colmate énormément ou devient complètement vaseux.

Modification des vitesses et des profondeurs

D'une manière générale, les seuils induisent à leur amont une augmentation des profondeurs d'eau et une réduction des vitesses. Cet « effet plan d'eau » ou « effet retenue » est lié au calage hydraulique de la ligne d'eau par la section de contrôle majeur que constitue un seuil en régime fluvial (cf. figure n°21). La longueur concernée par cet effet hydraulique est fonction de la hauteur du seuil, de la pente du cours d'eau, du débit considéré.



Figure n°21 : Effet plan d'eau en amont d'un barrage sur l'Authie.

Modification des faciès d'écoulement

Un des effets les plus évidents des seuils est la modification de la répartition des faciès d'écoulement. Sur les rivières naturelles, on observe généralement une succession de ces différents faciès, parfois agencés en séquences types : séquence radier/mouille, séquence radier/plat courant/mouille, séquence rapide/chenal lentique, etc. Les seuils ont donc pour conséquence la disparition de ces types de faciès et engendrent comme pour la chenalisation une réduction de la variété des faciès d'écoulement.

Effet sur la libre circulation

La hauteur du seuil a également une incidence sur la franchissabilité de l'ouvrage, certains seuils, trop hauts ou trop long ne permettent pas la libre circulation des poissons lors de la montaison ou de la dévalaison. Trop peu de ces ouvrages sont équipés de passe à poissons.

V.3.3.2. Les anciens moulins

Les moulins anciennement utilisés pour moudre le grain, ont été détournés de leur utilisation première au cours du XX^e siècle pour produire de l'électricité, généralement utilisée par les propriétaires.

Mais l'entretien d'un tel ouvrage coûte cher et beaucoup sont laissés à l'abandon faute de moyen pour les entretenir (cf. figure n°22). De plus, le « non entretien » de ce type d'ouvrage peut se relever catastrophique pour le cours d'eau, une disparition progressive de l'ouvrage par des effets de renards puis des affouillements progressifs entraînent à terme une forte érosion régressive du cours d'eau en amont pour retrouver un profil d'équilibre.

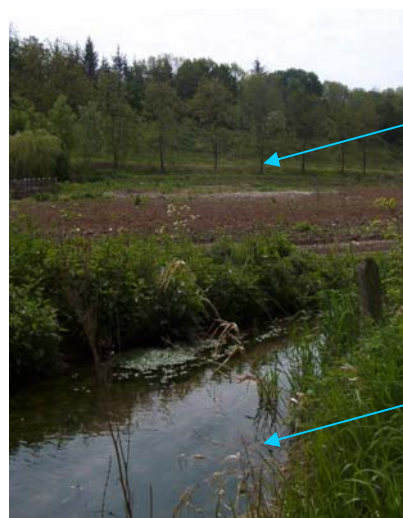


Figure n°22 : Affouillement d'un ouvrage suite à son abandon, l'érosion régressive se met en place sur la *Vimeuse*.

De plus, rare sont les barrages de la Somme équipés d'un dispositif de franchissement pour les poissons et même ouverts les hauteurs de chute sont telles que très peu sont franchissables.

V.3.4. Les cours d'eau perchés

Les cours d'eau perchés sont également une problématique du département de la Somme et elle découle directement de l'implantation des moulins, très fréquente dans ce département. Les cours d'eau ont été déviés du fond de vallée et se retrouvent à flanc de coteau afin d'avoir suffisamment d'inertie et d'énergie pour faire tourner un moulin qui se trouve un peu plus en aval. Ces secteurs tracés de façon tout à fait artificielle dans un but purement hydraulique n'ont plus de fonctionnement naturel, le lit est endigué au moins d'un côté, les fonds sont généralement colmatés et les tracés sont dans la plupart des cas rectiligne (cf. figure n°23).



Lit mineur perché.

Ancien lit maintenu en haut par un seuil déversant.

Figure n°23 : Cours d'eau perché sur les *Evoissons*,

Cette problématique va être de plus en plus récurrente dans l'avenir; avec le vieillissement des ouvrages et leur affouillement progressif, le devenir de ces secteurs est plus qu'incertain. Peu d'études ont été menées sur le sujet.

V.3.5. Le piétinement du bétail

La plupart des fonds de vallée de la Somme sont occupés par des prairies pâturées ou des peupleraies. Rarement protégées les berges subissent le piétinement des bovins qui vont s'abreuver au cours d'eau, entraînant une érosion des berges sur l'ensemble du linéaire pâturé (cf. figure n°24). Ce

piétinement a souvent pour effet d'augmenter la largeur du cours d'eau et de diminuer la pente des berges, entraînant de ce fait une homogénéité des écoulements et un colmatage des fonds par un apport de sédiments fins en excès.



Figure n°24 : Piétinement des berges autour d'un abreuvoir mal conçu, sur la Noye.

V.3.6. Les concrétions calcaires

Ce phénomène également appelé la carbonatogenèse, est un processus naturel dans les bassins calcaires, mais certains cours d'eau de la Somme en sont particulièrement affectés.

Sur les rivières de bassin calcaire la précipitation du carbonate de calcium est un phénomène naturel très lent (10 μm / an). La pollution de ces cours d'eau par les phosphates notamment, génère des proliférations de micro-algues (chlorophycées et cyanobactéries) qui par leur métabolisme favorisent la précipitation du carbonate de calcium (dépôt de 2 à 3 mm/an). Les conséquences sur le substrat du lit peuvent alors être dramatiques, avec des secteurs de radier entièrement colmatés, complètement banalisés aussi bien d'un point de vue habitat que de la diversité de la flore et faune aquatique. En outre, la formation de seuils importants peut constituer de véritables obstacles à l'écoulement.

Le processus de formation des concrétions calcaires se fait en plusieurs étapes :

Les nodules : enrobages des pierres et graviers du fond dans une gangue calcaire, colmatant les interstices entre ces éléments.

Les blocs : concrétions de diamètre plus important (plusieurs dizaines de cm), pouvant être formés par l'agglomération de nodules.

Le plancher : formation d'une plaque de plusieurs cm d'épaisseur qui recouvre entièrement le substrat originel du lit.

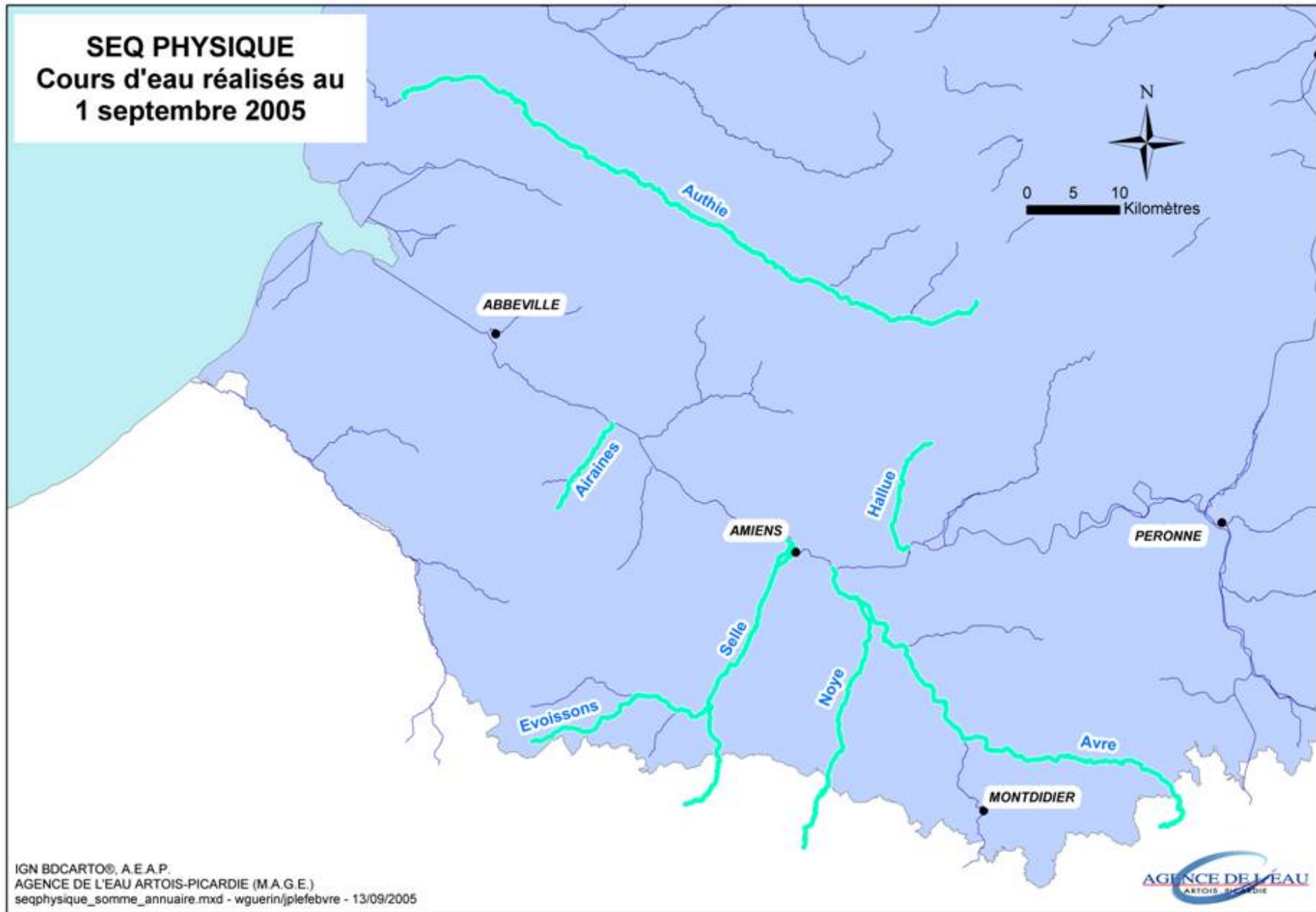


Figure n°25 : Localisation des sept cours d'eau prospectés dans le département de la Somme.

Le stade de plancher, qui peut s'apparenter à un seuil de fond très long, est le stade plus critique pour les cours d'eau, il en résulte généralement ; une banalisation progressive du substrat donc une perte de diversité des habitats et une augmentation des vitesses d'écoulement sur le secteur.

V.4. Cours d'eau prospectés et résultats du SEQ physique V0'

L'ensemble des cours d'eau prospectés se trouve dans le département de la Somme. Dans la plupart des cas, les phases de terrain se sont faites avec les techniciens de rivière des différentes structures en charge des cours d'eau prospectés.

Sept cours d'eau ont été réalisés de mai à août 2005, l'*Airaines*, l'*Authie*, l'*Avre*, les *Evoissons*, l'*Hallue*, la *Noye* et la *Selle* (cf. figure n°25). Au total, 286 km de cours d'eau ont été parcourus dans le cadre du SEQ physique. Les résultats SEQ physique de ces cours d'eau sont présentés ci-dessous. Le cours d'eau des *Evoissons* fera l'objet d'une analyse un peu plus détaillée quant aux résultats obtenus ainsi qu'à une réflexion sur les actions à entreprendre afin d'améliorer la qualité physique de ce cours d'eau.

Quelques rappels sur la signification des indices et couleur du SEQ physique ; le SEQ physique se compose : d'une note globale de qualité du milieu physique par tronçon décrit, sous la forme d'un indice variant de 0 à 100 ou sous la forme de classe de 1 à 5.

La comparaison entre les indices et les classes s'établit comme suit (cf. tableau n°4) :

Qualité	Classe	Indice	
Totalement ou presque totalement non perturbé	1	81 à 100	Bleu
Légèrement perturbé	2	61 à 80	Vert
Moyennement perturbé	3	41 à 60	Jaune
Significativement perturbé	4	21 à 40	Orange
Sévèrement à très sévèrement perturbé	5	0 à 20	Rouge

Tableau n°4 : Qualification du SEQ physique.

Les indices étant plus précis que les classes, la présentation et l'interprétation des résultats ont été faites avec ce mode de qualification.

De plus, les résultats sont présentés sous la forme d'une note globale et de notes pour chaque compartiment, lit mineur, berges et lit majeur ; la ripisylve fait partie du compartiment « berges » mais étant souvent déclassante pour ce compartiment, elle est également représentée.

V.4.1. L’Airaines

V.4.1.1. Localisation et principales caractéristiques

L’Airaines prend sa source près de Métigny dans le département de la Somme et elle se jette dans la Somme au Nord de Longpré-les-Corps-Saints. Elle est caractérisée par un linéaire de 12,8 km, une pente moyenne de 1,6 ‰, une largeur moyenne en eau variant de 3 à 4 m et un débit moyen inter-annuel à Bettencourt de 1,75 m³/s.

V.4.1.2. Résultats et commentaires du SEQ physique

L’Airaines a été découpé en 6 tronçons homogènes (cf. figure n°26).

	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Lit Majeur	84	95	57	60	58	38
Berges	86	89	46	67	18	62
Ripisylve	75	77	81	44	25	34
Lit Mineur	11	36	25	59	19	40
SEQ physique	55	70	41	62	30	46

Tableau n°5 : Résultats SEQ physique de l’Airaines.

Commentaires :

L’Airaines présente un **milieu physique significativement à légèrement perturbé** (cf. figures 27 et 28).

Les indices pour le **lit majeur** sont très contrastés, ils se situent entre **significativement et totalement non perturbés**. Les altérations sont essentiellement dues à l’urbanisation, aux digues présentes et aux routes sur remblai qui se trouvent en travers du lit mineur.

Les **berges** possèdent également des indices très variables, de **très sévèrement à presque totalement non perturbés**. La ripisylve est souvent un facteur déclassant pour les berges exception faite pour le T3 où les berges sont très encaissées mais la ripisylve en bon état.

Le **lit mineur** est comme dans la plus part des cas le paramètre qui affecte le plus le milieu physique. Il présente des indices moyens, **de très sévèrement à moyennement perturbés**, essentiellement du à une sédimentation généralisée du cours d’eau et à la présence d’ouvrages infranchissables. De plus, ce cours d’eau a fait l’objet dans les années 85 d’un curage sur l’ensemble de son linéaire.

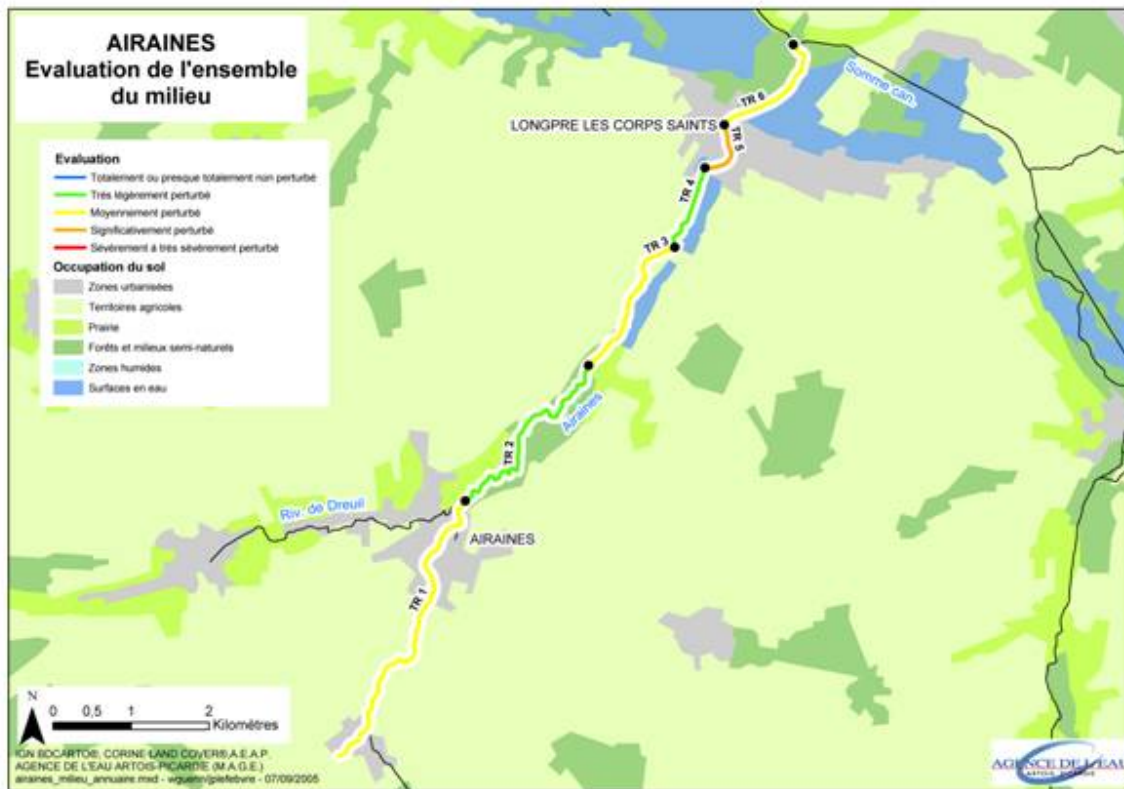


Figure n°26 : Découpage et résultats du SEQ physique de l’Airaines.



Figure n°27 : Ripisylve pauvre, colmatage des fonds et présence d’un bourrelet de curage (T1).



Figure n°28 : Déchaussement des digues par les arbres (T4).

V.4.2. L'Authie

V.4.2.1. Localisation et principales caractéristiques

L'Authie est un fleuve côtier qui fait la frontière entre les départements de la Somme et du Pas-de-Calais. Il prend sa source sur la commune de Coigneux dans le département de la Somme et a fait l'objet du SEQ physique jusqu'à la hauteur de Colline-Beaumont dans le Pas-de-Calais. Elle est caractérisée par un linéaire de 90 km, une pente moyenne 1,5 ‰, une largeur moyenne en eau variant de 1 à 12 m et un débit moyen inter-annuel variant de 1,45 m³/s à Thièvres en amont à 10,8 m³/s à Quend en aval.

V.4.2.2. Résultats et commentaires du SEQ physique

L'Authie a été découpée en 21 tronçons homogènes (cf. figure n°29).

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21
Lit Majeur	91	91	83	86	91	63	73	91	91	86	89	20	91	91	98	98	91	75	72	84	84
Berges	74	87	67	70	74	68	84	92	75	88	88	70	88	92	80	74	75	74	82	76	70
Ripisylve	47	73	34	39	47	45	67	83	49	75	75	49	75	83	59	48	49	47	63	52	40
Lit Mineur	59	10	15	10	44	30	22	12	28	63	30	64	26	19	22	20	19	21	25	40	46
SEQ physique	73	57	51	51	67	51	56	60	61	77	65	53	64	63	62	60	57	53	56	64	65

Tableau n°6 : Résultats SEQ physique de l'Authie.

Commentaires :

L'Authie présente un **milieu physique** peu perturbé et assez homogène sur son linéaire. Les indices se situent entre **moyennement et légèrement perturbés** (cf. figures 30 et 31).

Le **lit majeur** présente des indices **globalement bons**, exception faite du T12 qui correspond à un tronçon très urbanisé. La majorité du lit majeur est bien préservé car pourvu essentiellement de prairies naturelles ou pâturées ; de plus, des zones humides et des Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique sont également présentes dans le lit majeur.

Les **berges** possèdent également de **bons indices**, de légèrement à totalement non perturbés. La ripisylve, peu diversifiée et peu importante, a tendance à tirer les indices des berges vers le bas.

Le **lit mineur** présente des indices contrastés, de **très sévèrement à légèrement perturbés**. De nombreux ouvrages sont présents sur le cours d'eau, ce qui entraîne une forte sédimentation et une faible diversité des écoulements. De plus, l'impact des ouvrages se fait ressentir très en amont sur certains tronçons.

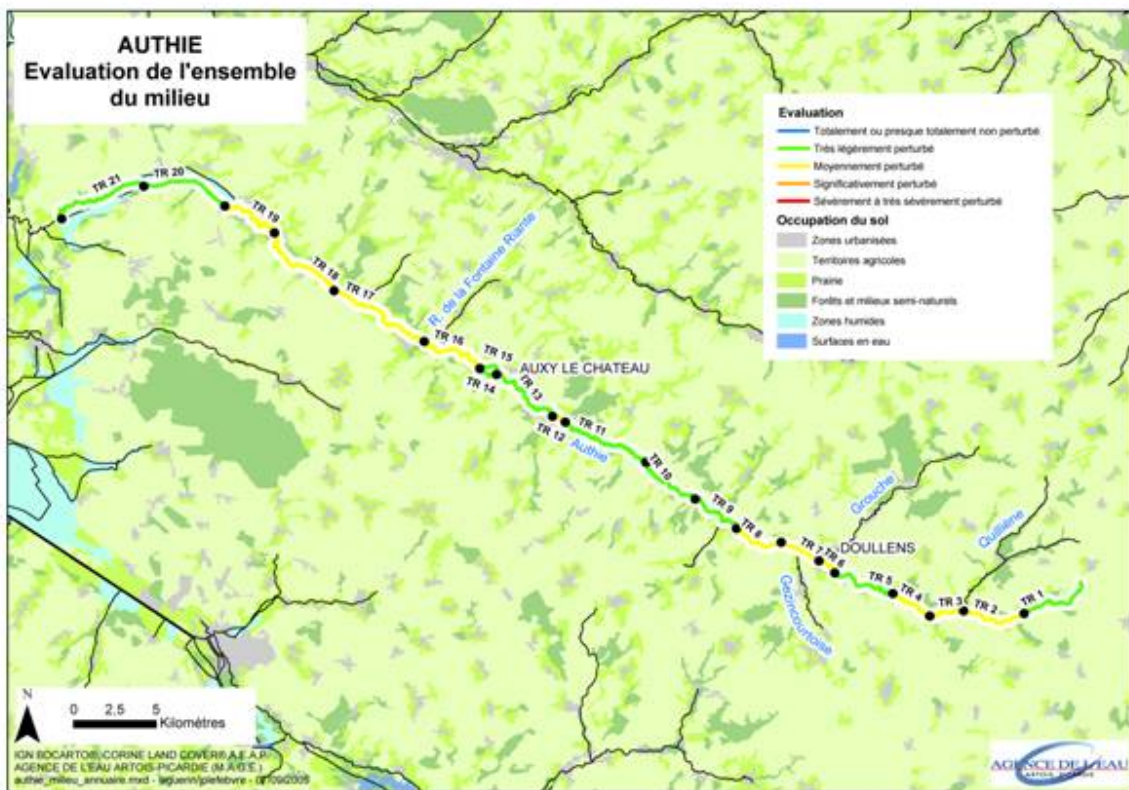


Figure n°29 : Découpage et résultats SEQ physique de l'Authie.



Figure n°30 : Effondrement des berges (T5).



Figure n°31 : Impact négatif des ouvrages sur les écoulements (T9).

V.4.3. L'Avre

V.4.3.1. Localisation et principales caractéristiques

L'Avre prend sa source sur la commune de Amy dans le département de l'Oise et elle se jette dans la Somme au niveau de Longueau dans le département de la Somme. Elle est caractérisée par un linéaire de 66,3 km, une pente moyenne de 0,9 ‰, une largeur moyenne en eau variant de 1 à 15 m et un débit moyen inter-annuel variant de 0,46 m³/s à Thièvres en amont à 5,05 m³/s à Longueau en aval.

V.4.3.2. Résultats et commentaires du SEQ physique

L'Avre a été découpé en 12 tronçons homogènes (cf. figure n°32)

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Lit Majeur	91	82	89	60	63	64	77	67	77	84	75	72
Berges	90	68	99	85	27	69	62	74	75	66	68	62
Ripisylve	79	36	98	80	43	38	34	47	50	36	36	34
Lit Mineur	32	32	37	57	39	19	16	40	25	39	8	59
SEQ physique	67	58	71	66	43	48	48	58	56	61	46	64

Tableau n°7 : Résultats SEQ physique de l'Avre.

Commentaires :

L'Avre est un cours d'eau qui présente un milieu physique **moyennement à légèrement perturbé** (cf. figures 33 et 34).

Le lit majeur présente de bons indices, **légèrement à totalement ou presque totalement non perturbés**, sur l'ensemble du linéaire de l'Avre. Ces indices sont principalement dus à la présence dans le lit majeur de prairies, forêts, étangs et zones humides ; des peupleraies sont aussi présentes mais de façon moins importante.

La ripisylve est correcte sur les trois premiers tronçons mais elle se dégrade et se raréfie ensuite et tire les indices des **berges** vers le **bas**. De nombreux tronçons sont également caractérisés par des bourrelets de curage.

Le lit mineur est le plus altéré, les indices varient de **très sévèrement à moyennement perturbés**. Les trois premiers tronçons, soit un linéaire de 9,3 Km, sont à sec. Le fond du lit mineur est colmaté et les écoulements sont homogènes sur la plupart des tronçons. Le tronçon 11, bien que possédant une bonne granulométrie et un bon faciès (variabilité des profondeurs), est altéré par la présence de nombreux

embâcles filtrants, arbres tombés en travers du cours d'eau ; il faut également noter la présence d'une **plante aquatique proliférantes l'*Azola*** apporté par la *Luce* sur ce tronçon.

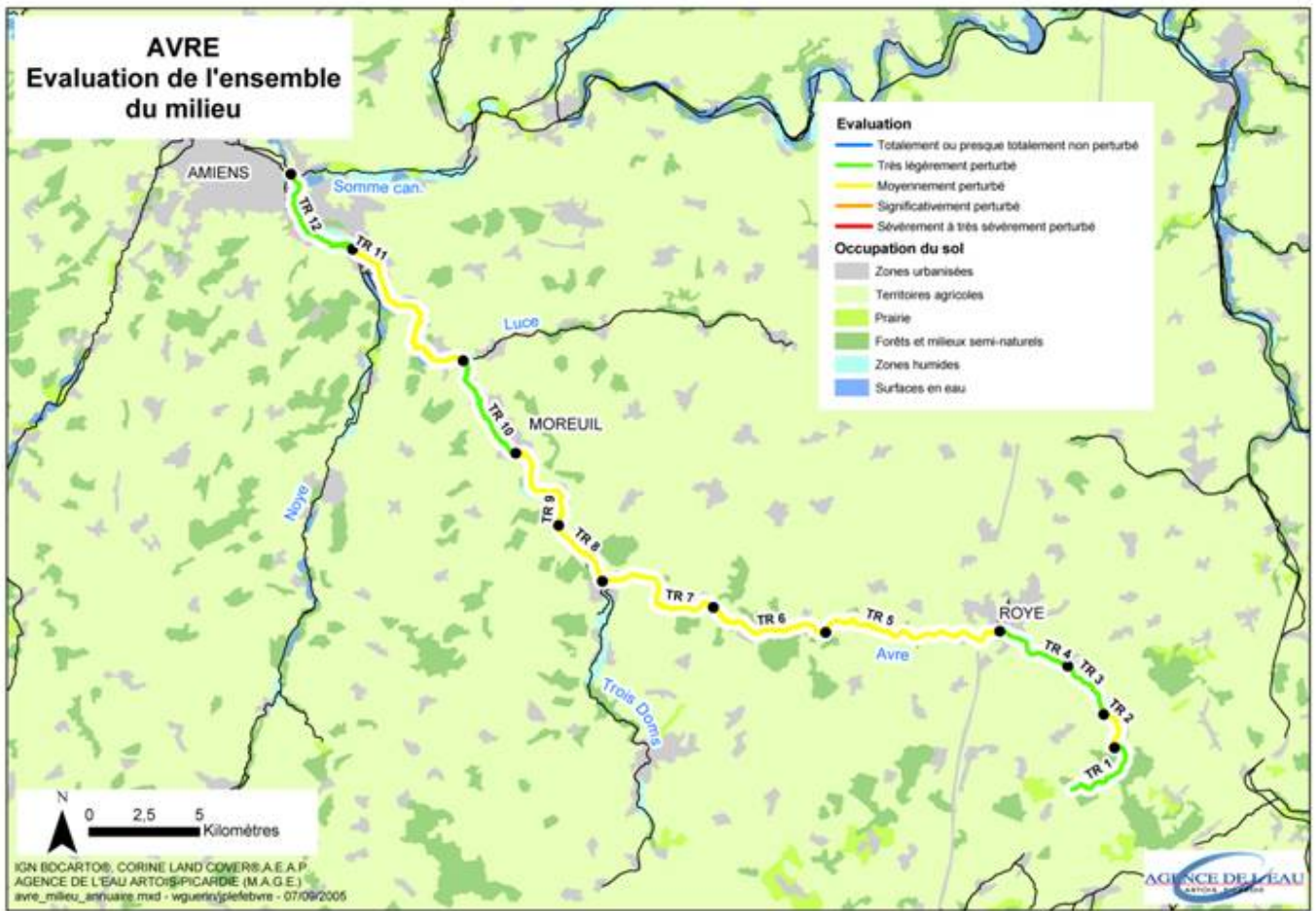


Figure n°32 : Découpage et résultats SEQ physique de l'Avre.



Figure n°34 : Arbres en travers du lit en zone de marais (T10).

Figure n°33 : Secteur rectifié (T5).



V.4.4. L'Hallue

V.4.4.1. Localisation et principales caractéristiques

L'Hallue prend sa source au niveau de Contay dans le département de la Somme et conflue avec la Somme sur la commune de Daours. Elle est caractérisée par un linéaire de 15,8 km, une pente moyenne de 1,72 ‰, une largeur moyenne en eau variant de 2 à 4 m et un débit moyen inter-annuel de 1,45 m³/s à Daours.

V.4.4.2. Résultats et commentaires du SEQ physique

L'Hallue a été découpée en 6 tronçons homogènes (cf. figure n°35).

	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Lit Majeur	50	74	59	50	60	36
Berges	92	98	92	91	89	24
Ripisylve	83	96	83	81	77	38
Lit Mineur	9	4	19	32	10	19
SEQ physique	46	53	53	55	49	26

Tableau n°8 : Résultats SEQ physique de l'Hallue.

Commentaires :

Le **milieu physique** de l'Hallue se situe entre **significativement** et **moyennement perturbé**. C'est un cours d'eau qui a subi de fortes altérations sur l'ensemble de son linéaire. Les indices faibles du milieu physique sont particulièrement dus à l'occupation du lit majeur et à l'état du lit mineur (cf. figures 36 et 37).

Les indices plutôt **faibles** du **lit majeur** sont essentiellement dus à une forte occupation du lit majeur par des peupleraies, de l'urbanisation et un grand nombre de routes sur remblai en travers du lit majeur. Les indices pour la **ripisylve** et les **berges** sont **globalement bons** ; exceptés pour T6 qui révèle des indices très faibles dus à une forte urbanisation (Vecquemont et Daours).

Le lit mineur possède les indices les plus catastrophiques, ils se situent entre 4 et 32/100 soit un lit très sévèrement à significativement perturbé. Sur l'ensemble du linéaire, le lit est enfoncé, présentant à certains endroits des berges abruptes de plus de 2 m de haut ; de plus, les fonds sont

complètement colmatés par des limons vase. On peut également noter la présence d'ouvrages infranchissables.

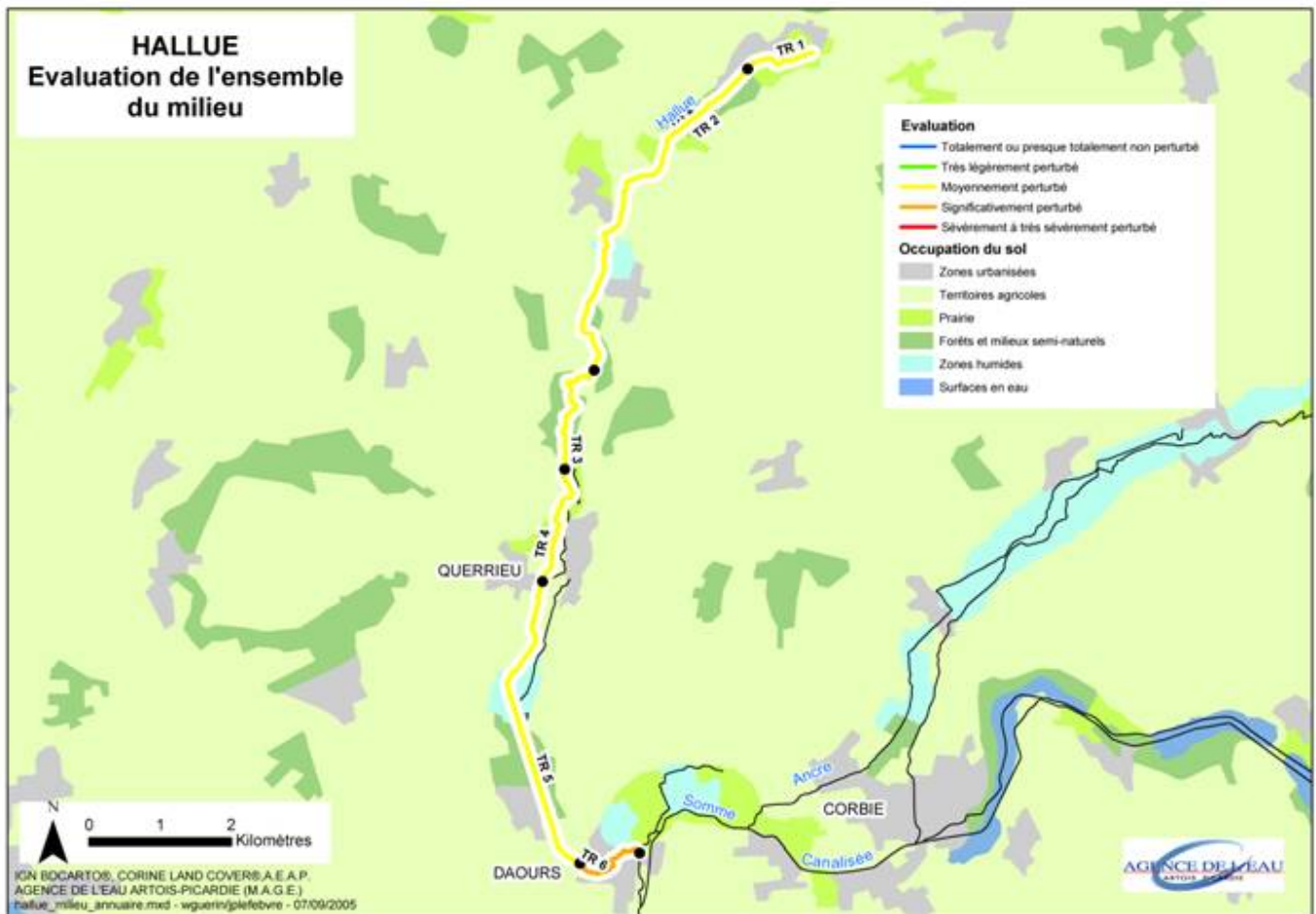


Figure n°35 : Découpage et résultats SEQ physique de l'Hallue.



Figure n°37 : Enfoncement du lit par curages successifs (T3).

Figure n°36 : Prolifération algale (T2).



V.4.5. La Noye

V.4.5.1. Localisation et principales caractéristiques

La *Noye* prend sa source sur la commune de Vendeuil – Caply au Sud de Breteuil dans le département de l’Oise pour se jeter dans l’*Avre* sur la commune de Boves dans le département de la Somme. Elle est caractérisée par un linéaire de 33,4 km, une pente moyenne de 1,96 ‰, une largeur moyenne en eau variant de 1 à 3 m et un débit moyen inter-annuel de 1,3 m³/s à Dommartin.

V.4.5.2. Résultats et commentaires du SEQ physique

La *Noye* a été coupée en 11 tronçons homogènes (cf. figure n°38).

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
Lit Mineur	65	50	36	63	95	67	67	53	74	69	73
Berges	47	29	62	73	71	42	69	75	76	72	65
Ripisylve	94	58	34	45	41	83	47	53	62	47	34
Lit Mineur	9	16	10	49	18	30	10	19	37	19	45
SEQ physique	37	30	33	60	57	45	45	46	60	50	59

Tableau n°9 : Résultats SEQ physique de la *Noye*.

Commentaires :

La *Noye* est un cours d’eau qui présente un milieu physique **significativement à moyennement perturbé** (cf. figures 39 et 40).

Le lit majeur, essentiellement constitué de prairies, de peupleraies, d’étangs ou de quelques cultures, présente des indices acceptables. Les tronçons 2 et 3, situés sur des secteurs urbanisés, font cependant exception.

Le lit mineur ayant fait l’objet d’un curage sur une bonne partie du linéaire, **les berges** présentent des pentes abruptes généralement supérieures à 70 % ; de plus, la pauvreté de la ripisylve contribue à baisser les indices pour ce compartiment.

Le lit mineur est certainement le compartiment qui a subi le plus d’altérations. Essentiellement d’origine anthropique, ces différents aménagements (ouvrages infranchissables, curage, rectification) entraînent de nombreux dysfonctionnements : le colmatage des fonds et les écoulements homogènes

sont présents sur une grande partie du linéaire. Beaucoup de tronçons sont qualifiés de **sévèrement à très sévèrement perturbés**.

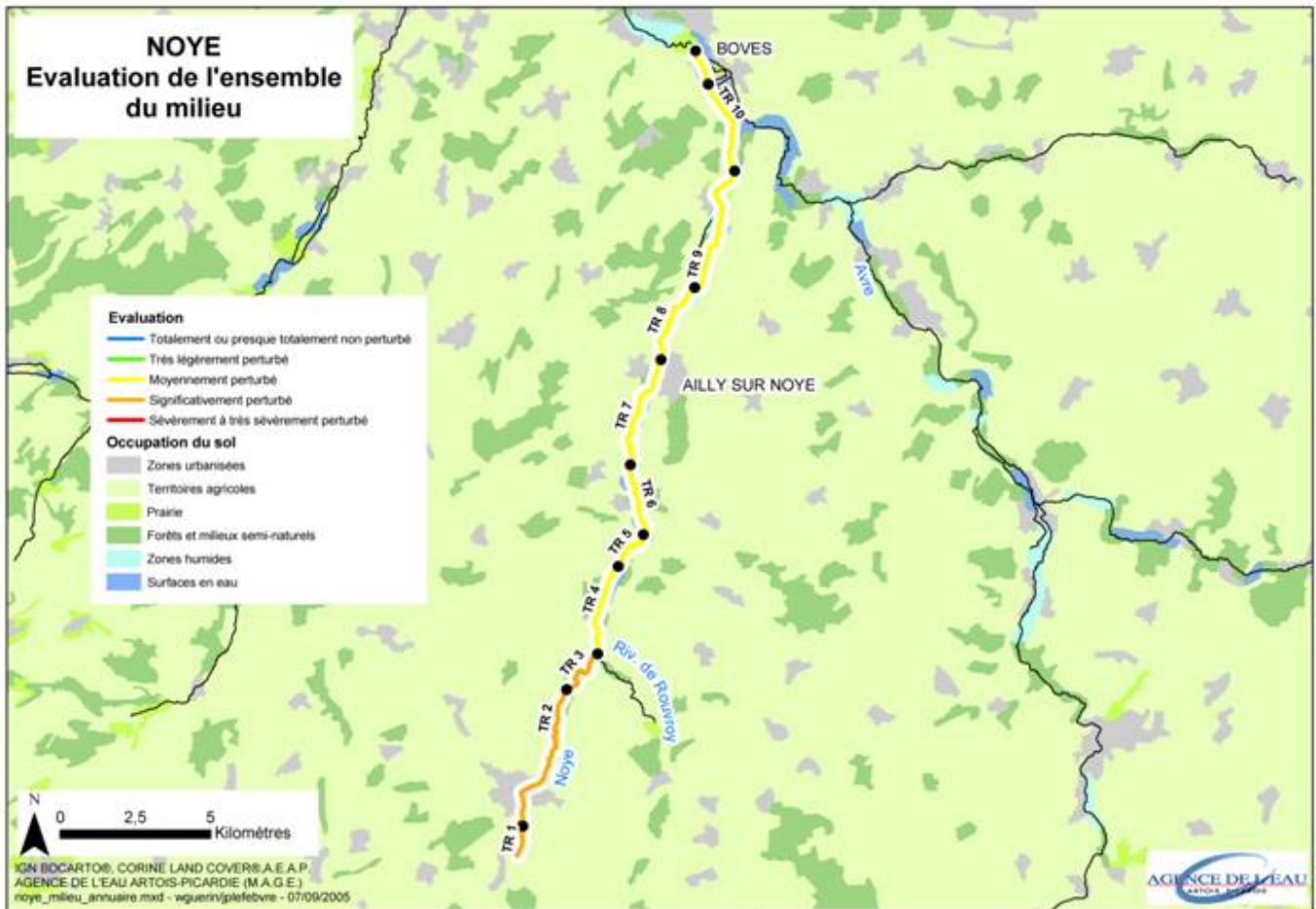


Figure n°38 : Découpage et résultats SEQ physique de la Noye.



Figure n°39 : Seuil infranchissable, entraînant une sédimentation généralisée en amont (T1).

Figure n°40 : Bonne granulométrie mais faible diversité des écoulements dus aux aménagements hydrauliques (T9).



V.3.6. La Selle

V.4.6.1. Localisation et principales caractéristiques

La *Selle* prend sa source dans le département de l'Oise sur la commune de Catheux et elle se jette dans la *Somme* au niveau de Amiens. Elle est caractérisée par un linéaire de 42,7 km, une pente moyenne de 2,30 ‰, une largeur moyenne en eau de 6 à 10 m et un débit moyen inter-annuel variant de 5,5 m³/s à Saleux.

V.4.6.2. Résultats et commentaires du SEQ physique

La *Selle* a été découpée en 12 tronçons homogènes (cf. figure n°41).

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Lit Majeur			86	84	60	47	81	84	50	36	17	22
Berges			70	83	80	70	68	67	69	25	85	22
Ripisylve			49	66	60	40	36	34	47	45	79	34
Lit Mineur			16	17	49	17	45	9	11	9	9	9
SEQ physique			53	57	62	42	63	49	40	22	34	17

Tableau n°10 : Résultats SEQ physique de la *Selle*.

Commentaires :

Le milieu physique de la *Selle* présente de nombreuses altérations, les indices, variant de **sévèrement à moyennement perturbés**, sont essentiellement dus à la très mauvaise qualité du lit mineur (cf. figures 42 et 43).

Le **lit majeur** présente des **indices très contrastés**, allant de sévèrement à presque totalement non perturbés. Les mauvais indices pour les tronçons 10, 11 et 12 sont dus à une urbanisation croissante du lit majeur aux environs d'Amiens.

Les **berges** présentent globalement de **bons indices**, exception faite pour les tronçons 10 et 12 où la ripisylve est très pauvre et très mince, les berges ont également été renforcées par les riverains avec des palplanches ou divers matériaux.

Le **lit mineur** est de loin le compartiment **le plus affecté**, seul deux tronçons (T5 et T7) dépassent la note de 20/100. Les autres sont considérés comme **sévèrement à très sévèrement perturbés**. Ces

indices sont essentiellement dus aux nombreux aménagements anthropiques, pas moins de **28 barrages infranchissables** sont présents sur la *Selle*.

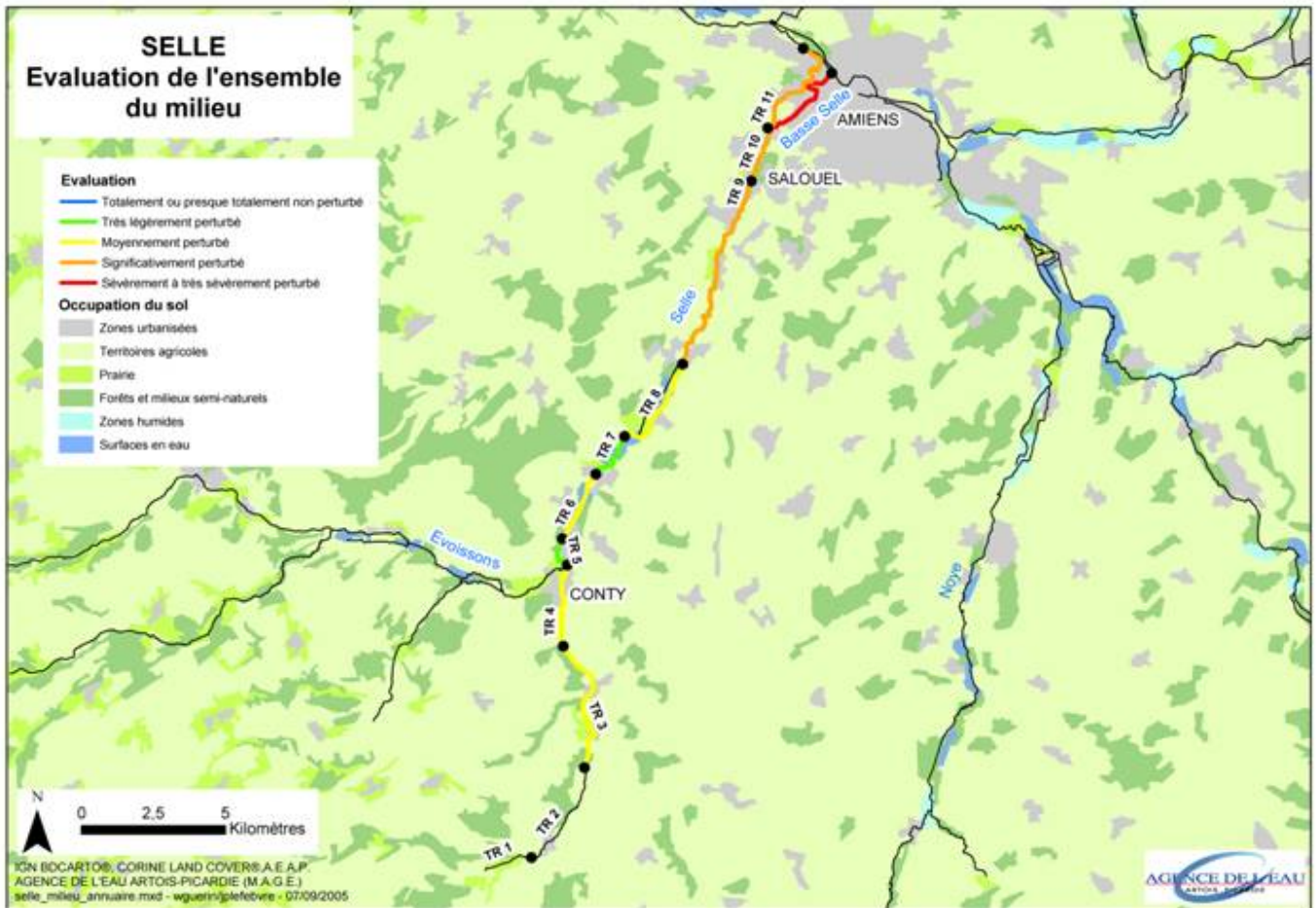


Figure n°41 : Découpage et résultats SEQ physique de la Selle.



Figure n° 42 : Présence de nombreux barrages infranchissables (T8).

Figure n°43 : Rectification, bourelet de curage et ripisylve pauvre (T3).



V.5. Etude d'un cours d'eau en particulier : « Les *Evoissons* »

Ce paragraphe n'a pas pour objectif de se substituer à une étude d'impact et à la mise en place d'un programme de mesure ou d'un plan de gestion sur les *Evoissons*. Il présente les résultats du SEQ physique sur les *Evoissons* de façon un peu plus détaillée que les cours d'eau précédents, il analyse les dysfonctionnements rencontrés et propose des actions à mettre en œuvre pour améliorer sa qualité physique.

Le choix de ce cours d'eau a été décidé par rapport à la diversité des problématiques rencontrées, les *Evoissons* sur l'ensemble de leur linéaire permettent d'aborder et de mener une réflexion sur l'ensemble des dysfonctionnements (ouvrages, curage, cours d'eau perché, piétinement, etc ...) vus précédemment.

Ce choix a été discuté lors de réunions, les *Evoissons* n'étant pas un des cours d'eau le plus dégradé du bassin, il n'est donc pas prioritaire. Mais les autres cours d'eau plus altérés, présentent souvent des problématiques uniques (perché sur tout le linéaire, concrétions calcaire généralisées) qui auraient nécessité des études en amont, ce qui n'était pas l'objet de mon stage.

V.5.1. Présentation du bassin versant

Les *Evoissons* prennent leur source à l'Ouest d'Handicourt dans le département de la Somme et confluent avec la *Selle* sur la commune de Conty (cf. figure n°44). Ils sont caractérisés par un linéaire de 25,4 km, une pente moyenne de 3,2 ‰, une largeur qui varie de l'amont à l'aval entre 2 et 6 m et un débit de 1,76 m³/s à Conty.

Les *Evoissons* possèdent trois affluents dont deux ont également fait l'objet du SEQ physique (Rivière *Poix* et les *Parquets*) :

- la Rivière *Poix* qui conflue avec les *Evoissons* au niveau de Famechon, elle prend sa source au niveau de Brettencourt sur la commune d'Hescamps dans le département de la Somme et elle se jette dans les *Evoissons* au niveau de Famechon,
- les petits *Evoissons*, dont la confluence est à Frémontiers,

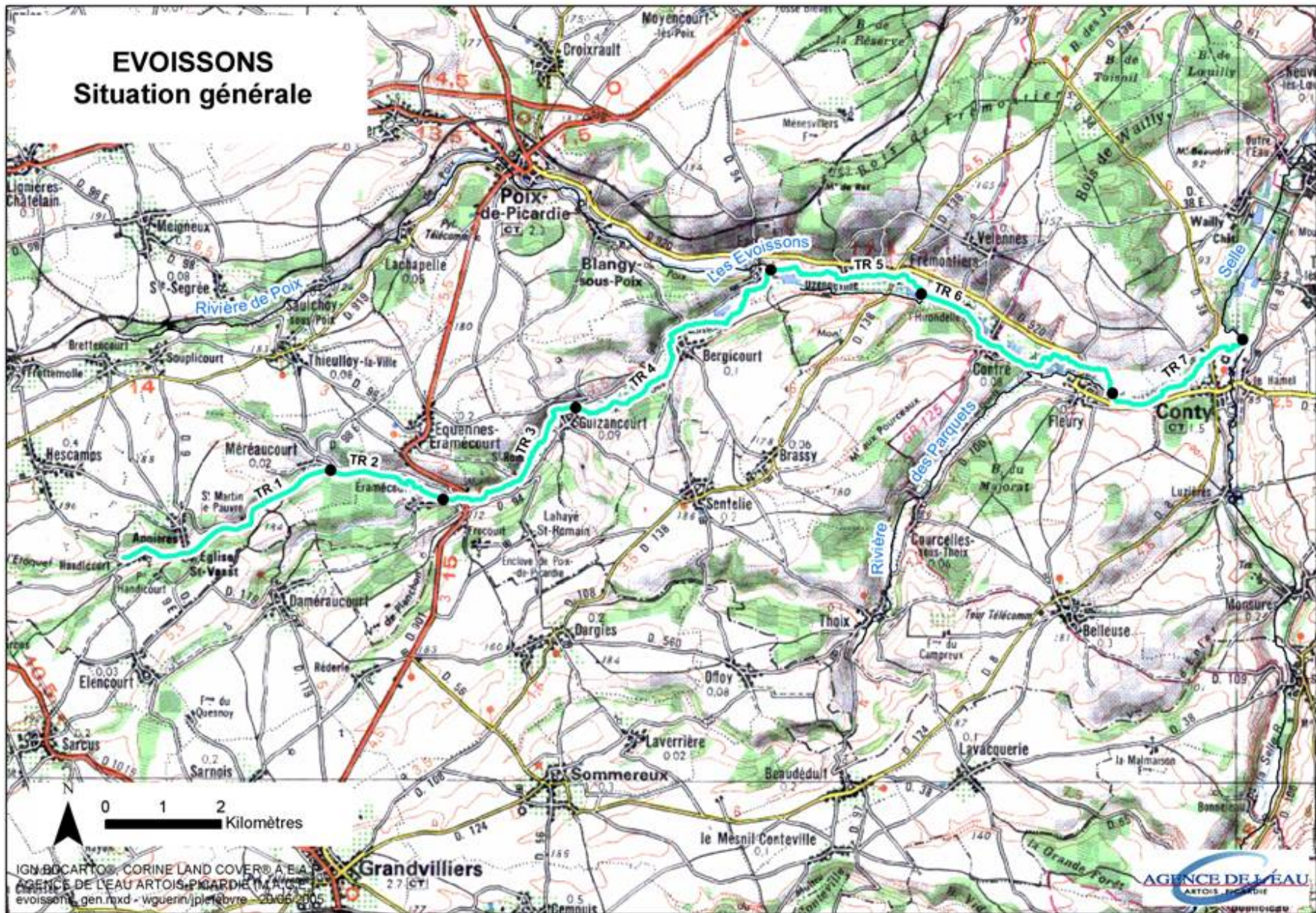


Figure n°44 : Localisation des Evoissons.

- les *Parquets*, dont la confluence est à Fleury, ils prennent leur source sur la commune de Thois dans le département de la Somme et ils se jettent dans les *Evoissons* au niveau de Fleury.

La géologie du bassin versant des *Evoissons* est homogène (cf. figure n°45), essentiellement constituée de craie à silex du Coniacien inférieur et de craie grise à silex du Turonien supérieur. Aucune rupture géologique (faille) n'est présente. Le fond de vallée présente des alluvions récentes (limons et argiles sableuses) dans le haut de la vallée et des alluvions anciennes (graviers et cailloux de silex) en aval.

La vallée des *Evoissons* est également caractérisée par de nombreux captages industriels et d'adduction d'eau potable dans la nappe souterraine.

V.5.2. Application du SEQ physique

V.5.2.1. Découpage en tronçons homogènes

Les *Evoissons* ont fait l'objet d'un découpage en 7 tronçons homogènes (cf. figure n°46).

La géologie étant homogène, elle ne fait pas partie des critères de découpage, aucune rupture de pente n'a été constatée, ce qui a été vérifié visuellement sur le terrain, le critère de pente n'a donc pas été inclus parmi les critères de découpage.

Le découpage s'est donc effectué comme suit (cf. tableau n°11) selon les critères de découpage du SEQ physique :

Typologie simplifiée	Géologie	Hydroécocorégions (CEMAGREF 2001)	Pente	Confluence	Largeur du lit	Tronçons homogènes
234 Rivière autochtone sur terrains sédimentaires, Plateau crayeux avec lit majeur, Faible influence phréatique	Terrains crayeux homogènes : Craie à silex Craie grise à silex	Tables calcaires	Aucune rupture de pente constatée	Petit ruisseau Méreaucourt RG	Augmentation Aval de Guizancourt	1
				Ruisseau Vallée du Puits RD		2
				Rivière Poix Famechon RG		3
				Petits <i>Evoissons</i> Frémontiers RD		4
				Les <i>Parquets</i> Fleury RD		5
				La Selle Conty		6
						7

Tableau n°11 : Critères de découpage des *Evoissons*

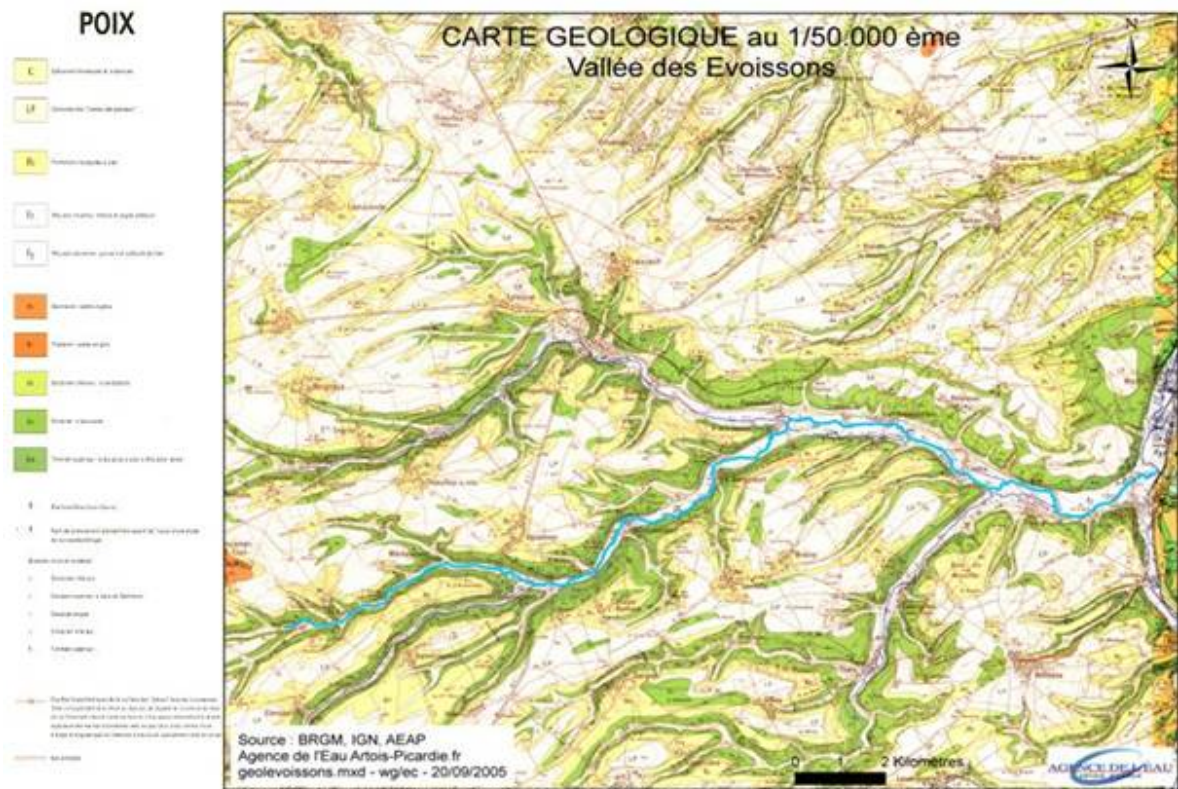


Figure n°45 : Carte géologique du bassin versant des *Evoissons*.

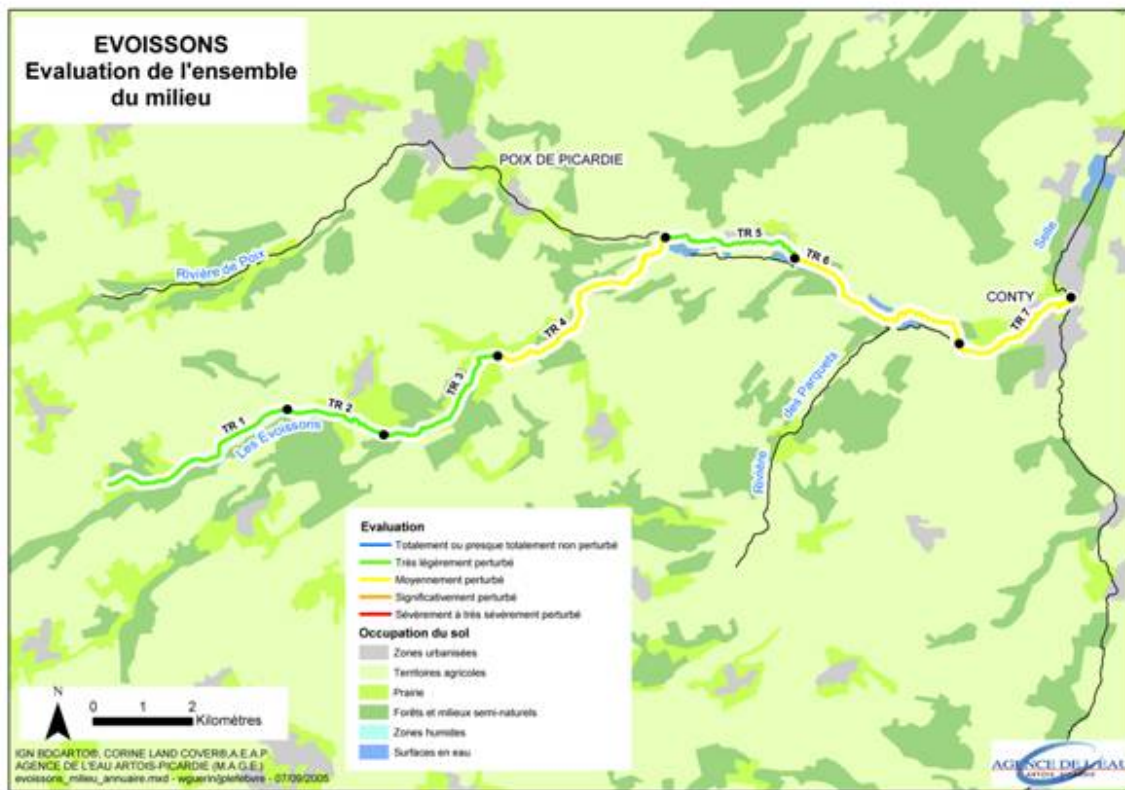


Figure n°46 : Découpage des *Evoissons* et résultats du SEQ physique.

V.5.2.2. Phase de terrain

La phase de terrain sur plusieurs jours a permis de vérifier et de réajuster le découpage préalable. Certains tronçons ont été effectués avec le Technicien de l'Association Syndicale de la Rivière *Selle* et de ses affluents.

L'ensemble du linéaire a été parcouru à pieds.

V.5.2.2. Rentrée des données

La troisième phase consiste à rentrer les données dans une base Access, certains paramètres renseignés sur le terrain ne sont pas à rentrer dans cette base.. Une fois la base de données renseignée, elle est envoyée pour exploitation à l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse. En effet, le logiciel SEQ physique version 0' est dans cette Agence, ce qui pose également certains problèmes. Après avoir fait tourner le logiciel, cette Agence nous renvoie un fichier avec les résultats SEQ physique du cours d'eau concerné sous forme d'indice et sous forme de classes.

V.5.2.3. Résultats et Analyses

Les indices étant plus précis que les classes, les résultats seront exploités sous la forme d'indice. Les résultats présentent (cf. tableau n°12) donc les notes des compartiments lit majeur, berges et lit mineur ; deux autres paramètres seront indiqués, la ripisylve qui fait partie du compartiment « berges » et qui est souvent un facteur déclassant ainsi que le nombre de barrages infranchissables par tronçon (ce paramètre ne sera pas indiqué sous la forme d'indice, l'objectif étant de connaître leur nombre par tronçon).

Tronçons	1	2	3	4	5	6	7
Lit Majeur	86	88	73	81	78	82	82
Berges	90	98	75	86	70	82	75
Ripisylve	79	96	49	72	40	64	49
Lit Mineur	31	46	46	20	42	15	16
Barrages infranchissables	1		2	3	1		2
Milieu physique	65	74	63	58	61	55	54

Tableau n°12 : Résultat du SEQ physique des *Evoissons*.

Commentaires :

Le milieu physique

Tronçons	Indice	Classe
1	65	2
2	74	2
3	63	2
4	58	3
5	61	2
6	55	3
7	54	3

Tableau n°13 : Indice et classe du milieu physique

Le lit majeur

Tronçons	Indice	Classe
1	86	1
2	88	1
3	73	2
4	81	1
5	78	2
6	82	1
7	82	1

Tableau n°14 : Indice et classe du lit majeur

Le **milieu physique** des *Evoissons* se situe entre **moyennement perturbé** et **légèrement perturbé**. C'est donc un cours d'eau qui a gardé un réel potentiel. Les résultats pour l'ensemble du milieu font toutefois apparaître une certaine homogénéité pour la plupart des tronçons. Le tronçon 2 apparaît comme le tronçon référent en raison notamment de la qualité de ses berges et de sa ripisylve. Le lit mineur et la ripisylve restent les deux compartiments les plus pénalisants pour la qualité globale du milieu physique.

Le lit majeur possède de très bons indices sur les 7 tronçons, 5 sont dans la meilleure classe et le tronçon 5 est très proche de cette classe. Ces excellents indices sont dus à un lit majeur très peu perturbé, essentiellement constitué de prairies naturelles ou pâturées ainsi que de quelques plantation de peupliers. Les tronçons 3 et 5 sont affectés par des axes de communication en travers du lit, le plus souvent sur remblai, ces ouvrages font office de casier hydraulique. Il n'existe cependant pas de structure significative modifiant le champ d'inondation potentiel. Cette situation autorise la plupart du temps un débordement en prairie.

Les berges

Tronçons	Indice	Classe
1	90	1
2	98	1
3	75	2
4	86	1
5	70	2
6	82	1
7	75	2

Tableau n°15 : Indice et classe des berges

La ripisylve

Tronçons	Indice	Classe
1	79	2
2	96	1
3	49	3
4	72	2
5	40	4
6	64	2
7	49	3

Tableau n°16 : Indice et classe de la ripisylve

Les berges possèdent également d'excellents indices sur les tronçons 1, 2 et 4. Pour ces tronçons, les berges sont constituées de matériaux naturels et la ripisylve est globalement en bon état ; présente sur deux strates et assez diversifiée.

Le tronçon 6 bien qu'étant dans la meilleure classe est néanmoins très proche de la classe en dessous, il est essentiellement desservi par sa ripisylve qui est moyennement présente et peu diversifiée (cf. figure n°47).

Les tronçons 3, 5 et 7 se situent dans la classe 2, ils sont clairement défavorisés par leur ripisylve qui possède des indices moyens, voir mauvais ; elle est peu diversifiée, placée en patches et constituée d'une seule rangée d'arbres. Les berges du tronçon 3 sont également dégradées de façon secondaire par le piétinement du bétail.



Figure n°47 : Ripisylve peu présente sur le tronçon 6.

Le lit mineur

Tronçons	Indice	Classe
1	31	4
2	46	3
3	46	3
4	20	5
5	42	3
6	15	5
7	16	5

Tableau n°17 : Indice et classe du lit mineur

Le lit mineur est sans conteste le compartiment le plus déclassant pour le milieu physique. Les tronçons sont répartis sur les trois dernières classes.

Les moins mauvais tronçons sont les tronçons 2, 3 et 5. Ils se situent dans la troisième classe. Ils possèdent tous les trois une bonne granulométrie et une bonne végétation procurant des habitats variés (cf. figure n°48).

Mais ; le tronçon 2 est affecté par une profondeur quasi constante et une faible diversité des écoulements (plat lent entrecoupé le cas échéant de seuil ne générant que des faciès rapides très localisés), le tronçon 3 et 5 ont leur continuité perturbée par la présence de barrages infranchissables (cf. figure n°49) et

par la modification avérée mais limitée du débit solide (le barrage a tendance à bloquer le transport de sédiment).

Le tronçon 1, pour sa part, est affecté par un seuil infranchissable, une profondeur quasi constante entraînant une homogénéisation des faciès (un seul faciès de type chenal lotique), le tronçon est rectifié et les fonds sont colmatés. De plus, aucune végétation n'a été relevée.

Les tronçons 4, 6 et 7 sont les tronçons les plus affectés. Le tronçon 4 voit sa continuité longitudinale interrompue huit fois et quatre de ces ouvrages sont infranchissables, de plus aucune végétation aquatique n'a été relevée dans le lit ; il possède néanmoins un indice de 20/100 et pourrait facilement remonter d'une classe. Le tronçon 6 est altéré par une rectification généralisée et une profondeur quasi constante entraînant une faible diversité des écoulements et un colmatage généralisé des fonds. Enfin, le tronçon 7 est perturbé dans sa continuité par deux barrages infranchissables et une rectification généralisée entraînant les mêmes dysfonctionnements que le tronçon 6.



Figure n°48 : Secteur présentant une bonne diversité des écoulements.



Figure n°49 : Présence de barrage infranchissable, tronçon 5 sur les *Evoissons*.

Ainsi, les *Evoissons* sont un cours d'eau qui présente de prime abord un bon milieu physique dans sa globalité, il est néanmoins perturbé par diverses altérations. Ces altérations sont essentiellement dues à la présence d'ouvrages infranchissables et à des zones de surlargeur, générant une sédimentation et une faible diversité des écoulements et des habitats. Les concrétions calcaires affectent de manière significative la qualité des habitats. Le lit mineur est souvent perché notamment sur le tronçon 4 (cf. figure n°50).

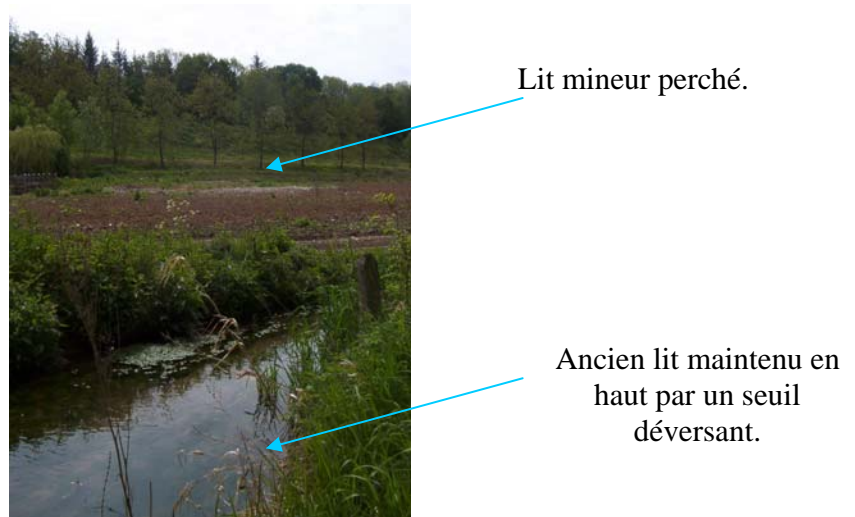


Figure n°50 : Secteur perché sur le tronçon 4.

V.5.2.4. Bilan

Au regard du tableau n°18, l'essentiel des altérations de la qualité physique du milieu relève du lit mineur. Les interruptions diverses et variées de la continuité longitudinale, responsables en grande partie de cette situation, doivent faire l'objet d'une analyse au cas par cas. S'assurer de leur franchissabilité par les poissons contribuerait pour certains tronçons au gain d'une classe de qualité.

Tronçon	Classe Lit majeur	Classe Berges	Classe Lit mineur	Classe Ensemble du milieu
1	1	1	4	2
2	1	1	3	2
3	2	2	3	2
4	1	1	5	3
5	2	2	3	2
6	1	1	5	3
7	1	2	5	3
Critères déclassants ⁽¹⁾				

Tableau n°18 : Mise en évidence des critères déclassants sur les *Evoissons*.

⁽¹⁾ Les critères déclassants ont été établis par rapport à la circulaire du 15 mai 2003 (cf. paragraphe IV.1.2.) ils correspondent donc aux trois dernières classes dont les indices sont inférieurs ou égaux à 60.

L'ensemble des critères déclassants se concentre sur le lit mineur. Les actions doivent donc se porter sur ce compartiment en priorité, des actions peuvent également être menées sur la ripisylve. La mise en œuvre de ces opérations permettrait à terme de gagner une classe de qualité, notamment sur le tronçon 4.

Les actions à mener sur la ripisylve se justifient par le fait que les systèmes racinaires et les débris ligneux grossiers issus de la végétation des berges participent à la diversité des écoulements et donc à l'amélioration de la qualité physique du lit mineur.

Par ailleurs, l'implantation d'une bonne ripisylve permettrait de lutter contre le phénomène de concrétions calcaires, aggravé par un fort ensoleillement et la présence d'écoulements homogènes sur le cours d'eau.

De manière générale, les opérations visant à améliorer la qualité physique des *Evoissons* se répartissent de la manière suivante :

1. rétablissement de la libre circulation des eaux et des poissons,
2. renforcement de la végétation ligneuse des berges,
3. maintien et création d'une diversité des habitats.

V.5.3. Propositions d'actions

V.5.3.1. Mise en évidence des perturbations

Lors de la phase de terrain, une fiche rendant compte des perturbations rencontrées par compartiment (lit majeur, berges, lit mineur) a également été renseignée en indiquant la nature de la perturbation et le linéaire en pourcentage du cours d'eau concerné. Cette fiche a été renseignée pour la plupart des cours d'eau, celle des *Evoissons* figure dans l'annexe n°2.

Le tableau (cf. tableau n°19) ci-contre résume cette fiche et estime le mètre linéaire (ml) concerné pour l'ensemble du cours d'eau :

Tronçon	1	2	3	4	5	6	7	Linéaire tot (m)	Quantification				
Linéaire (m)	4266	2209	3315	5149	3051	4471	3016	25477	ml (m)	%	unité		
Dysfonctionnements													
Berge avec peuplier				100%	80%	50%				9825	38,6		
Pauvreté de la ripisylve			60%				80%			4402	17,3		
Bourrelet de curage			10%								332	1,3	
Piétinement du bétail			10%	30%	10%		5%				2332	9,2	
Ouvrages infranchissables	1		2	3	1		2				9		
Sédimentation	En amont des ouvrages												
Zones de surlargeur			50%	20%								2687	10,5
Problème de concrétion calcaire				X	X								
Lit mineur perché				15%								772	3,0
Présence d'algues filamenteuses					20%							610	2,4

Tableau n°19 : Quantification des altérations rencontrées sur le *Evoissons*.

Ce tableau permet de quantifier de façon approximative les perturbations rencontrées, le pourcentage est jugé sur le terrain par l'observateur, aucune mesure n'a été effectuée. Il permet également de mettre en évidence les perturbations les plus importantes.

V.5.3.2. Analyse des perturbations et propositions d'actions

Les plantations de peupliers en berge

La perturbation la plus importante rencontrée sur les *Evoissons* est les plantations de peupliers en berge (cf. figure n°51), environ 40% du linéaire sont concernés. Les peupliers possèdent un système racinaire traçant ; lors de forts coups de vent lorsque les peupliers sont déracinés, ils peuvent emmener les berges. De plus, de part leur système racinaire, ils ne permettent pas de fixer les berges et n'offre pas d'abris sous berge. Dans la plupart des cas, l'implantation de peupliers en berge a été faite dans un objectif d'exploitation, la ripisylve sur ces secteurs est donc monospécifique (peupliers).



Figure n°51 : Plantation de peupliers en berge.

Les actions à mettre en œuvre sur les secteurs concernés par cette perturbation consistent en premier lieu à une sensibilisation des propriétaires ; avec leur accord, les peupliers en berge peuvent être abattus, vient ensuite, la mise en place d'une ripisylve diversifiée.

Indication de coûts : le coût de l'abattage d'un peuplier varie en fonction de son diamètre de 25 € à 720 €. Le coût du reboisement est d'environ 1,60 €/ml.

Les ouvrages infranchissables

La problématique de ces ouvrages et les conséquences ont déjà été exposées dans le paragraphe V.3.3. Les *Evoissons* possèdent neuf ouvrages infranchissables, le tronçon 4 est le plus affecté avec trois ouvrages. Les actions à entreprendre sont de définir l'état actuel de l'ouvrage ; si il est encore entretenu et utilisé, la mise en place d'une passe à poisson s'impose. Si à l'inverse, il n'y a plus d'entretien évident, il peut être envisagé l'effacement de l'ouvrage, en réfléchissant à un aménagement permettant le franchissement, en effet si le seuil de l'ouvrage était également enlevé, une forte érosion régressive se mettrait en place en amont.

Indication de coûts pour la mise en place de passe à poissons : les ouvrages sur les *Evoissons* ne dépassent pas 2 m de hauteur, les coûts de mise en place de passe à poissons pour des ouvrages inférieurs à 5 m sont compris entre 15 000 € et 30 000 €. Si on compte neuf ouvrages le coût moyen pour la mise en place de passe à poissons sur l'ensemble de ces ouvrages s'élève donc à 202 500 €

Pauvreté de la ripisylve

Deux tronçons sont particulièrement concernés par le manque de ripisylve ; les tronçons 3 et 7. Face à cette perturbation, il s'agit essentiellement de reconstituer une ripisylve diversifiée.

Zone de surlageur et piétinement du bétail

Les zones de surlageur rencontrées sur les *Evoissons* (cf. figure n°52) sont pour la plupart inféodées au piétinement du bétail qui érode les berges et provoque l'élargissement du cours d'eau, entraînant une homogénéisation des faciès d'écoulements et une réduction des habitats, par la disparition de cavités sous-berge.



Figure n°52 : Zone de surlageur sur le tronçon 4.

Pour éliminer ces perturbations, la première action à entreprendre est la mise en place de clôture pour limiter l'accès des bêtes à la rivière. Cette action doit s'accompagner de l'installation d'abreuvoir, plusieurs types existent et les coûts varient en fonction de l'option choisie. Il s'agit ensuite de diversifier les écoulements et de réduire la largeur du cours d'eau pour qu'il retrouve son fonctionnement naturel. Des actions de techniques végétales peuvent être mises en place pour réduire la largeur du cours d'eau et des épis déflecteurs peuvent être installés pour diversifier les écoulements.

L'estimation des coûts pour la mise en place de ces techniques serait un peu hasardeuse, ce genre d'étude doit être confié à un organisme compétent qui affinera le diagnostic, proposera plusieurs options et des coûts réalistes en fonction de l'option choisie.

Lit mineur perché

Le tronçon 4 est particulièrement concerné par ce problème, les *Evoissons* ont été détournés de leur lit d'origine et placés dans un canal d'aménagé à un ancien moulin, ces travaux sont très anciens, et le moulin ne remplit plus sa fonction à l'heure actuelle.

Pour cette problématique particulière, il est proposé de mener une étude pour remettre les *Evoissons* dans leur lit d'origine. La mise en place d'un tel projet permettrait de faire de ce tronçon un cas d'école, et d'étudier les effets sur le milieu. Si le projet fonctionne bien, il pourrait servir d'exemple pour d'autres actions du même type sur d'autres cours d'eau.

Présence d'algue filamenteuse

Ce problème ne concerne qu'une petite partie du tronçon 5, la présence des algues filamenteuses est en fait constatée juste en aval de la confluence avec la Rivière *Poix*. Dans ce cas, il faut définir la source de pollution (rejets) et y remédier.

Bourrelet de curage

Seul le tronçon 3 est concerné pour une petite partie par des bourrelets de curage. Les *Evoissons* ne sont donc que peu affectés par ces aménagements mais d'autres cours d'eau sont fortement altérés par leur présence. Il s'agit alors dans la mesure du possible d'araser ces bourrelets de curage pour redonner au cours d'eau sa capacité de débordement et sa capacité à dissiper son énergie et de procéder ensuite à la reconstitution d'une ripisylve sur les berges.

Cette action est déjà entreprise sur les *Evoissons* (cf. figure n°53) par le Technicien de rivière de l'Association Syndicale de la Rivière *Selle* et de ses affluents, en accord avec les propriétaires.



Figure n°53 : Mise en œuvre de l'arasement du bourrelet de curage sur le tronçon 6.

PLAN D' ACTIONS POUR LES EVOISSONS - mise à jour le 07/07/05

	MILIEUX				Tronçons concernés	ACTIONS PRECONISEES																ESTIMATION COUT (€)	MISE EN OEUVRE DES TRAVAUX																																										
	LIT MAJEUR	BERGE Ripisylve	BERGET Talus	LIT Mineur		Linéaire concerné Quantification																																																											
																									Aucune action préconisée	Etude pour reconnexion	Déblaiement	Abattage peupliers en berge	Gestion des arbres vieillissants / morts	Fauchages réguliers	Reboisement espèces diversifiées	Arrasement du bourlet de ouïrage	Protection de berge en géotextile végétal	Mise en place de clôtures	Mise en place d'abeuvours	Etude pour déterminer origine érosion des berges	Mise en place de pieux à poteaux	Ouverture des ouvrages	Nettoiement ou nettoyage en cours à l'usage provisoire	Mise en place de seuils en fond	Mise en place de épis déflecteurs	Etude pour connaître origine concrétion calcaire	Carréage ou traitement mécanique pour concrétion calcaire	Etude pour déterminer l'origine de l'érosion du lit	Mise en place d'un suivi	Définir source de pollution																			
	m %		en régie			externa																																																											
	Cultures																																																																
Peupleraies																				X				4-5-6	X																																								
Anciennes gravières Etangs artificiels																				X				4-5-6	X																																								
Zones humides déconnectées																																																																	
Pisciculture																																																																	
Digos parallèles entraînant la réduction du champ d'inondation																																																																	
Route sur remblai en travers																																																																	
Urbanisation																																																																	
Absence de ripisylve																																																																	
Paupreté de la ripisylve																				X		5 000	19	3-7							X																													X					
Berge avec peupliers																				X		7 000	28	4-5-6			X			X																													X						
Ripisylve perchée																																																																	
Ripisylve vieillissante																																																																	
Ripisylve peu / pas diversifiées																																																																	
Présence Renouée du Japon																																																																	
Bourlet de ouïrage																					X	3 300	13	3							2	1																															X		
Renforcement de berge (tôles, béton, palplanches, surinage bois)																																																																	
Piétinement du bétail																				X		2 500	9	4							3		1	2																															
Erosion des berges																																																																	
Digues																																																																	
Faible diversité d'écoulement																					X															X		X																									X		
Sédimentation / Colmatage																					X	Amont ouvrages		2-3-4-5-6-7													X								X																		X		
Ouvrages infranchissables																					X	9		2-3-4-5-6-7									X	X																													X		
Zones de surlargeur																					X	2 625	10,5	3-4														X																									X		
Incision / enfouissement du lit																																																																	
Passage en souterrain																																																																	
Lit mineur rectifié																																																																	
Lit mineur curé																																																																	
Lit mineur perché																					X	750	3	4																																							X		
Problème de concrétion calcaire																					X																	X	X																						X	X			
Absence de végétation dans le lit																																																																	
Présence de végétation exotique proliférante																																																																	
Présence d'algues filamenteuses																					X	500	2	5																																							X		

Figure n°54 : Plan d'actions des *Evoissons*.

Concrétions calcaire

Les concrétions calcaire sont présentes sur les tronçons 4 et 5. Les actions à entreprendre dépendent de la forme sous laquelle se présentent les concrétions calcaire.

A l'état de nodule ou bloc, les concrétions calcaire peuvent faire l'objet d'un grattage manuel préventif à l'aide d'un croc ou d'une griffe.

A l'état de plancher, il faut faire intervenir des méthodes mécaniques plus lourdes comme des herse ou des motopompes pour briser le plancher.

V.5.3.3. Synthèse

Les *Evoissons* sont donc concernés par diverses problématiques qui pourront servir d'exemple pour d'autres cours d'eau. Lorsque cela a été possible, lorsque les données étaient disponibles, des plans d'actions ont été réalisés. Le plan d'action pour les *Evoissons* est présenté ci-contre (cf. figure n°54). Il présente les altérations du milieu physique rencontrées sur le cours d'eau, le linéaire, les tronçons concernés, les actions préconisées, des estimations de coûts et si la mise en œuvre des travaux peut être réalisée par une structure en régie ou si il faut faire appel à une entreprise extérieure.

V.6. Bilan

L'ensemble des cours d'eau de la Somme, a fait l'objet de travaux de curage dans les années 70-80. Certains sont plus marqués que d'autres ; mais tous gardent des traces visibles. Sur les sept cours d'eau présentés, les principales altérations sont par ordre décroissant d'importance :

- la présence d'ouvrages infranchissables,
- la chenalisation du lit mineur,
- une homogénéisation des faciès d'écoulement,
- l'accès du bétail à la rivière,
- les bourrelets de curage,
- un colmatage des fonds,
- la plantation de peupliers sur les berges.

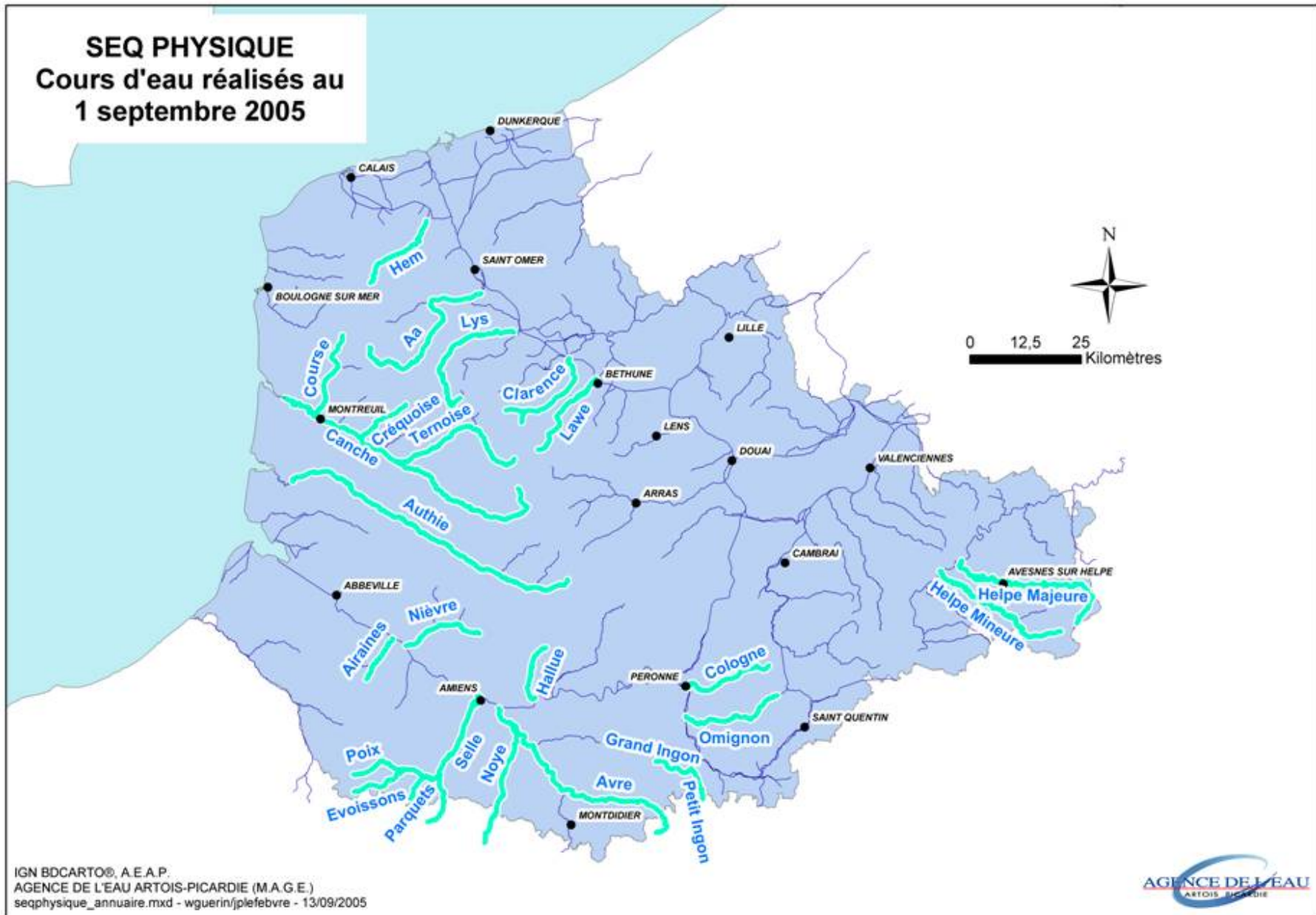


Figure n°55 : Carte des 25 cours d'eau réalisés dans le cadre du SEQ physique.

Sur les sept cours d'eau, la répartition dans les classes de qualité est la suivante (cf. tableau n°20) :

Classe de qualité	Classe 1 Totalemment ou presque totalement non perturbé	Classe 2 Légèrement perturbé	Classe 3 Moyennement perturbé	Classe 4 Significativement perturbé	Classe 5 Sévèrement perturbé
Linéaire et %	0 km 0 %	91 km 32,4 %	160,6 km 57,1 %	25,6 km 9,1 %	3,8 km 1,3 %

Tableau n°20 : Répartition du linéaire des 7 cours d'eau par classe de qualité.

Au vue la circulaire DCE du 15 mai 2003, les résultats se répartissent comme suit (cf. tableau n°21) :

Classe de qualité	Classe 1 Totalemment ou presque totalement non perturbé	Classe 2 Légèrement perturbé	Classe 3 Moyennement perturbé	Classe 4 Significativement perturbé	Classe 5 Sévèrement perturbé
Circulaire mai 2003	Masse d'eau actuellement en bon état, qui sera conservé d'ici 2015		Masse d'eau pouvant atteindre ou perdre le bon état d'ici 2015	Masse d'eau n'ayant aucune chance de rester ou d'atteindre le bon état en 2015	
Linéaire et %	91 km 32,4 %		160 km 57,1 %	29 km 10,4 %	

Tableau n°21 : Répartition du linéaire des 7 cours d'eau par rapport à la circulaire DCE de mai 2003.

Globalement, le résultat est plutôt moyen, le plus gros linéaire se trouve dans les classes 2 et 3, la majorité étant dans la classe 3. Plus de 50 % du linéaire est en suspens au vue de la circulaire de mai 2003. Des efforts peuvent être réalisés et si des travaux de restauration sont entrepris, il ne faudra pas que peu d'effort pour améliorer les résultats, sachant que certains tronçons se trouvent en limite supérieure de classe

V.7. Présentation de l'Annuaire de la Qualité Physique des Cours d'eau

Ce document fait l'objet d'un document à part, il a été réalisé pour l'Agence de l'Eau Artois-Picardie, mais ayant été un des objectifs de mon stage, il me semble important de le présenter.

Afin de synthétiser l'ensemble des données sur les cours d'eau qui ont été réalisés dans le cadre du SEQ physique depuis 2003, 25 cours d'eau soit un linéaire de 860 km (cf. figure n°55), un Annuaire de la Qualité Physique des Cours d'eau a été réalisé.

La première partie de ce document est consacrée à la présentation des différents indices, exposés dans les fiches.

Cet annuaire présente donc pour chaque cours d'eau :

➤ **une fiche synthèse présentant :**

- la localisation du cours d'eau,
- les principales caractéristiques, le linéaire, la pente moyenne, l'altitude amont-aval, la largeur amont-aval et des renseignements sur les débits quand ils existent,
- les résultats du SEQ physique avec un commentaire sur les résultats,
- des données SDVP (Schéma Départemental de Vocation Piscicole), PDPG (Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles), ROM (Réseau d'Observation des Milieux), IPR (Indice Poissons Rivière) ; des données IBGN (Indice Biologique Global Normalisé), IBD (Indice Biologique Diatomique) et SEQ eau ; ces données ne sont données qu'à titre indicatif, le but étant d'avoir le maximum de renseignements sur le cours d'eau. Les données PDPG ne sont pas encore publiées mais devraient l'être d'ici peu et les données IPR pour 2003 n'ont pas encore été calculées,
- des propositions d'actions par compartiment, lit mineur, berges, lit majeur,
- une carte synthèse des résultats du SEQ physique avec la délimitation des tronçons,
- des photos caractéristiques.

➤ **les fiches de plan d'actions** pour les cours d'eau se trouvent en annexe de cet annuaire.

Ce document a pour objectif de synthétiser l'ensemble des données recueillies sur les cours d'eau, il pourra également servir à l'Agence de l'Eau Artois-Picardie, pour le financement des contrats de rivière ainsi que le financement des travaux sur les cours d'eau. Il pourra être utile à toute personne qui souhaitera avoir des informations sur un cours d'eau ayant fait l'objet du SEQ physique et il pourra servir aux structures pour mener leur plan de gestion. Cet annuaire pourra également être complété au fur et à mesure de l'avancement du SEQ physique sur le bassin Artois-Picardie.

VI. Prise en compte de la morphologie des cours d'eau dans les autres pays européens.

Les cas de l'Allemagne et de la Grande-Bretagne.

Cette partie a pour objectif de comparer les outils français, allemand et britannique. Nous verrons donc dans un premier temps l'outil développé par les Allemands et plus précisément par le Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), adaptée par le Wasserwirtschaft de Rhénanie-Palatinat ; et dans un second temps, la version 2001 du River Habitat Survey développé par l'Environnement Agency. Dans une dernière partie, nous ferons une comparaison entre les trois outils.

Ces méthodes ont déjà connu une large utilisation dans les trois pays. En Allemagne, la méthode de cartographie LAWA-vor-Ort est désormais largement appliquée en complément de la méthode LAWA-Ubersicht destinée aux voies navigables, en livrant une qualification des linéaires de cours d'eau. En France, l'outil SEQ physique est actuellement dans sa version 0'. Au Royaume-Uni, le River Habitat Survey développé par l'Environnement Agency procédant par échantillonnages répartis sur l'ensemble du territoire britannique (Irlande du Nord, Ecosse, Ile de Man, Pays de Galles et Angleterre) a collecté une base de données riche d'une description détaillée de plus de 6 000 sites.

VI.1. Présentation de la méthode « petits et moyens cours d'eau » du Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA-vor-ort)

VI.1.1. Objectif et domaine d'application

Le système LAWA-vor-Ort est un outil d'aide à la gestion et à la décision dont les principaux objectifs sont :

- la saisie et la représentation cartographique de l'état physique actuel des cours d'eau, des améliorations recherchées ainsi que des besoins de gestion existants,
- la définition des objectifs morphologiques à atteindre ou à préserver, à petite ou grande échelle,
- l'évaluation des mesures d'aménagement fluvial et de gestion fluviale prévus,
- le contrôle de l'efficacité des opérations de réhabilitation des cours d'eau.

Les cartes qui en résultent décrivent uniquement les fonctionnalités écologiques de la morphologie fluviale.

Cette méthode est prévue pour les cours d'eau naturels, excluant donc canaux et fossés. Elle est utilisable aussi bien en zone urbanisée qu'en zone rurale, pour la saisie de cours d'eau de taille petite à moyenne, jusqu'à environ dix mètres de large et à fonds visibles.

Toutefois, elle est conçue de telle manière qu'elle peut être adaptée également aux cours d'eau de taille plus importante.

Parallèlement, la « cartographie terrain » (Vor-Ort-Kartierung), une méthode est développée spécialement pour une cartographie de vue d'ensemble (Übersichtkartierung). Cette méthode est basée sur l'utilisation des cartes, photographies aériennes et autres données disponibles en évitant les observations directes sur place.

VI.1.2. Généralités et définitions

Les formes des cours d'eau (Gewässerstruktur), objets de cette méthode, englobent toutes les composantes spatiales et matérielles du lit du cours d'eau et de son environnement, aussi bien hydrauliques, que géomorphologiques ou qu'hydrobiologiques participant aux fonctions écologiques du cours d'eau et de sa zone d'inondation. Les différentes formes relevées peuvent également provenir d'interventions anthropiques.

L'échelle de cette évaluation est l'Etat Naturel Potentiel Actuel du Cours d'Eau (HPNG : Heutiger Potentielle Natürliche Gewässerzustand). Il s'agit de l'état qui s'installerait après l'abandon de toutes les exploitations actuelles ainsi que le retrait de tous les équipements introduits dans le cours d'eau et sa zone inondable. La meilleure classe de qualité (classe 1) est étalonnée sur cet état idéal (Leitbild).

Cet état présentant des caractères différents selon l'habitat et la taille du cours d'eau, différents états idéaux ont été définis en fonction des types rencontrés (LAWA, 2001). L'opérateur doit donc maîtriser les caractères de cet état idéal lors de ses relevés sur le terrain. Il doit à ce moment-là parcourir en continu l'ensemble du linéaire à décrire.

L'évaluation est basée sur la collecte des formes du cours d'eau et de son champ d'inondation au moyen d'un système de paramètres prédéfinis selon différentes options reflétant les situations possibles à cocher. Ces 25 paramètres reflètent les potentialités écologiques des cours d'eau et sont désignés comme « paramètres particuliers » (Einzelnparameter). Les 25 paramètres particuliers sont repartis en 6 paramètres principaux (Hauptparameter) : style fluvial, profil en long, formes du lit, profil en travers, formes des berges et corridor fluvial. L'évaluation de ces six composantes permet également par agrégation d'obtenir une évaluation selon les trois domaines lit mineur, lit majeur et berges (cf. figure n°56).

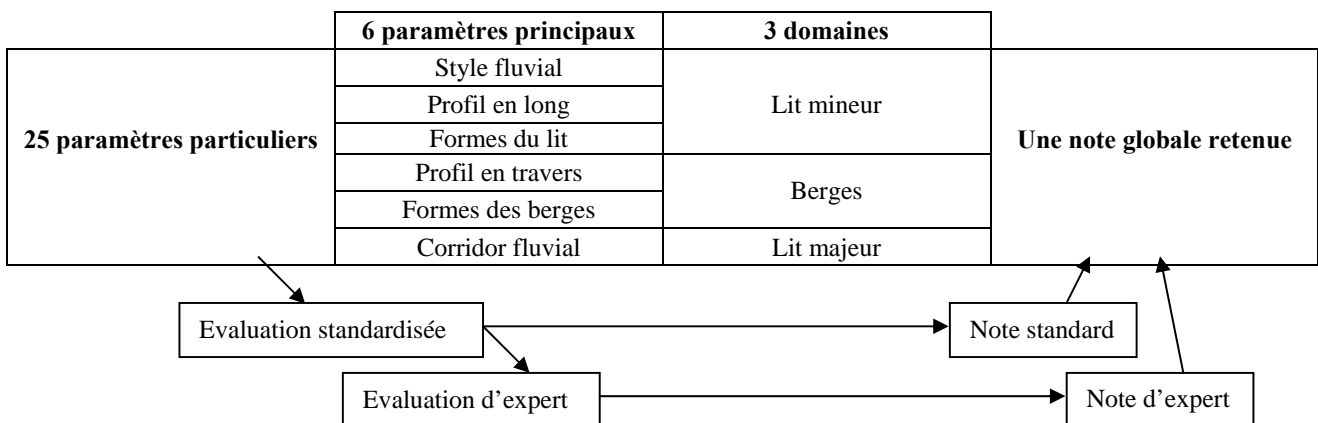


Figure n°56 : Construction de la note LAWA-vor-Ort

L'évaluation globale résulte de l'attribution d'indices aux différents paramètres particuliers mais également par l'évaluation en parallèle des unités fonctionnelles (funktionalen Einheiten) au niveau de chaque paramètre principal. L'application en parallèle de deux évaluations offre l'avantage d'un contrôle de plausibilité par comparaison. Ces unités fonctionnelles doivent être notées de 1 à 7 par l'opérateur de terrain selon les critères suivants :

- style fluvial : sinuosité et mobilité,
- profil longitudinal : éléments du profil en long et barrières anthropiques aux migrations,
- profil transversal : profondeur, développement latéral, forme du profil,
- formes du lit : formes et répartition du substrat, aménagement des fonds,
- formes des berges : expression de l'habitat naturel, développement de la végétation naturelle,
- corridor fluvial : bande de pré-berge, bande de mobilité.

Les moyennes des unités fonctionnelles sont calculées par paramètres principaux. A ces moyennes sont attribuées des classes de qualité. Les classes de qualité physique sont les suivantes (cf. tableau n°22):

Moyenne	Classe de qualité	Degré de dégradation	Code couleur
1-1,7	1	Non modifié	Bleu foncé
1,8-2,6	2	Peu modifié	Bleu clair
2,7-3,5	3	Moyennement modifié	Vert
3,6-4,4	4	Sérieusement modifié	Vert clair
4,5-5,3	5	Fortement modifié	Jaune
5,4-6,2	6	Très fortement modifié	Orange
6,3-7	7	Complètement modifié	Rouge

Tableau n°22 : Les classes de qualité physique LAWA-vor-Ort

VI.2. Le River Habitat Survey (RHS, Grande-Bretagne)

VI.2.1. Objectifs de la méthode

Le River Habitat Survey (RHS) est une méthode développée par l'Environnement Agency afin d'évaluer les caractères physiques et les qualités des habitats des cours d'eau, dans le but de constituer un outil d'aide à la conservation et à la restauration des habitats naturels le long des rivières et de leur plaine d'inondation (River Habitat Survey Database Version p.2). Un de ces objectifs est donc de fournir aux gestionnaires les informations nécessaires à la préservation et à l'amélioration de la biodiversité.

La conception du RHS a, par ailleurs, les objectifs suivants :

- la production de données facilement compréhensibles et utilisables par les gestionnaires et utilisateurs des cours d'eau,
- reposer sur un échantillon représentatif de formes fluviales,
- développer une base de données capable d'utiliser les systèmes statistiques nécessaires pour le traitement des informations collectées,
- faciliter la description et la comparaison des aspects physiques et la qualité de l'habitat à l'échelle du bassin versant, régionale et nationale,
- être accepté par les organisations tiers.

VI.2.2. Etat de référence et typologie

Pour chaque site, un site de référence (Bechmark) correspondant aux caractères généraux du site étudié, est recherché dans la base de données disponible.

Pour l'attribution d'une note au score Habitat Quality Assomment (un des deux composants du RHS), toute typologie fixe et préétablie a été écartée par les concepteurs de la méthode. Il s'agit plutôt d'une approche dynamique, rapportant chaque site étudié à ses « voisins les plus proches » (nearest neighbours) par l'utilisation d'une Analyse en Composantes Principales (ACP). La référence est alors le site du meilleur habitat préservé selon les conditions morphologiques caractéristiques du site étudié. On s'appuie ici sur le principe de la rareté pour définir la qualité. Dans l'impossibilité de couvrir à moyen terme l'ensemble du linéaire des cours d'eau britanniques, cette démarche explique la nécessité du recours à une méthode d'échantillonnage rigoureuse.

VI.2.3. Construction de l'évaluation : HMS et HQA

Les caractères physiques et la qualité de l'habitat sont retranscrits au moyen de deux évaluations distinctes issues des relevés de terrain :

- HMS, le score de modification de l'habitat (Habitat Modification Score) (relevé des impacts),
- HQA, le score de l'évaluation de la qualité de l'habitat (Habitat Quality Assessment).

VI.2.3.1. La note de qualité de l'habitat (HQA)

Le score HQA n'a pas de valeur absolue en soi, mais seulement une valeur ramenée à au moins 100 sites ou les 10% les plus proches selon une ACP. Les axes de cette ACP (PCA en anglais) sont définis par les composants altitude, pente (PCA1) distance à la source et altitude de la source (PCA2). Ici la valeur d'un habitat n'est donc pas sa valeur en référence à un état idéal, comme dans la méthode LAWA par exemple, mais sa rareté dans l'environnement considéré selon le principe que « ce qui est rare est à protéger ».

Cinq quintiles du groupe des sites les plus proches du site décrit selon les quatre variables ci-dessus ont été définis pour la répartition des classes de qualité de l'habitat (cf. tableau n°23) :

Classe de sites (scores)	Classe d'habitat	Désignation qualité	Code couleur
--------------------------	------------------	---------------------	--------------

HQA croissants)			
0-20%	5	Très pauvre	Rouge
20-40%	4	Pauvre	Orange
40-60%	3	Modérée	Jaune
60-80%	2	Haute	Vert
80-100%	1	Très haute	Bleu

Tableau n°23 : Organisation des classes d'habitat (HQA) du RHS.

Toutefois, il suffit qu'une des conditions suivantes soit remplie pour que l'habitat du site concerné obtienne la meilleure classe de qualité :

- score d'impact nul et occupation des sols en totalité dite « quasi-naturelle »,
- une donnée d'habitat rare (type d'habitat présent sur moins de 5% des sites),
- une série de combinaison de formes très rares (ex : succession remarquable des formes d'écoulement chutes / cascades / seuils / miroirs),

La note de qualité de l'habitat est complétée par le score d'impact (HMS-HMI).

VI.2.3.2. Le score d'impact : HMS-HMI

Le Habitat Modification Score est une somme de points s'accumulant en fonction de la fréquence et de l'incidence des impacts anthropiques sur le milieu. Il s'agit d'un score absolu, constitué par la somme des points attribués à chaque paramètre d'impact.

En fonction des impacts subis, les sites décrits sont répartis selon leur score (HMS) en cinq classes d'indices (Habitat Modification Index) de la manière suivante (cf. tableau n°24) :

HMS	Description de la catégorie de lit	Classe d'indices (HMI)
0	Naturel	1
0-2	Quasi-naturel	
3-8	Etat dominant non modifié	2
9-20	Visiblement modifié	3
21-44	Significativement modifié	4
45 et +	Sévèrement modifié	5

Tableau n°24 : Répartition des classes d'impact (HMS et HMI) du RHS

La pondération des paramètres est à la fois dépendante de leur nature (attribution de valeurs différentes, par exemple 8 points pour l'apparition d'une canalisation sur un spot-check ou lors du sweep-up) mais aussi fonction de leur récurrence au long du site (par exemple : une canalisation sur l'ensemble du site,

apparaissant donc sur les dix spot-checks, soit : $8 \times 10 = 80$ points). La répartition des classes sur l'échelle des scores ne peut donc être linéaire contrairement aux méthodes française et allemande où la pondération des effectifs d'impacts par paramètres ou groupe de paramètres est effectuée avant une attribution d'une classe finale.

VI.2.4. Le choix des sites

Le choix des sites est réalisé au hasard afin d'assurer une représentation objective de l'état physique des cours d'eau britanniques. Pour cela, une grille nationale de résolution 10 km divisée en carrés de 2 km de côté a été appliquée à l'ensemble du territoire (National Grid) sur la base d'une cartographie au 1/250000. Les sites à évaluer sont tirés au sort en s'orientant sur le centre des éléments de cette grille. Chaque site est fixé à une longueur de 500 m, quelque soit la largeur ou la nature du cours d'eau considéré.

VI.2.5. La démarche de saisie des formes : spot-checks, transect et sweep-up

Après collecte des données générales en laboratoire (altitude, géologie, pente, distance à la source, etc.), le formulaire est entièrement complété sur le terrain par un opérateur certifié.

Trois séries de relevés sont effectuées sur le terrain :

- 10 « spot-checks » répartis tous les 50 m décrivent les formes physiques des berges et du lit mineur (matériel, impacts visibles, formes, substrat, type d'écoulement), l'utilisation des sols et la composition de la végétation en sommet et bande de pré-berge, les types de végétation du lit mineur,
- 1 sweep-up ou balayage sur les 500 m complète la saisie des données,
- un transect prend les mesures précises de la largeur du chenal et de la hauteur de la berge.

VI.2.6. Le score global : le River Habitat Quality (RHQ)

Deux nouveaux indices sont mis au point :

- le BC, Benchmark Distance Score : uniquement pour les sites de classe d'impact 1 (naturel ou semi-naturel), il mesure l'écart HQA du site avec le site de référence le plus proche,
- le RHQ, River Habitat Quality : qualité de l'habitat fluvial évaluée au moyen des trois autres scores, il permet d'obtenir une évaluation globale du site.

VI.3. Comparaison des trois méthodes : objectifs, domaine d'application, état de référence, mode d'application.

VI.3.1. Objectifs poursuivis par les méthodes et principes

Les objectifs des méthodes sont proches : il s'agit de constituer des outils d'aide à la gestion des hydrosystèmes d'eau courante, avec le souci d'en améliorer la connaissance, cela en vue d'éventuelles mesures de restauration.

Les divergences apparaissent lors de la détermination d'un état de référence pour calibrer les évaluations. La définition de cet étalon est directement issue des objectifs de moyens et de résultats que se sont fixés les différents concepteurs en fonction des besoins de gestion et des cultures juridiques et administratives particulières des trois pays.

En Allemagne, le choix d'une description d'un état de dégradation absolu, a conduit à mettre en place une méthode prévue pour couvrir la presque totalité des bassins versants en choisissant un état idéal vierge de toute intervention anthropique. La description se veut à la fois simple d'application (relativement peu de paramètres, construction automatique des tronçons, sept valeurs de qualité) mais détaillée (une description fouillée des paramètres complétée par six notes intermédiaires). Si ces notes intermédiaires permettent en les regroupant d'individualiser trois domaines hydromorphologiques, lit mineur, berges et lit majeur, elles décrivent assez pauvrement ce dernier (trois paramètres seulement).

En France, le choix a été fait de retenir un état de référence non pas purement naturel mais intégrant les héritages paysagers et culturels pourvu que ceux-ci n'entravent pas le fonctionnement dynamique du cours d'eau. Ainsi par exemple, il n'est pas exigé que le lit majeur soit couvert de forêt alluviale

pour correspondre à l'état idéal, une prairie de fauche étant également considérée comme optimale. L'évaluation de la qualité physique est décrite par un chiffre de 1 à 100 ou une classe de 1 à 5 représentant la dégradation de l'habitat physique, où 100 ou 1 quantifie la qualité physique optimale. Avant la représentation cartographique en cinq classes, cette note offre l'avantage de pouvoir étudier les variations précises de la qualité physique entre tronçons mais également selon les trois domaines hydromorphologiques, lit majeur, lit mineur et berges. Ceux-ci sont en effet les trois branches d'une hiérarchisation multicritères, où chaque paramètre représente une part de la qualité globale du tronçon décrit.

En Grande-Bretagne, il a été privilégié non pas un état de référence absolu, mais l'habitat rare dans le contexte géographique contemporain. De ce fait la démarche statistique est la plus appropriée pour déterminer la rareté en s'assurant de la représentativité de l'échantillon. Comme pour tout échantillonnage, la taille de l'échantillon doit être constante (500m), cela quel que soit le débit, la section ou le rang du cours d'eau. A l'intérieur des sites, la même démarche est adoptée, complétée toutefois par une description globale de l'habitat (sweep-up). Les impacts et la qualité de l'habitat sont évalués séparément. Les impacts sont évalués dans l'absolu, mais la qualité de l'habitat est mise en relation par analyse statistique avec les sites les plus proches dans l'environnement morphologique donné, la référence étant alors le score obtenu par le site proche ayant la qualité de l'habitat la moins dégradée.

Force est donc de constater que les trois méthodes affichent des divergences de fondement (les états de référence) qui déterminent des différences de traitement empêchant une comparaison et une interprétation directe des variations de résultats.

VI.3.1. Les informations communes collectées et évaluées

Les trois outils bien que couvrant dans l'ensemble la description des mêmes formes, atteignent des degrés de précision variables.

La méthode la plus concise et la plus rapide d'application (environ 8 à 10 km jour) est le SEQ physique. Tout en couvrant l'ensemble des composants des systèmes fluviaux, conforme à ses objectifs de rentabilité et de pré-diagnostic, il atteint à la fois une bonne concision dans la collecte des données et dans le traitement d'une partie de celles-ci.

Le RHS, en choisissant de ne pas couvrir en linéaire l'ensemble des cours d'eau mais en consacrant le temps de relevé le plus long (environ une heure pour 500m) pour un linéaire donné, peut, grâce à sa méthode d'échantillonnage, atteindre une grande exhaustivité dans la collecte des données.

Par contre, la méthode allemande est celle qui fait intervenir le plus d'informations dans son évaluation, consacrant quasiment l'ensemble de ses observations à la constitution de ses index de qualité et ce, sur tout le linéaire du cours d'eau. Son application sur le terrain demande un temps variable selon la longueur des tronçons décrits évoluant de 3 à 5 km/jour pour les cours d'eau les plus petits à 7 à 8 km/jour pour les cours d'eau les plus larges.

Chacun des trois systèmes de collecte recherche la reproductibilité et l'objectivité au moyen de fiches de relevés de terrain standardisées et unifiées pour tous les types de cours d'eau.

Mêmes si elles ont choisi de ne pas individualiser les données indépendantes (variables de contrôles : pente de la vallée, débits solide et liquide, végétation des berges, granulométrie) des formes internes (variables de réponse : style fluvial, profil transversal, pente du chenal), les trois méthodes couvrent de façon très proche tout à la fois les formes et les processus dans leur globalité. En effet, plutôt que de les classer selon leurs significations morphogéniques, les paramètres de description ont été regroupés en sous-ensembles simplement morphologiques par les méthodes SEQ (lit mineur, lit majeur et berges) et LAWA-vor-Ort (style fluvial, profil en long, profil transversal, lit mineur, berges, corridor fluvial). Le RHS a choisi lui de différencier les impacts anthropiques des formes naturelles de l'habitat.

Toutefois, on peut considérer que l'essentiel des variables de contrôles des cours d'eau est renseigné ainsi qu'une large part des interventions anthropiques éventuelles. Si le débit liquide n'est pas directement noté, son éventuelle perturbation par des ouvrages ou par des dérivations est en général relevé. On peut considérer que les caractères topographiques relevés par les types de cours d'eau allemands et français et par l'ACP britannique intègrent une partie de la notion de pente de la vallée, déterminante notamment lors de l'expulsion des débits morphogènes de crue.

Les variables internes de réponse communes aux trois outils sont nombreuses et exhaustives puisqu'elles couvrent l'ensemble des aspects du style fluvial, notamment par la description des talus de

berges, zone d'habitat privilégiée (on peut toutefois regretter une certaine pauvreté dans la description des annexes hydrauliques).

En conclusion les trois méthodes ont en commun :

- leurs objectifs,
- leurs approches objectives,
- les bases de données collectées.

Mais elles diffèrent par :

- leurs états de référence,
- leurs typologies,
- leurs modes de construction de l'évaluation.

CONCLUSION

Dans le cadre de ce stage, 286 km de cours d'eau, ont été parcourus dans le cadre du SEQ physique version 0'. Depuis 2003, 860 km ont été effectués. Globalement, sur les 860 km prospectés, la répartition par classe de qualité s'effectue comme suit (cf. tableau n°25) :

Classe de qualité	Classe 1 Totalemment ou presque totalement non perturbé	Classe 2 Légèrement perturbé	Classe 3 Moyennement perturbé	Classe 4 Significativement perturbé	Classe 5 Sévèrement perturbé
Linéaire et %	15 km 1,5 %	372 km 43,5 %	384 km 45 %	63 km 7,5 %	23 km 2,5 %

Tableau n°25 : Répartition du linéaire par classe de qualité

Au vue la circulaire DCE du 15 mai 2003, les résultats se répartissent comme suit (cf. tableau n°26) :

Classe de qualité	Classe 1 Totalemment ou presque totalement non perturbé	Classe 2 Légèrement perturbé	Classe 3 Moyennement perturbé	Classe 4 Significativement perturbé	Classe 5 Sévèrement perturbé
Circulaire mai 2003	Masse d'eau actuellement en bon état, qui sera conservé d'ici 2015		Masse d'eau pouvant atteindre ou perdre le bon état d'ici 2015	Masse d'eau n'ayant aucune chance de rester ou d'atteindre le bon état en 2015	
Linéaire et %	387 km 45 %		384 km 45 %	86 km 10 %	

Tableau n°26 : Répartition du linéaire par rapport à la circulaire DCE de mai 2003

Les efforts doivent se concentrer sur les cours d'eau faisant partie de la classe 3. La DCE se base essentiellement sur les paramètres biologiques pour la bonne atteinte du bon état en 2015. Un bon état biologique, implique intrinsèquement un bon état chimique et physique. Les divers aménagements antérieurs nous laissent en héritage de nombreux dysfonctionnements tels que : de faible diversité des écoulements, le colmatage des fonds par des sédiments fins qui ne sont plus transportés, la dégradation des berges par le piétinement du bétail et la pauvreté de la ripisylve.

L'ensemble de ces altérations contribue fortement à la disparition des habitats propices à une flore et une faune riches et diversifiées caractéristiques du bon fonctionnement des hydrosystèmes. Il semble donc impératif que le 9^{ème} programme de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie ainsi que le programme de mesure prennent en compte cette problématique pour atteindre les objectifs de la DCE.

Les principales altérations sont :

➤ **pour le lit mineur :**

- les interruptions longitudinales,
- l'homogénéisation des faciès d'écoulement,
- les secteurs où le lit mineur est perché.

➤ **pour les berges :**

- l'insuffisance de la ripisylve,
- la déconnexion lit majeur, lit mineur du aux bourrelets de curage,
- la dégradation des berges.

➤ **pour le lit majeur :**

- le remblaiement,
- la déconnexion avec le lit mineur.

La mise en œuvre du SEQ physique sur le bassin Artois-Picardie n'est pas finie, il reste environ 1 000 km de cours d'eau à parcourir. L'Annuaire de la Qualité Physique pourra être complété au fur et à mesure de cette avancée et aboutir à un document final qui pourra servir de référence lors de la mise en place de plan de gestion sur les rivières.

Il faut espérer que la version 1 du SEQ physique (si elle est définitivement choisie comme outil national) saura prendre compte cet énorme travail déjà réalisé sur le bassin Artois-Picardie ainsi que les travaux réalisés sur le bassin de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse qui possède également une bonne expérience sur son bassin avec 8 000 km de cours d'eau prospecté avec la version Qualphy, très proche de la version 0'.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	6
I. PRESENTATION GENERALE	7
I.1. LES AGENCES DE L'EAU	7
I.2. L'AGENCE DE L'EAU ARTOIS-PICARDIE	8
I.2.1. <i>Rôles et missions de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie</i>	9
I.2.1.1. Rôle d'intervention	9
I.2.1.2. Rôle financier	9
I.2.1.3. Rôle d'études	9
I.2.1.4. Rôle d'information et de formation	12
I.2.2. <i>Organisation des compétences</i>	12
I.2.2.1. Le Comité de Bassin	12
I.2.2.2. Le Conseil d'Administration	12
I.3. PRESENTATION DU BASSIN ARTOIS - PICARDIE	12
I.3.1. <i>Les caractéristiques du bassin</i>	12
I.3.1.1. La géographie du bassin Artois-Picardie	12
I.3.2. <i>L'économie du bassin Artois-Picardie</i>	13
I.3.2.1. Le PIB du bassin et le niveau d'emploi	13
I.3.2.2. Les activités économiques principales du bassin Artois-Picardie	14
II. LE PROCESSUS DE LA DIRECTIVE CADRE EAU (DCE)	15
II.1. PRESENTATION DE LA DCE	15
II.1.1. <i>Les éléments principaux de la directive cadre</i>	17
II.1.1.1. Le cadre territorial et institutionnel d'action	17
II.1.1.2. Les domaines physiques concernés	17
II.1.1.3. Les objectifs de qualité des masses d'eau	18
II.1.1.4. Les instruments de la planification	18
II.1.1.5. La participation du public au processus de planification	19
II.1.1.6. L'analyse économique	19
II.2. CALENDRIER DE LA DCE	20
III. LES SYSTEMES D'EVALUATION DE LA QUALITE	21
III.1. LES DIFFERENTS OUTILS	22
III.1.1. <i>SEQ eau</i>	22
III.1.2. <i>SEQ bio</i>	24
III.1.2.1. Présentation	24
III.1.2.2. Les évaluations fournies par le SEQ bio	26
III.1.3. <i>SEQ physique</i>	27
III.1.3.1. Objectifs et principes du système d'évaluation de la qualité physique	27
IV. LE SEQ PHYSIQUE	30
IV.1. LE SEQ PHYSIQUE DANS LE CONTEXTE DE LA DCE	30
IV.1.1. <i>Les attentes de la DCE en matière d'hydromorphologie des rivières</i>	30
IV.1.2. <i>Les indications des différentes circulaires de la DCE en terme de l'évaluation de la qualité physique des cours d'eau</i>	32
IV.2. HISTORIQUE DES DIFFERENTES VERSIONS DU SEQ PHYSIQUE	36
IV.3. PRESENTATION DE L'OUTIL SEQ PHYSIQUE VERSION V0'	37
IV.3.1. <i>Les composantes du SEQ physique</i>	37
IV.3.1.1. Une évaluation par tronçon homogène de cours d'eau	37
IV.3.1.2. La description des tronçons au moyen d'une fiche de collecte des données	40
IV.3.1.3. Une référence naturelle	40
IV.3.1.4. Une pondération des variables pour calculer des indices de qualité	42
IV.3.1.5. Le logiciel de calcul	45
V. MISE EN APPLICATION DE LA VERSION V0' DANS LE BASSIN ARTOIS - PICARDIE	46
V.1. LE CADRE PHYSIQUE REGIONAL DE LA PICARDIE	46
V.1.1. <i>Les caractéristiques géologiques</i>	46

V.1.2. Les caractéristiques hydrogéologiques.....	47
V.1.3. Les caractéristiques hydrologiques	47
V.2. LE CADRE PHYSIQUE DE LA SOMME	48
V.3. LES DIFFERENTES PROBLEMATIQUES RENCONTREES SUR LES COURS D'EAU	48
V.3.1. Le curage	48
V.3.1.1. Définition du curage	49
V.3.1.2. Les conséquences.....	49
V.3.1.3. Les bourrelets de curage	50
V.3.2. La chenalisation.....	51
V.3.2.1. Les méthodes de chenalisation.....	51
V.3.2.2. Les impacts sur le milieu physique	54
V.3.3. Les ouvrages	56
V.3.3.1. Les seuils	56
V.3.3.2. Les anciens moulins	58
V.3.4. Les cours d'eau perchés	59
V.3.5. Le piétinement du bétail.....	59
V.3.6. Les concrétions calcaires.....	60
V.4. COURS D'EAU PROSPECTES ET RESULTATS DU SEQ PHYSIQUE V0'	62
V.4.1. L'Airaines	63
V.4.1.1. Localisation et principales caractéristiques	63
V.4.1.2. Résultats et commentaires du SEQ physique	63
V.4.2. L'Authie	65
V.4.2.1. Localisation et principales caractéristiques	65
V.4.2.2. Résultats et commentaires du SEQ physique	65
V.4.3. L'Avre	67
V.4.3.1. Localisation et principales caractéristiques	67
V.4.3.2. Résultats et commentaires du SEQ physique	67
V.4.4. L'Hallue.....	70
V.4.4.1. Localisation et principales caractéristiques	70
V.4.4.2. Résultats et commentaires du SEQ physique	70
V.4.5. La Noye.....	73
V.4.5.1. Localisation et principales caractéristiques	73
V.4.5.2. Résultats et commentaires du SEQ physique	73
V.4.6. La Selle	76
V.4.6.1. Localisation et principales caractéristiques	76
V.4.6.2. Résultats et commentaires du SEQ physique	76
V.5. ETUDE D'UN COURS D'EAU EN PARTICULIER : « LES EVOISSONS »	79
V.5.1. Présentation du bassin versant	79
V.5.2. Application du SEQ physique	81
V.5.2.1. Découpage en tronçons homogènes	81
V.5.2.2. Phase de terrain	83
V.5.2.2. Rentrée des données.....	83
V.5.2.3. Résultats et Analyses	83
V.5.2.4. Bilan.....	88
V.5.3. Propositions d'actions	89
V.5.3.1. Mise en évidence des perturbations	89
V.5.3.2. Analyse des perturbations et propositions d'actions	90
V.5.3.3. Synthèse.....	95
V.6. BILAN	95
V.7. PRESENTATION DE L'ANNUAIRE DE LA QUALITE PHYSIQUE DES COURS D'EAU.....	97

VI. PRISE EN COMPTE DE LA MORPHOLOGIE DES COURS D'EAU DANS LES AUTRES PAYS EUROPEENS.....99

VI.1. PRESENTATION DE LA METHODE « PETITS ET MOYENS COURS D'EAU »DU LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA-VOR-ORT)	99
VI.1.1. Objectif et domaine d'application	99
VI.1.2. Généralités et définitions.....	100
VI.2. LE RIVER HABITAT SURVEY (RHS, GRANDE-BRETAGNE)	102
VI.2.1. Objectifs de la méthode	102
VI.2.2. Etat de référence et typologie.....	103
VI.2.3. Construction de l'évaluation : HMS et HQA.....	103

VI.2.3.1. La note de qualité de l'habitat (HQA)	103
VI.2.3.2. Le score d'impact : HMS-HMI.....	104
VI.2.4. <i>Le choix des sites</i>	105
VI.2.5. <i>La démarche de saisie des formes : spot-checks, transect et sweep-up</i>	105
VI.2.6. <i>Le score global : le River Habitat Quality (RHQ)</i>	105
VI.3. COMPARAISON DES TROIS METHODES : OBJECTIFS, DOMAINE D'APPLICATION, ETAT DE REFERENCE, MODE D'APPLICATION.....	106
VI.3.1. <i>Objectifs poursuivis par les méthodes et principes</i>	106
VI.3.1. <i>Les informations communes collectées et évaluées</i>	107
CONCLUSION	110
LIT MAJEUR	124
PLAINES D'INONDATION.....	124
<i>Entourer le ou les cas présents</i>	124
Une case	124

TABLE DES FIGURES ET TABLEAUX

FIGURES

<u>Figure n°1</u> : Les six bassins hydrographiques.	8
<u>Figure n°2</u> : Les territoires du bassin Artois-Picardie.	9
<u>Figure n°3</u> : Carte du réseau hydrographique du bassin Artois-Picardie.....	11
<u>Figure n°4</u> : Carte des 12 districts nationaux.....	16
<u>Figure n°5</u> : Carte du district international de l'Escaut	16
<u>Figure n°6</u> : Articulation des trois SEQ.....	22
<u>Figure n°7</u> : Architecture du SEQ bio.....	27
<u>Figure n°8</u> : Arborescence des données collectées.....	39
<u>Figure n°9</u> : Cartes nationale et légende	44
<u>Figure n°10</u> : Carte géologique de la Picardie	43
<u>Figure n°11</u> : Anciens travaux de curage entraînant l'enfoncement du lit sur l' <i>Hallue</i>	49
<u>Figure n°12</u> : Bourrelet de curage sur l' <i>Authie</i>	50
<u>Figure n°13</u> : Section trapézoïdale sur la <i>Clarence</i>	51
<u>Figure n°14</u> : Rectification du lit mineur sur l' <i>Avre</i>	52
<u>Figure n°15</u> : Endiguement sur la <i>Clarence</i>	52
<u>Figure n°16</u> : Protection de berge sur l' <i>Authie</i>	53
<u>Figure n°17</u> : Entretien par girobroyage sur les <i>Parquets</i>	53
<u>Figure n°18</u> : Homogénéisation des écoulements sur l' <i>Authie</i>	54
<u>Figure n°19</u> : Comparaison de la physionomie d'un segment de cours d'eau « naturel » à un segment « chenalisé ».	55
<u>Figure n°20</u> : Seuil infranchissable sur la <i>Ternoise</i>	56
<u>Figure n°21</u> : Effet plan d'eau en amont d'un barrage sur l' <i>Authie</i>	57
<u>Figure n°22</u> : Affouillement d'un ouvrage suite à son abandon, l'érosion régressive se met en place sur la <i>Vimeuse</i>	58
<u>Figure n°23</u> : Cours d'eau perché sur les <i>Evoissons</i> ,.....	59
<u>Figure n°24</u> : Piétinement des berges autour d'un abreuvoir mal conçu, sur la <i>Noye</i>	60
<u>Figure n°25</u> : Localisation des sept cours d'eau prospectés dans le département de la Somme.	61
<u>Figure n°26</u> : Découpage et résultats du SEQ physique de l' <i>Airaines</i>	64
<u>Figure n°27</u> : Ripisylve pauvre, colmatage des fonds et présence d'un bourrelet de curage (T1).	64
<u>Figure n°28</u> : Déchaussement des digues par les arbres (T4).	64
<u>Figure n°29</u> : Découpage et résultats SEQ physique de l' <i>Authie</i>	66
<u>Figure n°30</u> : Effondrement des berges (T5).	66
<u>Figure n°31</u> : Impact négatif des ouvrages sur les écoulements (T9).	66
<u>Figure n°32</u> : Découpage et résultats SEQ physique de l' <i>Avre</i>	68

<u>Figure n°33</u> : Secteur rectifié (T5).....	68
<u>Figure n°34</u> : Arbres en travers du lit en zone de marais (T10).	68
<u>Figure n°35</u> : Découpage et résultats SEQ physique de l' <i>Hallue</i>	70
<u>Figure n°36</u> : Prolifération alguale (T2).	70
<u>Figure n°37</u> : Enfouissement du lit par curages successifs (T3).	70
<u>Figure n°38</u> : Découpage et résultats SEQ physique de la <i>Noye</i>	72
<u>Figure n°39</u> : Seuil infranchissable, entraînant une sédimentation généralisée en amont (T1).....	72
<u>Figure n°40</u> : Bonne granulométrie mais faible diversité des écoulements dus aux aménagements hydrauliques (T9).....	72
<u>Figure n°41</u> : Découpage et résultats SEQ physique de la <i>Selle</i>	74
<u>Figure n°42</u> : Présence de nombreux barrages infranchissables (T8).....	74
<u>Figure n°43</u> : Rectification, bourrelet de curage et ripisylve pauvre (T3).....	74
<u>Figure n°44</u> : Localisation des <i>Evoissons</i>	76
<u>Figure n°45</u> : Géologie du bassin versant des <i>Evoissons</i>	78
<u>Figure n°46</u> : Découpage des <i>Evoissons</i> et résultats du SEQ physique.....	78
<u>Figure n°47</u> : Ripisylve peu présente sur le tronçon 6.....	81
<u>Figure n°48</u> : Secteur présentant une bonne diversité des écoulements.	83
<u>Figure n°49</u> : Présence de barrage infranchissable, tronçon 5 sur les <i>Evoissons</i>	83
<u>Figure n°50</u> : Secteur perché sur le tronçon 4.....	84
<u>Figure n°51</u> : Plantation de peupliers en berge.....	87
<u>Figure n°52</u> : Zone de surlageur sur le tronçon 4.	88
<u>Figure n°53</u> : Mise en œuvre de l'arasement du bourrelet de curage sur le tronçon 6.	89
<u>Figure n°54</u> : Plan d'action des <i>Evoissons</i>	90
<u>Figure n°55</u> : Carte des 25 cours d'eau réalisés dans le cadre du SEQ physique.....	92
<u>Figure n°56</u> : Construction de la note LAWA-vor-Ort.....	97

TABLEAUX

<u>Tableau n°1</u> : Définition normative des états écologiques pour les paramètres hydromorphologiques..	32
<u>Tableau n°2</u> : Qualification des masses d'eau en fonction du SEQ physique.	33
<u>Tableau n°3</u> : Qualification du SEQ physique.....	45
<u>Tableau n°4</u> : Qualification du SEQ physique.....	62
<u>Tableau n°5</u> : Résultats SEQ physique de l' <i>Airaines</i>	63
<u>Tableau n°6</u> : Résultats SEQ physique de l' <i>Authie</i>	65
<u>Tableau n°7</u> : Résultats SEQ physique de l' <i>Avre</i>	67
<u>Tableau n°8</u> : Résultats SEQ physique de l' <i>Hallue</i>	69
<u>Tableau n°9</u> : Résultats SEQ physique de la <i>Noye</i>	71
<u>Tableau n°10</u> : Résultats SEQ physique de la <i>Selle</i>	73

<u>Tableau n°11</u> : Critères de découpage des <i>Evoissons</i>	77
<u>Tableau n°12</u> : Résultat du SEQ physique des <i>Evoissons</i>	79
<u>Tableau n°13</u> : Indice et classe du milieu physique.....	80
<u>Tableau n°14</u> : Indice et classe du lit majeur.....	80
<u>Tableau n°15</u> : Indice et classe des berges.....	81
<u>Tableau n°16</u> : Indice et classe de la ripisylve.....	81
<u>Tableau n°17</u> : Indice et classe du lit mineur.....	82
<u>Tableau n°18</u> : Mise en évidence des critères déclassants sur les <i>Evoissons</i>	84
<u>Tableau n°19</u> : Quantification des altérations rencontrées sur le <i>Evoissons</i>	86
<u>Tableau n°20</u> : Répartition du linéaire des 7 cours d'eau par classe de qualité.....	93
<u>Tableau n°21</u> : Répartition du linéaire des 7 cours d'eau par rapport à la circulaire DCE de mai 2003.	93
<u>Tableau n°22</u> : Les classes de qualité physique LAWA-vor-Ort	98
<u>Tableau n°23</u> : Organisation des classes d'habitat (HQA) du RHS.	99
<u>Tableau n°24</u> : Répartition des classes d'impact (HMS et HMI) du RHS	100
<u>Tableau n°25</u> : Répartition du linéaire par classe de qualité	105
<u>Tableau n°26</u> : Répartition du linéaire par rapport à la circulaire DCE de mai 2003.....	105

BIBLIOGRAPHIE

- Agence de l'Eau Adour-Garonne, 2001, Les outils français, allemand et britannique d'évaluation de la qualité physique des cours d'eau : présentation, application et comparaison, Synthèse, 26 pp.
- Agences de l'eau, Aquascop, 1998, SEQ milieu physique, Système d'évaluation de la qualité du milieu physique des cours d'eau, version 0, rapport de présentation (projet), rapport Inter-Agences, 35pp.
- Agence l'Eau Artois-Picardie, 2004, La qualité des eaux souterraines de la Somme, 19pp.
- Agence de l'eau Artois-Picardie, 2005, Etat des lieux des districts hydrographiques, Escaut, Somme et Côtiers Manche Mer du Nord – Meuse (partie Sambre), 214 pp.
- Agence de l'Eau Artois-Picardie, 2003, Manuel qualité, 43 pp.
- CPIE Vallée de Somme, Etude préalable à la programmation d'un plan de gestion sur la rivière Selle et ses affluents, Présentation générale, 64 pp.
- CPIE vallée de Somme, Etude inventaire des travaux de renaturation des Evoissons, Présentation générale, 29 pp.
- CPIE vallée de Somme, Etude des travaux de renaturation des Evoissons, Cartes et tableaux diagnostics, 28 pp.
- DEMORTIER G. et GOETGHEBEUR P., 1996, Outil d'évaluation de la qualité du milieu physique des cours d'eau, Synthèse, Agence de l'eau Rhin-Meuse, AQUASCOP, 71 pp.
- Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, Fédération Départementale des Associations Agréées de pêche et de Pisciculture de la Somme, 1990, Schéma de Vocation Piscicole de Département de la Somme, 65 pp.
- Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt du Nord, Fédération Départementale des Associations Agréées de pêche et de Pisciculture du Nord, 1992, Schéma de Vocation Piscicole et Halieutique du Département du Nord, 63 pp.
- Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt Pas de Calais, Fédération Départementale des Associations Agréées de pêche et de Pisciculture du Pas-de-Calais, 1992, Schéma de Vocation Piscicole et Halieutique du Département du Pas-de-Calais, 45 pp.
- Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Pisciculture de la Somme, 1999, La Selle et ses affluents, qualité actuelle, valorisation des potentialités, 69 pp.
- JIGOREL. A. et PITOIS. F., 1996, Analyse des causes de la carbotagénese en rivière dans le bassin Seine-Normandie, les cas de l'Eaulne et de la Manoise, rapport d'étude, INSA de Rennes, Université de Rennes 1, 106 pp.
- Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Direction de l'Eau, Circulaire DCE 2003/02.

- Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Direction de l'Eau, Circulaire DCE 2005/11, 18pp.
- Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Direction de l'Eau, Circulaire DCE 2005/12, 17pp.
- Parlement Européen, Conseil de l'Union Européenne, Directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000, 72 pp.
- WASSON JG., MALAVOI JR., MARIDET L., SOUCHON Y., PAULIN L., 1998, Impacts écologiques de la chenalisation des rivières, Etudes Gestion des Milieux Aquatiques 14, CEMAGREF éditions, 158 pp.

BIBLIOGRAPHIE ANNUAIRE

- Agence de l'eau Artois-Picardie, Annuaire de la qualité des eaux de surface, édition 2003, 285pp.
- Agence de l'eau Artois-Picardie, 2005, Etat des lieux des districts hydrographiques, Escaut, Somme et Côtiers Manche Mer du Nord – Meuse (partie Sambre), 214 pp.
- PRYGIEL J., Agence de l'Eau Artois-Picardie, 2003, « Principales méthodes biologiques d'évaluation de la qualité des cours d'eau français », 11pp.
- Site internet : http://www.pecheaveyron.com/federation_aveyron/federation_sdvp.php

ANNEXES

ANNEXE 1

Fiche terrain SEQ PHYSIQUE Version 0'

FICHE DE DESCRIPTION D'UN TRONCON DE COURS D'EAU

IDENTIFICATION

NOM DU COURS D'EAU COMMUNE(S)

AFFLUENT DE..... DEPARTEMENT(S)

CODE DU TRONCON..... TYPOLOGIE ESTIMEE

Coller photocopie de la carte IGN au 1/25 000 et surligner le tronçon décrit en gras ou couleur
Code hydrographique..... PK entrée PK sorti

Longueur du tronçon étudié (arrondir aux 50m) Module en m^3s^{-1}

IDENTIFICATION DE L'OBSERVATEUR

Nom

Organisme

N° de téléphone

DATE DE L'OBSERVATION

Date

Heure

CONDITIONS DE L'OBSERVATION ET SITUATION HYDROLOGIQUE APPARENTE

Crue

Moyennes eaux

Trous d'eau, flaques

Lit mineur plein ou presque

Basses eaux

Pas d'eau

CRITERES D'APPARTENANCE TYPOLOGIQUE DU TRONCON

Note : les modalités en gras dans les tableaux sont estimées à dire d'expert. Mettre « 1 » pour la modalité retenue. Il est possible de sélectionner plusieurs modalités, en hiérarchisant les choix. Dans tous les cas, la somme totale des modalités par critère doit être égale à 1.

1- ENERGIE

Forte à très forte		altitudes amont m aval m
Moyenne à faible		pente (du tronçon) (en ‰, avec une décimale)
Faible à nulle		Module.....m ³ /s à la station de
Inverse (estuaires)		largeur moyenne en eau m largeur moyenne plein bord m

2- TRANSPORT SOLIDE

Important ou moyen		Blocs dans le lit, bancs de galets, bancs de sable
Faible		Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>

3- GEOLOGIE DU BASSIN

Granites/Gneiss		Nappe Alluviale
Schistes/Grès		Calcaire
Argilo-Sableux		Crayeux
Argilo-marneux		Allochtonne : nature des alluvions différant du substrat (ex : galets granitiques sur roche mère)
Sablo-graveleux		

4- FOND DE VALLEE ET LIT MAJEUR

Absent		Vallée encaissée <input type="checkbox"/>
Présent discontinu		Vallée évasée <input type="checkbox"/>
Présent continu		Fond de vallée plat <input type="checkbox"/>
Marais, dépression littorale		Fond de vallée en V <input type="checkbox"/>
		Fond de vallée en U <input type="checkbox"/>

5- REGIME HYDROLOGIQUE (d'après bibliographie)

Attention : le régime hydrologique comprend 4 critères avec deux modalités. La note totale pour chacun d'eux doit être égale à 1. Si l'opérateur considère que le critère est sans objet pour le tronçon il ne remplit aucune de ses deux modalités.

Alpin		Influence karstique faible
Méditerranéen		Influence karstique forte
Contrasté		Influence phréatique faible
Peu contrasté		Influence phréatique forte

6- DYNAMIQUE LATERALE NATURELLE DU LIT MINEUR (hors anthropisation)

Lit fixe		Lit mobile
-----------------	--	-------------------

LIT MAJEUR

PLAINE D'INONDATION

OCCUPATION DES SOLS (<i>types</i>) Entourer le ou les cas présents	Majoritaire <u>Une</u> <u>cas</u> <u>e</u>	Présent <i>Plusieurs cases possibles</i>	Nombre de types <i>6 maximums</i>
Prairies naturelles, pâturées, forêt, friches, bosquets, zones humides, étangs à hélophytes			
Cultures, jachères, plantations de ligneux, espaces verts, jardins			
Canal, gravières, plan d'eau artificiel, décharge			
Urbanisée, imperméabilisée			

AXES DE COMMUNICATION (<i>routes, voies ferrées, canaux,...</i>)	Nombre
Parallèle au lit majeur, à sa limite externe	
Dans et parallèle au lit majeur mais éloigné du lit mineur	
Transversal au lit mineur mais sans remblai (petit pont)	
Transversal au lit mineur avec remblai (route, autoroute, grand pont, voie ferrée)	
Longeant le lit mineur et partiellement sur remblai (canal, route)	
Jouxtant le lit mineur et très majoritairement sur remblai (canal, route)	

<u>MODIFICATION DU CHAMP D'INONDATION</u>	(une case)
Zone inondable non modifiée (absence de structure significative)	
Zone inondable réduite partiellement à moins de 50 % (lit incisé, recalibrage)	
Zone inondable réduite partiellement à plus de 50 % (digues, remblais,...)	
Zone inondable réduite en quasi-totalité (gravières, remblais et digues sur une large majorité du linéaire)	
Suppression totale de la zone inondable (digues et remblais continus)	

ESPACE DE DIVAGATION (<i>rivières à lit mobile</i>)	(une case)
Absence de structure (digue, remblais,...) ou de modification particulière	
Présence de structures, mais déplacements et débordements possibles	
Structures empêchant la divagation et étalement des crues (retour mini 2 ans)	
Structures empêchant toute divagation et inondation (sauf crues exceptionnelles)	

ANNEXES FLUVIALES (<i>situation dominante</i>)	(une case)
Situation naturelle non perturbée	
Réduction visible mais limitée de certaines annexes (communication par buses)	
Annexes isolées et/ou très diminuées (présence de structures et/ou incision), gravières	
Annexes supprimées (urbanisation)	

DIGUES ET REMBLAIS

rive gauche

rive droite

% linéaire concerné par une digue

.....

.....

% surface lit majeur remblayé

.....

.....

Digue perpendiculaire au lit

oui/non

oui/non

BERGES

STRUCTURES – MATERIAUX (en limite des milieux aquatique et terrestre) <i>Note : si pas de situation secondaire, cocher comme dominante</i>	Dominante		Secondaire	
	RG <small>(une case)</small>	RD <small>(une case)</small>	RG <small>(une case)</small>	RD <small>(une case)</small>
Matériaux naturels, pas de matériaux rapportés (roche mère, blocs, galets, graviers, sables, argiles, limons, terres, racines, végétation), entourer les matériaux dominants				
Berges traitées par matériaux ligneux (bois, génie végétal)				
Enrochements libres ou remblais				
Enrochements liés, bétons, palplanches, murs, tôles				

STABILITE DES BERGES (rivière à lit fixe) cumuler les deux rives	Situation		
	Dominante <small>(une case)</small>	Secondaire <small>(une case)</small>	Anecdotique <small>(*)</small>
Stables ou naturellement soutenues – gorges			
Signes d'érosion et d'atterrissements			
Piétinées, tassées (effet du bétail)			
Effondrées en raison de l'enfoncement du lit			
Artificielles ou encaissées (enrochement, digues, palplanches,...)			

* : cocher le plus fréquent, entourer les autres

Voir champ d'inondation modifié et annexes supprimées

MOBILITE DES BERGES (rivière à lit mobile)	<small>(une case)</small>
Berges mobiles (pente variée, zone d'érosion et de dépôts, biotope diversifiés)	
Symptômes de blocage (végétation pionnière limitée, prépondérance de la forêt alluviale de bois durs)	
Mobilité nettement réduite, mais berges encore naturelles (incision marquée....)	
Mobilité bloquée par structures (enrochements, digues, palplanches...)	

PENTE (cumuler les deux rives)	dominante	secondaire(s)
Berges (sub)verticales (>70 %)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Berges très inclinées (30 à 70 %)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Berges inclinées (5 à 30 %)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Berges plates (< 5 %)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

INTERFACE MOUILLE – RIVE (rivière à lit mobile)	<small>(une case)</small>
Présence dominante de bancs de sables et/ou de galets non cimentés, plantes pionnières	
Présence de zones de dépôts et d'érosion, mais non dominante	
Enfoncement caractérisé du lit (ripisylve perchée...) et/ou présence de gravières	
Interface totalement artificialisée (berges bloquées), non fonctionnelle	

Origine supposée des modifications de l'état naturel de la berge

Ouvrages <input type="checkbox"/>	trace d'érosion progressive <input type="checkbox"/>	voie sur berge <input type="checkbox"/>
Aménagement hydraulique <input type="checkbox"/>	trace d'érosion régressive <input type="checkbox"/>	sentier de pêche <input type="checkbox"/>
Navigation commerciale <input type="checkbox"/>	piétinement du bétail <input type="checkbox"/>	activité de loisirs <input type="checkbox"/>

VEGETATION DES BERGES ET RIPISYLVE

COMPOSITION-STRUCTURE VERTICALE	Situation					
	Dominante		Secondaire		Anecdotiques	
	RG	RD	RG	RD	RG	RD
Ripisylve 2 strates (arbres et buissons)						
Ripisylve 1 strate (arbres ou buissons)						
Herbacée seule (roselière, prairie, friche)						
Exotique proliférante (renouée...)						
Ligneux plantés (résineux, peupliers, vergers)						
Absence de ripisylve ou cultures						

IMPORTANCE DE LA RIPISYLVE (% 1 et 2 strates seulement)
(utiliser les classes 100 % à 80 %, 80 % à 50 %, 50 % à 20 %, 20 % à 5 %, moins de 5 %)
RG % du linéaire ; RD % du linéaire

DIVERSITE (cumuler les deux rives)	(une case)
Essences diversifiées arbres et arbustes	
Essences diversifiées arbres ou arbustes	
Peu de diversité	
Monospécifique	
Pas de ripisylve	

CONTINUITE DE LA RIPISYLVE	(une case)
Ripisylve continue	
Ripisylve présente sur la quasi-totalité du linéaire	
Nettement discontinue (patches)	
Arbres isolés	
Pas de ripisylve	

REPARTITION DE LA RIPISYLVE	(une case)
Arbres répartis du haut en bas de la berge	
Arbres présents sur le haut de berge seulement	
Arbres présents en pied de berge seulement	
Pas de ripisylve	

EPAISSEUR DE LA RIPISYLVE	(une case)
Large et touffue (présence d'une zone « tampon »)	
Quelques rangées d'arbres	
Une seule rangée d'arbres (très mince)	
Pas de ripisylve	

ETAT DE LA RIPISYLVE	(une case)
Bon état général ou sans objet (arbres morts sans risque de perturbation)	
Viellissant, arbres morts, tombés (risques de perturbations hydrauliques)	
Ripisylve coupée sur plus de 50 % du linéaire (coupes « à blanc »)	
Ripisylve poussant dans le lit (bancs d'alluvions colonisés)	
Ripisylve perchée (enfouissement du lit, érosion régressive...)	
Pas de ripisylve	

Voir interface berges-lit mouillé

LIT MINEUR

CONTINUITÉ LONGITUDINALE

COUPURES TRANSVERSALES	Présence (une case)	Nombre
Note : un ouvrage en limite amont du tronçon ne doit pas être considéré		
Barrages		
Seuils artificiels		
Buses		
Epis / déflecteurs		

FRANCHISSABILITÉ DES OUVRAGES	(une case)	Nombre
Franchissables en toutes périodes		
Épisodiquement franchissables		
Existence d'un dispositif particulier de franchissement (passe à poisson, bras latéral)		
Infranchissable		

DÉBIT SOLIDE	(une case)
Pas de perturbation apparente	
Modification avérée mais limitée (petits ouvrages)	
Modification probablement importante (grands ouvrages, extraction de granulats, érosion des sols)	

CONDITIONS D'ÉCOULEMENT	(une case)
Pas de perturbation apparente	
Eclusées, exhaure	
Réduction nette du débit ou rejets importants	
Assec artificiel périodique	

Nature des perturbations du débit.....

MORPHOLOGIE DU LIT MINEUR

SINUOSITÉ OU TRESSAGE	(une case)
Pas de signe de modification – conforme au type	
Modification visible, moyennement marquée	
Modification très sensible, très marquée	
Tronçon rectifié	

Le cas échéant, à apprécier au delà des limites du tronçon

Coefficient de sinuosité actuelle ou taux de tressage

FACIES

PROFONDEUR (variabilité)	(une case)
Présence de hauts fonds, mouilles ET cavités sous-berges	
Présence de hauts fonds, mouilles OU cavités sous-berges	
Fosses d'érosion et dépôts liés à la présence d'un ouvrage	
Profondeur quasi-constante	

DIVERSITÉ D'ÉCOULEMENT	(une case)
Séquences d'au moins 3 types de faciès (ex : rapide, mouille, plat)	
Séquences de deux faciès ou un seul faciès de type rapide, escalier	
Un seul faciès de type chenal lotique	
Plat lent entrecoupé le cas échéant de seuils ne générant que des faciès rapides très localisés	
Homogène, quelques turbulences localisées liées à un ouvrage	
Un seul faciès de type chenal lentique, plat...	

LARGEUR DU LIT MINEUR DE PLEIN BORD (variabilité)	(une case)
Très variable (plusieurs bras et îles le cas échéant)	
Variable	
Plutôt régulière (quelques atterrissements et/ou zones à hélophytes)	
Totalement régulière de berge à berge	

GRANULOMETRIE DES FONDS

	Situation dominante	situation(s) secondaire(s)
Galets, graviers, blocs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Graviers fins, sables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limons, vases, marnes, argiles ou schistes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dalles ou tufs, affleurements du substrat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fond artificiel, béton	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

GRANULOMETRIE DES FONDS (variabilité)	Nombre
Nombre de cases cochées au total, dans les quatre premières lignes des deux colonnes ci-dessus, Mettre 0 si le fond n'est pas naturel (dernière ligne)	

DEPOTS	(une case)
Pas de dépôts détectables	
Dépôts localisés, non colmatants (dépôts sableux, non vaseux-argileux)	
Dépôts localisés colmatants (argile, vase, épaisseur de quelques cm au moins)	
Dépôts généralisés non colmatants (dépôts sableux, non vaseux-argileux)	
Dépôts généralisés colmatants (argile, vase, épaisseur de quelques cm au moins)	

ENCOMBREMENT DU LIT	(une case)
Atterrissements, bois morts, feuilles ou sans objet	
Monstres ou débris mais sans effets notables sur l'écoulement	
Monstres, atterrissements embacles filtrants en travers du lit mineur	

VEGETATION AQUATIQUE (en tant que support) L'un ou l'autre cas (rive/chenal) présent ou simultanément		Situation(s)	
Rives (bords du lit mineur)	Chenal d'écoulement	Dominante (une case)	Secondaire(s) (plusieurs cases)
Racines immergées et/ou hélophytes sur plus de 50 % du linéaire des 2 berges	Bryophytes et/ou hydrophytes diversifiés		
Racines immergées et/ou hélophytes sur 10 à 50 % du linéaire sur 2 berges	Nénuphars ou autres hydrophytes en grands herbiers monospécifiques, phytoplancton, diatomées, rhodophytes		
Racines immergées et/ou hélophytes sur moins de 10 % du linéaire sur 2 berges	Envahissement par des hélophytes, des algues filamenteuses (cladophores) (prolifération, eutrophisation)		
Bactéries ou algues bleues ou champignons filamenteux			
Pas ou peu de végétation, même microscopique, secteur abiotique			

PROLIFERATIONS VEGETALES (petit nombre d'espèces sur plus de 50% de la surface du lit)	(une case)
Non visible	
Visible	

HYDROLOGIE

(approche sans données quantitatives)

CYCLE HYDROLOGIQUE ANNUEL

BARRAGE RESERVOIR, DERIVATION, REJET	(une case)
Sans objet ou pas d'influence décelable sur le cycle annuel	
Influence nette avec maintien d'une saisonnalité résiduelle, proche de la saisonnalité naturelle	
Absence de saisonnalité ou saisonnalité décalée	

CYCLE HYDROLOGIQUE JOURNALIER

ECLUSEES, POMPAGES, DERIVATION, REJET	(une case)
Sans objet ou pas d'influence décelable sur le cycle journalier	
Marnage visible mais modéré (< à 30 cm environ)	
Marnage visible et important (> à 30 cm environ)	

REGIME DES CRUES

	(une case)
Normal ou peu modifié	
Crues notablement aggravées	
Suppression de la quasi-totalité des épisodes de crues	

BARRAGE-RESERVOIR	(une case)
Sans objet ou pas d'influence décelable sur le régime	
Ecrêtage partiel des crues (notamment crues de plein bord)	
Ecrêtage total des crues (notamment crues de plein bord)	

ENDIGUEMENTS	(une case)
Sans objet ou pas d'influence décelable sur le régime	
Restriction de moins de 50 % environ de la surface du lit majeur	
Restriction de plus de 50 % environ de la surface du lit majeur	

RECALIBRAGE DU LIT MINEUR	(une case)
Sans objet ou pas d'influence décelable sur le régime	
Géométrie du lit modifiée	
Géométrie du lit très modifiée	

RECTIFICATION DU LIT MINEUR	(une case)
Sans objet ou pas d'influence décelable sur le régime	
Perte de linéaire significative (10 à 30 % environ)	
Perte de linéaire importante (plus de 30 % environ)	

INCISION DU LIT MINEUR	(une case)
Absence ou non décelable	
Enfoncement du lit décelable mais limité	
Enfoncement du lit très net	

IMPERMEABILISATION DU LIT MAJEUR	(une case)
Sans objet ou négligeable (inférieure à quelques % de la surface du lit)	
Partielle et limitée (de 10% à 20% environ de la surface du lit majeur)	
Importante (plus de 20% environ de la surface du lit majeur)	

SITUATIONS D'ETIAGE

BARRAGE-RESERVOIR, POMPAGES, DERIVATIONS	(une case)
Sans objet ou pas d'influence décelable sur les étiages	
Effet notable mais inférieur à 30 % environ du débit d'étiage naturel	
Effet notable supérieur à 30 % environ du débit d'étiage naturel	

ANNEXE 2

FICHE TERRAIN

ALTERATIONS ET MESURES DE RESTAURATION

EVOISSONS

MESURES DE RESTAURATION - GESTION POUR LES EVOISSONS

LIT MAJEUR

Tronçon	Nature des perturbations	Quantification sur le linéaire (%)	Restauration Gestion proposées	Entretien	Aménagt	Coût Unitaire par ml	Impacts attendus
1	RAS		A maintenir en l'état	X			
2	RAS		A maintenir en l'état	X			
3	RAS		A maintenir en l'état	X			
4	Anciennes gravières Peupleraies		A maintenir en l'état	X			
5	Anciennes gravières Peupleraies		A maintenir en l'état	X			
6	Etangs artificiels Peupleraies		A maintenir en l'état	X			
7	RAS		A maintenir en l'état	X			

MESURES DE RESTAURATION - GESTION POUR LES EVOISSONS

BERGES

	Tronçon	Nature des perturbations	% du lineaire	Restauration Gestion proposées	Entretien	Aménag	Coût Unitaire par ml	Impacts attendus
RIPISYLVE	1							
	2	RAS		➤ A maintenir en l'état	X			
	3	Très pauvre	60%	➤ Ripisylve à renforcer, reboisement d'essences diversifiées adaptées au milieu	X		1,60 €/ml	Diversification et renforcement de la ripisylve
	4	Peupliers sur berge	100 % ~ 50 %	➤ Abattage peupliers en berge ➤ Reboisement espèces diversifiées		X	25-720 €/ml fct Ø 1,60 €/ml	Diversification de la ripisylve
	5	Peupliers sur berge	80%	➤ Abattage peupliers en berge ➤ Reboisement espèces diversifiées		X	25-720 €/ml fct Ø 1,60 €/ml	Diversification de la ripisylve
	6	Peupliers sur berge Rive Gauche	50%	➤ Abattage peupliers en berge ➤ Reboisement espèces diversifiées		X	25-720 €/ml fct Ø 1,60 €/ml	Diversification de la ripisylve
	7	Pauvre, une seule rangée	80%	➤ Ripisylve à renforcer, reboisement d'essences diversifiées adaptées au milieu	X		1,60 €/ml	Diversification et renforcement de la ripisylve
TALUS	1							
	2	RAS		➤ A maintenir en l'état	X			
	3	➤ Bourrelet de curage ➤ Piétinement bétail	10 %	➤ Arasement du bourrelet de curage ➤ Mise en place de clôture, abreuvoirs et reboisement en berge		X	11 €/m3 4 €/ ml 350 €/unité 1,60 €/ml	➤ Remise en place du champ d'inondation ➤ Stabilisation des berges ➤ Diminution des MES dans l'eau
	4	Piétinement bétail important	30%	➤ Mise en place de clôture, abreuvoirs et reboisement en berge		X	4 €/ ml 350 €/unité 1,60 €/ml	➤ Stabilisation des berges ➤ Diminution des MES dans l'eau
	5	Piétinement bétail	10%	➤ Mise en place de clôture, abreuvoirs et reboisement en berge		X	4 €/ ml 350 €/unité 1,60 €/ml	➤ Stabilisation des berges ➤ Diminution des MES dans l'eau
	6	RAS		➤ A maintenir en l'état	X			
	7	Piétinement bétail localisé	5%	➤ Mise en place de clôture, abreuvoirs et reboisement en berge		X	4 €/ ml 350 €/unité 1,60 €/ml	➤ Stabilisation des berges ➤ Diminution des MES dans l'eau

MESURES DE RESTAURATION - GESTION POUR LES EVOISSONS

LIT MINEUR

Tronçon	Nature des perturbations	% du lineaire	Restauration Gestion proposées	Entretien	Aménag	Coût Unitaire	Impacts attendus
1	A SEC						
2	<ul style="list-style-type: none"> ➤Sédimentation en amont de plusieurs seuils (mis en place pour la pêche) ➤Un haut seuil franchissable 	10%	<ul style="list-style-type: none"> ➤Sensibilisation des pêcheurs sur les effets de la mise en place de tels seuils ➤Ouverture du haut seuil 		X		<ul style="list-style-type: none"> ➤Diversification des écoulements ➤Facilité le franchissement
3	<ul style="list-style-type: none"> ➤Zones de surlargeur ➤2 ouvrages infranchissables 	50%	<ul style="list-style-type: none"> ➤Mise en place d'épis déflecteur pour recentrer les écoulements et diminuer la largeur ➤Mise en place de passes à poissons, ouverture des ouvrages 		X	Passe à poisson 15-30 K€/m pr - 5m 40-1000 K€/m pr + 5m	<ul style="list-style-type: none"> ➤Diversification des écoulements ➤Franchissement des ouvrages
4	<ul style="list-style-type: none"> ➤Problème de concrétion calcaire ➤Zones de surlargeur ➤Lit mineur perché ➤3 ouvrages infranchissables 	20% 15%	<ul style="list-style-type: none"> ➤Etude pour connaître origine concrétion calcaire ➤Mise en place d'épis déflecteur pour recentrer les écoulements et diminuer la largeur ➤Etude hydrologique pour remise dans ancien lit 		X		Diversification des écoulements
5	<ul style="list-style-type: none"> ➤Concrétion calcaire ➤Problème d'algues filamenteuses ➤1 barrage infranchissable 	10% 20%	<ul style="list-style-type: none"> ➤Etude pour déterminer origine concrétion calcaire ➤Définir source de l'effluent sur rivière Poix ➤Passe à poissons 		X	Passe à poisson 15-30 K€/m pr - 5m 40-1000 K€/m pr + 5m	<ul style="list-style-type: none"> ➤Eliminer le problème d'algues filamenteuses ➤Franchissement des ouvrages
6	<ul style="list-style-type: none"> ➤Sédimentation en amont des ouvrages ➤3 ouvrages franchissables 		Passes à poissons		X	Passe à poisson 15-30 K€/m pr - 5m 40-1000 K€/m pr + 5m	Franchissement des ouvrages
7	<ul style="list-style-type: none"> ➤Sédimentation en amont des ouvrages ➤2 barrages infranchissables 		➤Passes à poissons		X	Passe à poisson 15-30 K€/m pr - 5m 40-1000 K€/m pr + 5m	Franchissement des ouvrages