



AGENCE DE L'EAU
ARTOIS-PICARDIE

Évaluation des services rendus par les zones humides

Dans le bassin Artois-Picardie

ÉTUDES DE CAS
LA VALLÉE DE LA SENSÉE

AVRIL 10



La vallée de la Sensée

I- PRESENTATION PHYSIQUE DE LA VALLEE DE LA SENSEE

I-1. Présentation générale du bassin versant et des zones humides



Le bassin versant de la Sensée, d'une superficie de 72 700 ha, s'étend sur le sud-ouest du département du Nord et sur la partie sud-est du département du Pas-de-Calais, approximativement inscrit dans un quadrilatère identifié par les agglomérations d'Arras, à l'ouest, de Douai, au Nord, de Cambrai à l'Est et de Bapaume au sud.

Figure 1 : Position géographique de la vallée de la Sensée (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)

Regroupant 134 communes dont 97 dans le Pas de Calais et 37 dans le Nord, la population est estimée à près de 98 000 habitants (déc. 2007). La région septentrionale est fortement peuplée par rapport au reste du bassin.

Les 2/3 sud du bassin sont une zone de plateaux alors que la partie nord correspond à une zone de vallées humides. C'est cette zone qui constitue le patrimoine naturel fort du bassin. Elle est composée d'un paysage de zones humides sur près de 3000 hectares (cf. figure 2). Le tourbage des sols gorgés d'eau débuta dès le XII^{ème} siècle. A l'époque où le bois devenait rare et cher, la tourbe servait de combustible peu onéreux. Elle a également été utilisée comme engrais pour les terres agricoles. De l'extraction de cette tourbe sont nées des excavations qui se sont remplies d'eau grâce aux eaux de la nappe et aux eaux de pluie. En effet, la nappe de la craie affleure de façon permanente sur



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

près de 800 hectares (principalement au niveau de la zone de marais en amont de la vallée).

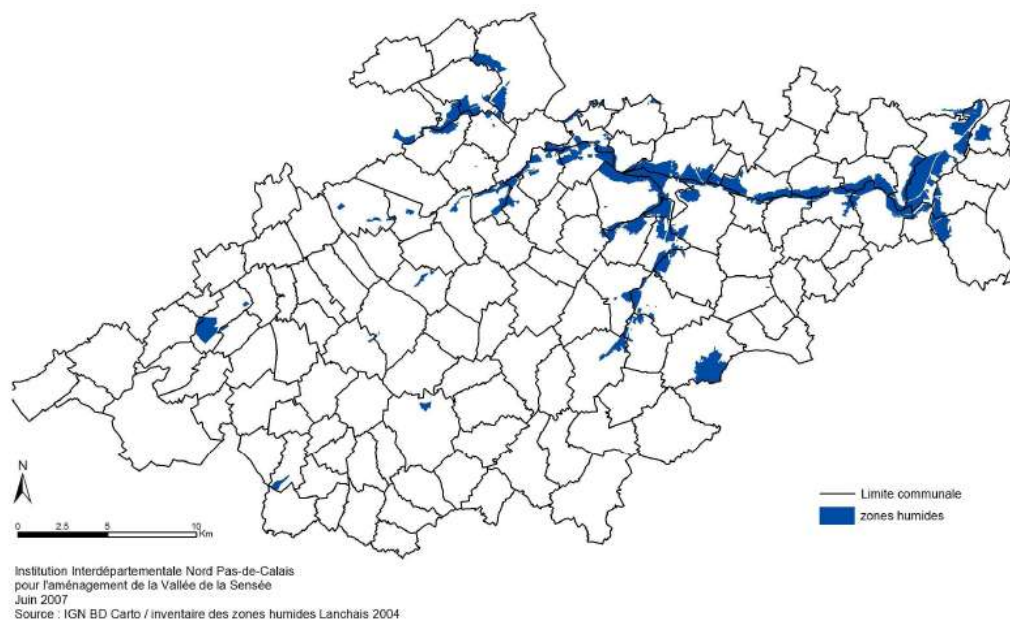


Figure 2 : Localisation des zones humides du bassin versant de la Sensée (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)

Le bassin versant est défini en fonction des contraintes naturelles et artificielles. C'est pourquoi on distingue deux sous bassins versants, séparés par la

confluence du canal de la Sensée avec le canal du Nord, et déconnectés : la Sensée amont (en amont de Lécuse) et la Sensée aval (de Lécuse à Bouchain), de superficies différentes puisqu'ils font respectivement 60 000 ha et 13 000 ha (cf. figure 3).

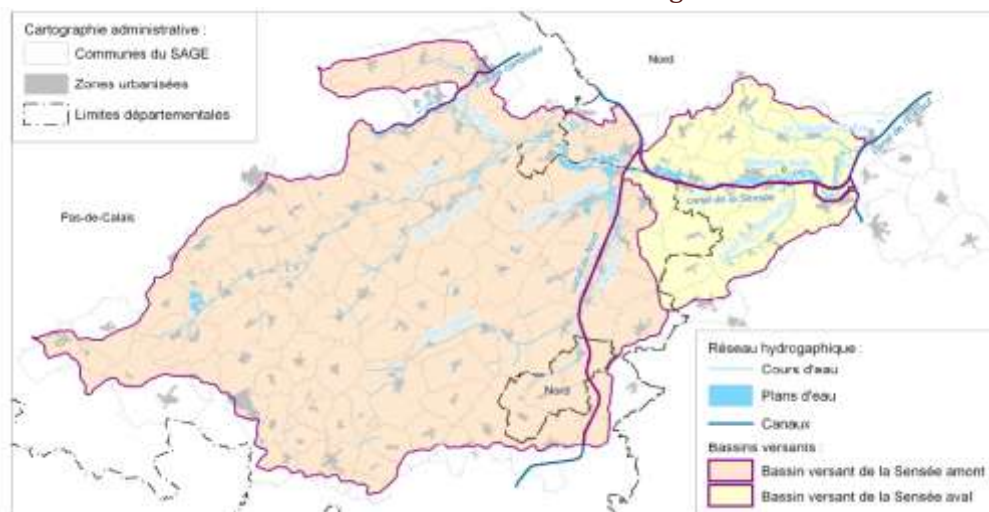


Figure 3 : Sous bassins versants (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)

AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Cette analyse s'appliquera au secteur du fond de vallée de la Sensée de Tortequesne à Bouchain car, entre ces deux communes, on observe une certaine unité écologique. De plus, les problématiques relatives aux HLL (Habitats Légers de Loisir), au tourisme, à la chasse et à la pêche, sont les mêmes.

I-2. Le réseau hydrographique naturel et artificiel

Le réseau hydrographique permanent est constitué par la rivière Sensée et ses affluents (la Trinquise, le Cojeul, l'Hirondelle, l'Agache et la Naville Tortue). Le bassin est traversé par deux canaux : le canal de la Sensée et le canal du Nord.

Le réseau hydrographique du bassin versant de la Sensée est complexe de par le chevelu hydrographique, qui est très dense en fond de vallée, du cours d'eau de la Sensée qui a été plusieurs fois dévié au

cours du temps, des nombreux plans d'eau reliés à la rivière et de la présence de deux canaux (cf. figure 4). Ces derniers ont fortement influencé le fonctionnement hydraulique du bassin versant de la Sensée. En effet, la rivière Sensée a la particularité d'être coupée en deux parties depuis la création du canal du Nord en 1965. De ce fait, l'amont n'alimente plus l'aval.



Figure 4 : Réseau hydrographique de la Sensée (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)

Les eaux s'écoulent dans le cours de la Sensée depuis les hauts plateaux calcaires de la région de Bapaume. Le talweg commence à se dessiner plus précisément en amont de la commune de St-Léger. La Sensée devient pérenne entre Vis-en-Artois et Rémy où l'on trouve plusieurs sources de type « puits artésiens ». La Sensée amont entre dans un système de zone hu-

AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

mide à partir de Tortequesne et se déverse en totalité dans le canal du Nord à Arleux pour l'alimentation des voies navigables. La Sensée aval reprend naissance à Oisy le Verger, passe deux fois en siphon sous le canal de la Sensée et se jette dans le canal de l'Escaut à Bouchain. L'eau qui la réalimente provient de l'ensemble des étangs, et la rivière retrouve un débit satisfaisant au niveau de Féchain.

Le manque d'alimentation en eau et des altitudes trop similaires en fond de vallée font que la Sensée aval s'écoule difficilement. De plus, les siphons sont plus ou moins bouchés par la vase, ce qui rend difficile la circulation des eaux.

La région se caractérise par la présence de nombreux puits artésiens. Certains sont naturels. D'autres ont été forés, soit pour la cressiculture notamment à Lécuse et à Rémy où l'on peut encore voir les bassins et les canalisations d'où jaillit l'eau, soit pour alimenter des étangs et des plans d'eau. Ces étangs résultent aussi de l'exploitation de la tourbe, c'est le cas à Féchain où ils sont directement alimentés par la nappe.

En 2014 le territoire sera traversé par le canal à grand gabarit Seine Nord Europe. Celui-ci permettra de rejoindre la Seine par l'Oise, et le canal de l'Escaut par le canal de la Sensée, il se raccordera au réseau fluvial Nord Pas de Calais au niveau d'Aubigny au Bac. Cependant, des interrogations subsistent sur la réelle étanchéité du canal. En effet, certains estiment qu'il perdra plus de 9 000 m³ par jour en infiltration, ce qui pourrait provoquer une élévation de la nappe phréatique et la résurgence de certaines sources.

I-3. Régime hydrologique

Un certain nombre de stations hydrométriques permettent de mesurer les hauteurs d'eau de la Sensée.

Concernant la Sensée amont (cf. figure 5), la station de Rémy et d'Etaing, mesurant des valeurs continues susceptibles de détecter les variations rapides de niveaux d'eau, n'indiquent pas d'oscillation notable. En effet, on observe des amplitudes maximales de l'ordre de 5 cm sur une journée.



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

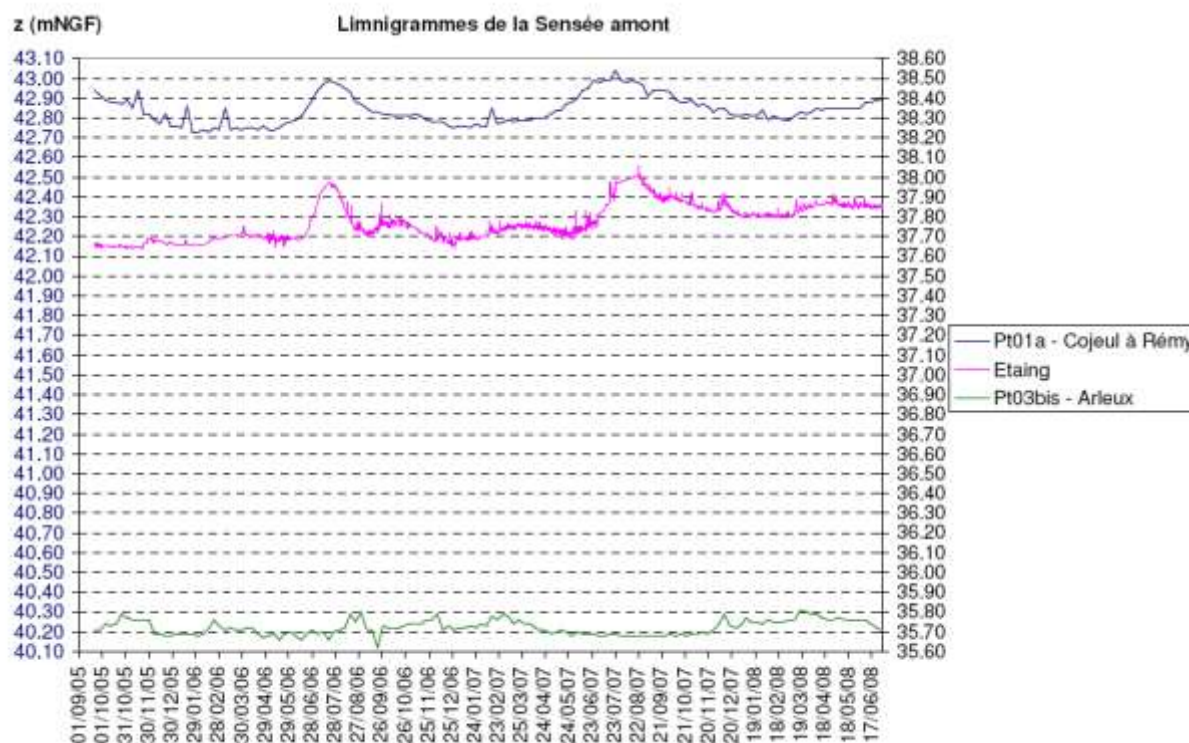


Figure 5 : Limnigrammes aux stations de la Sensée amont (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)

Sur la Sensée aval, les limnigrammes nous conduisent à relever deux problématiques (cf. figure 6).

D'une part, sur la partie amont de la Sensée aval, le manque d'eau a rendu les mesures en continu impossibles pendant une certaine période jusqu'à Féchain. En effet, son débit est quasi nul au niveau des marais du Haut-Pont où elle est alimentée exclusivement par la nappe (cf. supra). La situation s'améliore progressivement vers l'aval, au gré des apports de la nappe alluviale et des zones humides.

D'autre part, on observe de fortes oscillations rapides à la station d'Aubigny. Leur amplitude peut atteindre 40 à 60 cm en quelques heures lors des à-coups les plus forts. Ces oscillations sont atténuées vers l'aval (10 à 20 cm à Féchain) et ne se retrouvent pratiquement plus à Paillencourt. Par ailleurs, ces fortes variations de hauteur d'eau ne semblent pas avoir de périodicité, ni à l'échelle annuelle, ni à l'échelle journalière.



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

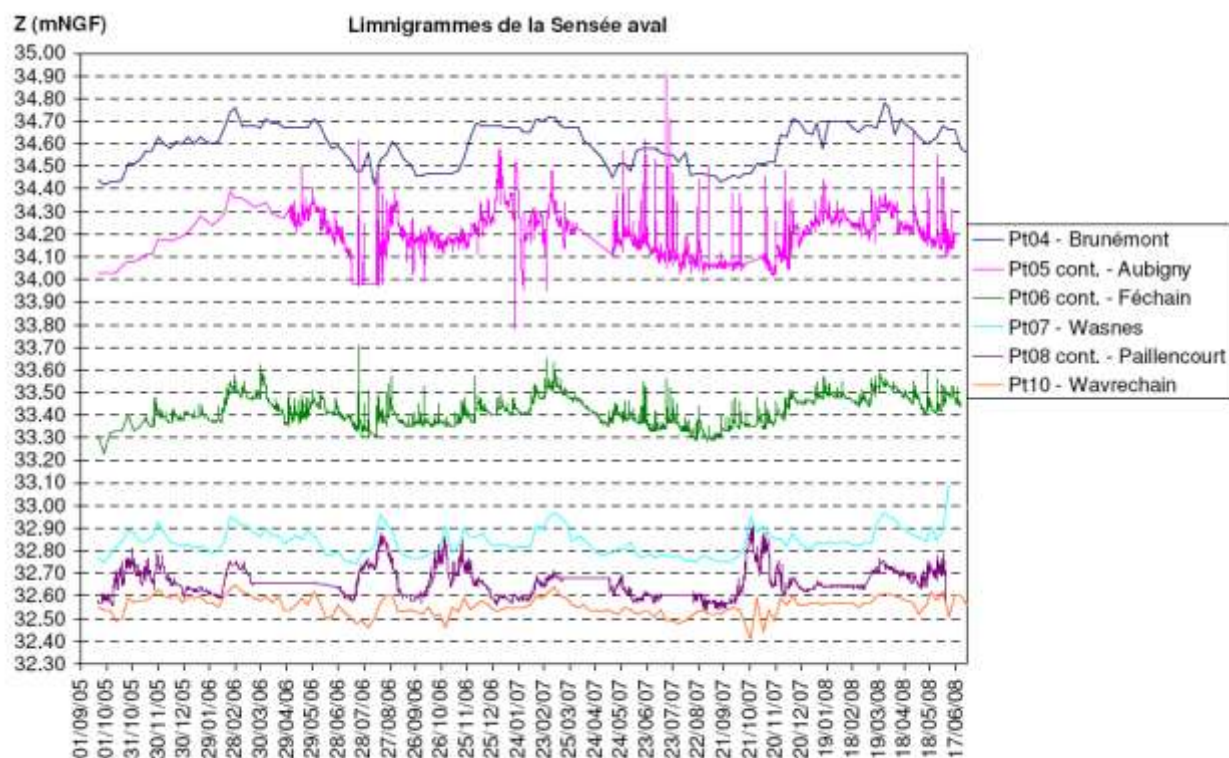


Figure 6 : Limnigrammes aux stations de la Sensée aval (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)

I-4. Contexte géomorphologique et géologique

Sur l'ensemble de la vallée, on retrouve principalement comme formations affleurantes la Craie Sénoturonienne et les Sables et argiles Tertiaires. Les quatre-vingt premiers mètres sous la surface du terrain naturel renferment les couches suivantes :

- ✧ Alluvions modernes, dont épaisseur varie entre 0 et 10 m. Ces alluvions sont fines (argiles, sables) et chargées de matières organiques. Des bancs plus grossiers (graviers, nodules de craie) sont également relevés par endroits,
- ✧ Dépôts tertiaires sous forme de buttes ou collines (massif de Bellonne et colline d'Oisy-le-Verger qui est le point culminant de la vallée),
- ✧ Craie sénonienne (d'une épaisseur d'environ 50m),
- ✧ Craie turonienne et marnes du Turonien moyen.

AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Ces assises sont affectées par des failles de grande dimension. La nappe principale, portée par la craie du sénonien et du turonien, est dite « nappe de la craie ». Les sols, essentiellement limoneux, sont sensibles à la battance et au tassement. Ils contribuent donc, indirectement, à l'envasement des milieux aquatiques proches.

Les figures 7 et 8 nous permettent de mieux comprendre et appréhender la structure géologique du site.

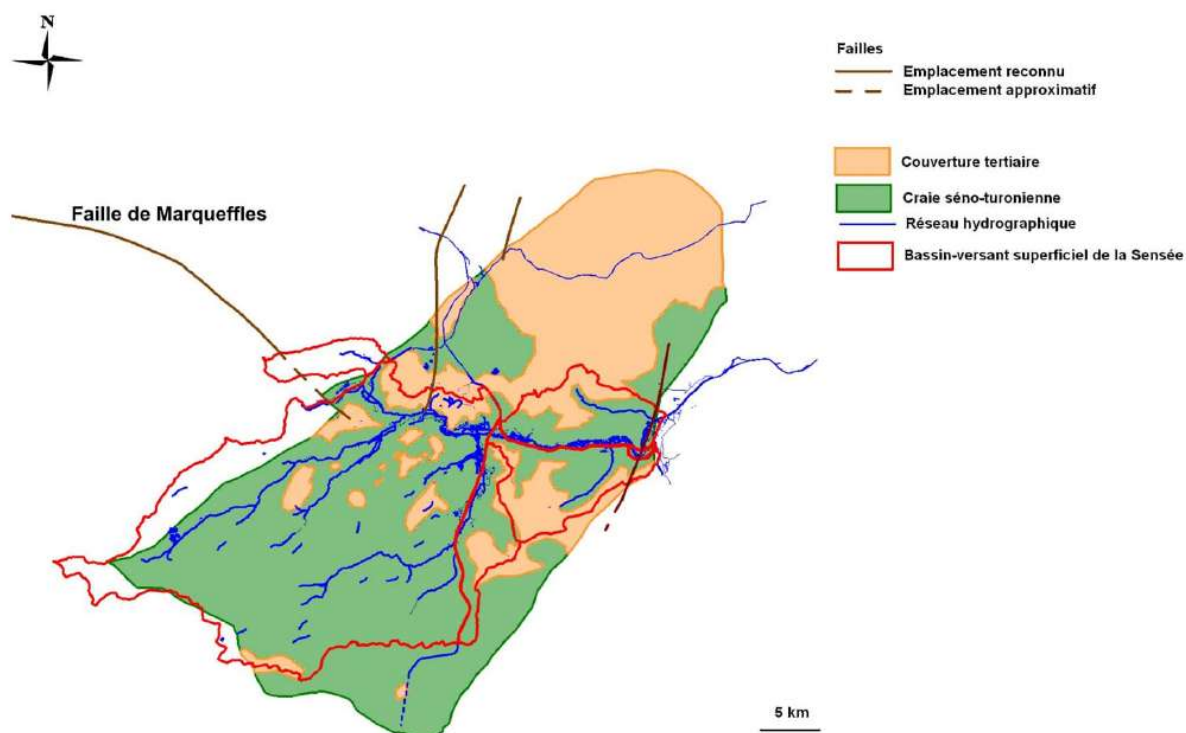


Figure 7 : Géologie du bassin versant de la Sensée (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

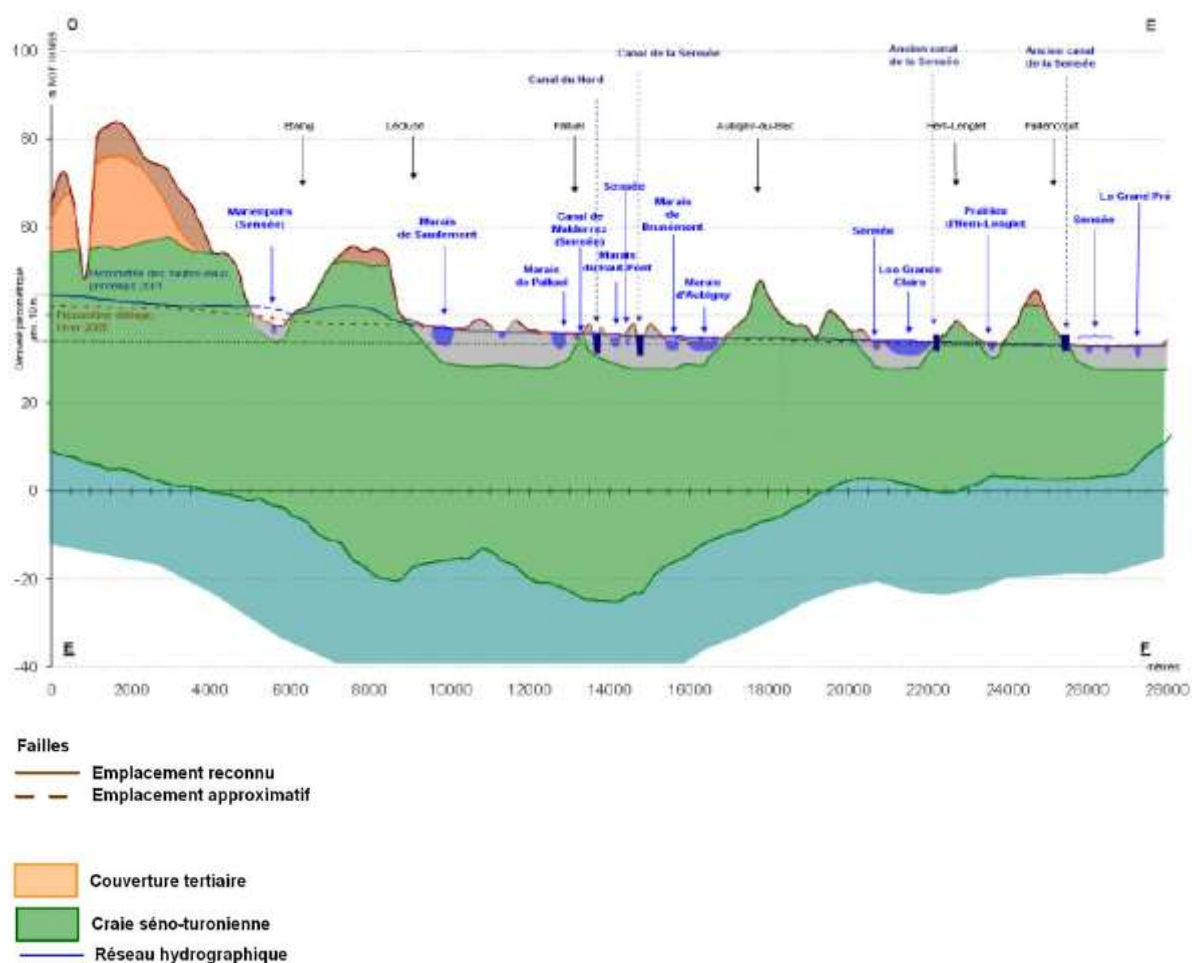


Figure 8 : Coupe géologique simplifiée (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)

La présence discontinue de tourbe a été constatée à divers endroits dans ces dépôts alluviaux. L'épaisseur la plus importante relevée est de 6 m à Aubigny-au-Bac.



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

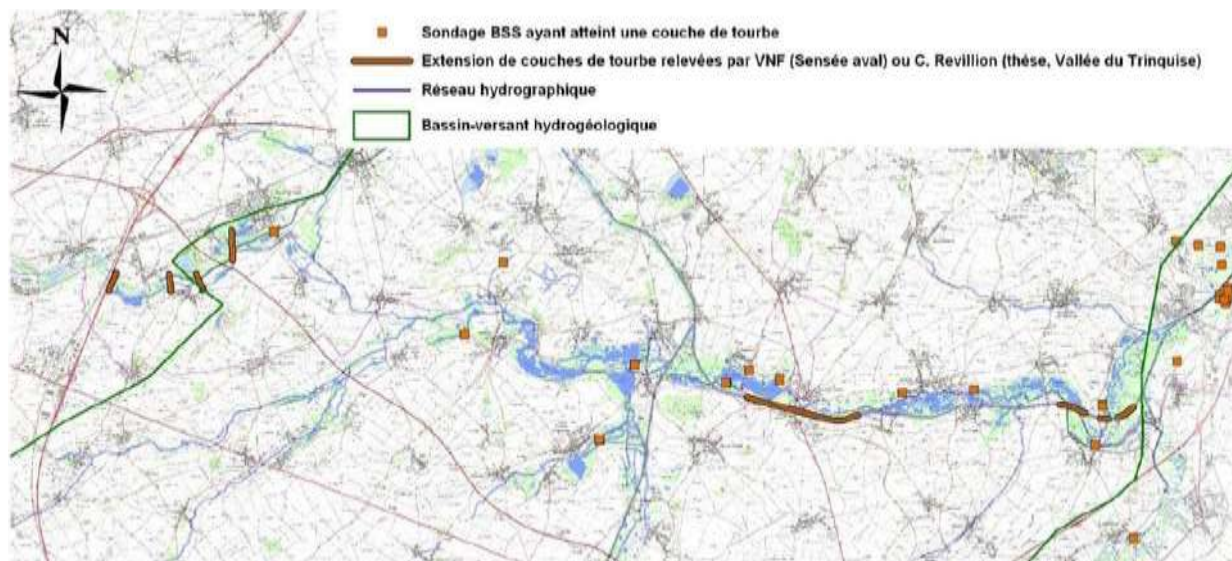


Figure 9 : Localisation des lits tourbeux (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)

I-5. Hydrogéologie du bassin versant de la Sensée

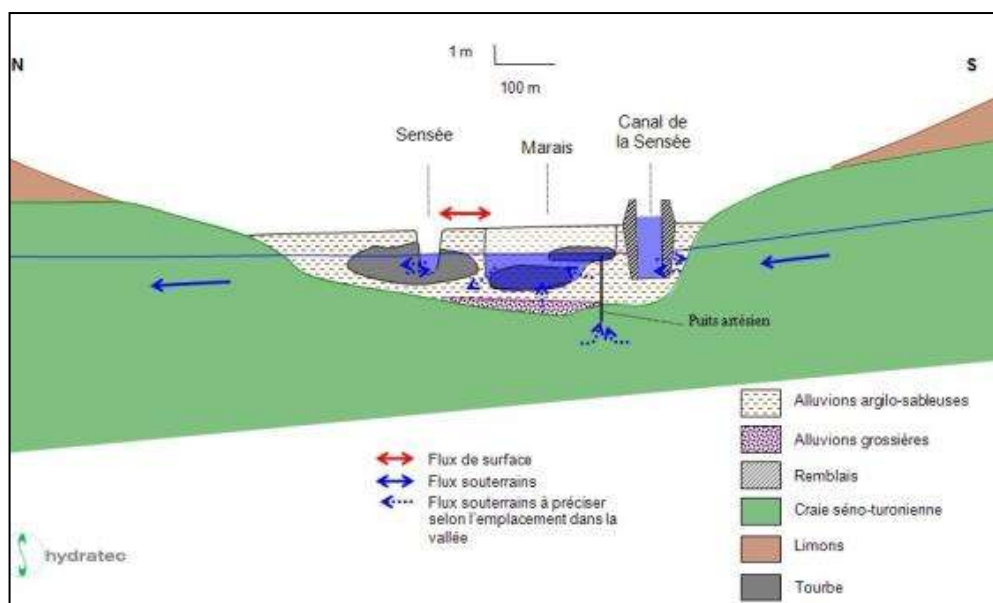
Sur l'ensemble du bassin versant, 3 principales nappes sont connues :

- ✧ la nappe alluviale qui est présente dans le fond de vallée à partir de Rémy.
- ✧ la nappe des Sables tertiaires dont la base est formée par le niveau imperméable des Argiles de Louvil. Son extension est limitée aux buttes témoin tertiaires au sud du bassin versant hydrogéologique. Au nord, le recouvrement tertiaire se généralisant, la nappe tertiaire s'étend.
- ✧ la nappe de la Craie séno-turonienne qui circule dans les fissures de la craie séno-turonienne sur un axe Sud-Ouest/Nord-Est. Cette nappe est alimentée par deux régimes différents : un régime de nappe libre, où celle-ci va s'alimenter par l'infiltration des eaux fluviales et un régime de nappe captive où la nappe, imperméabilisée par le recouvrement tertiaire, ne peut s'alimenter qu'indirectement par des eaux d'aquifères voisins (notamment la nappe alluviale des vallées de la Sensée avec laquelle elle est en relation plus ou moins étroite),



I-6 Relations entre les différents éléments hydrauliques et hydrogéologiques

Il s'agit, dans ce paragraphe, de mettre en avant les échanges que peuvent avoir les zones humides avec les différents éléments du bassin versant : cours d'eau, plans d'eau, nappes et canaux.



Comme le montre la figure ci-contre tirée de l'étude hydraulique globale sur le bassin de la Sensée, les échanges au sein la vallée de la Sensée sont multiples et complexes.

Figure 10 : Relations entre les différents éléments hydrauliques et hydrogéologiques au sein de la vallée de la Sensée (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)

Cette coupe Nord/Sud située au niveau d'Hem-Lenglet illustre les nombreux échanges possibles entre les différents éléments du bassin.

Premièrement, les écoulements superficiels proviennent du ruissellement des eaux de pluie et de l'alimentation par la nappe alluviale et par la nappe de la craie. Il a été observé que des résurgences sont, en effet, présentes sur l'ensemble du bassin versant en fond de vallée. Les débits de la Sensée amont fluctuent de la même manière que les niveaux piézométriques, on peut donc dire que le débit de la Sensée est assuré par la nappe de la craie. La Sensée aval est également alimentée, en partie, par la nappe alluviale et la nappe de la craie.



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Deuxièmement, de petits fossés relient la rivière Sensée à la plupart des étangs issus de l'exploitation de la tourbe. Certains étangs sont également alimentés par la nappe alluviale ou la nappe de la craie, par le biais de puits artésien.

Enfin, il existe des échanges entre certains tronçons des canaux du Nord et de la Sensée avec les différentes nappes et le réseau superficiel.

La figure suivante, toujours issue de l'étude hydraulique globale, précise la localisation approximative des zones d'échanges entre les différentes nappes et le réseau superficiel.



Figure 11 : Apports linéaires de nappe vers la Sensée (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)



II- LES ZONES HUMIDES DE LA VALLEE DE LA SENSEE : PATRIMOINE ECOLOGIQUE ET « INFRASTRUCTURES NATURELLES »

Une évaluation économique complète des zones humides suppose, tout d'abord, d'estimer les fonctionnalités remplies par celles-ci, d'estimer les effets de ces fonctions, enfin de quantifier les usages associés à ces effets, pour en déduire le service rendu et lui attribuer une valeur monétaire.

II-1. Un milieu d'une grande valeur écologique

La vallée de la Sensée présente un intérêt bio-écologique certain. Elle comprend des étangs de grande qualité ornithologique et botanique. C'est pourquoi, une surface importante des zones humides de fond de vallée est classée en zones de protection : les zones de préemption de départements, les périmètres de protection de captage, les sites inscrits, ou encore les ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique)¹.

La quasi-totalité de la vallée est inventoriée en ZNIEFF de type 2, intitulée « complexe écologique de la vallée de la Sensée ». On peut également noter la présence d'un certain nombre de ZNIEFF de type 1 (cf. figure 12).

¹ Ces différents classements, et notamment les ZNIEFF, traduisent l'intérêt écologique d'un territoire. Les ZNIEFF de type 2 sont des grands ensembles naturels riches (vallée, estuaire), peu modifiés et qui offrent des potentialités biologiques importantes. Les ZNIEFF de type 1 sont des secteurs d'une superficie en général limitée, caractérisés par la présence d'espèces ou de milieux, rares, remarquables ou caractéristiques d'un intérêt biologique remarquable.



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

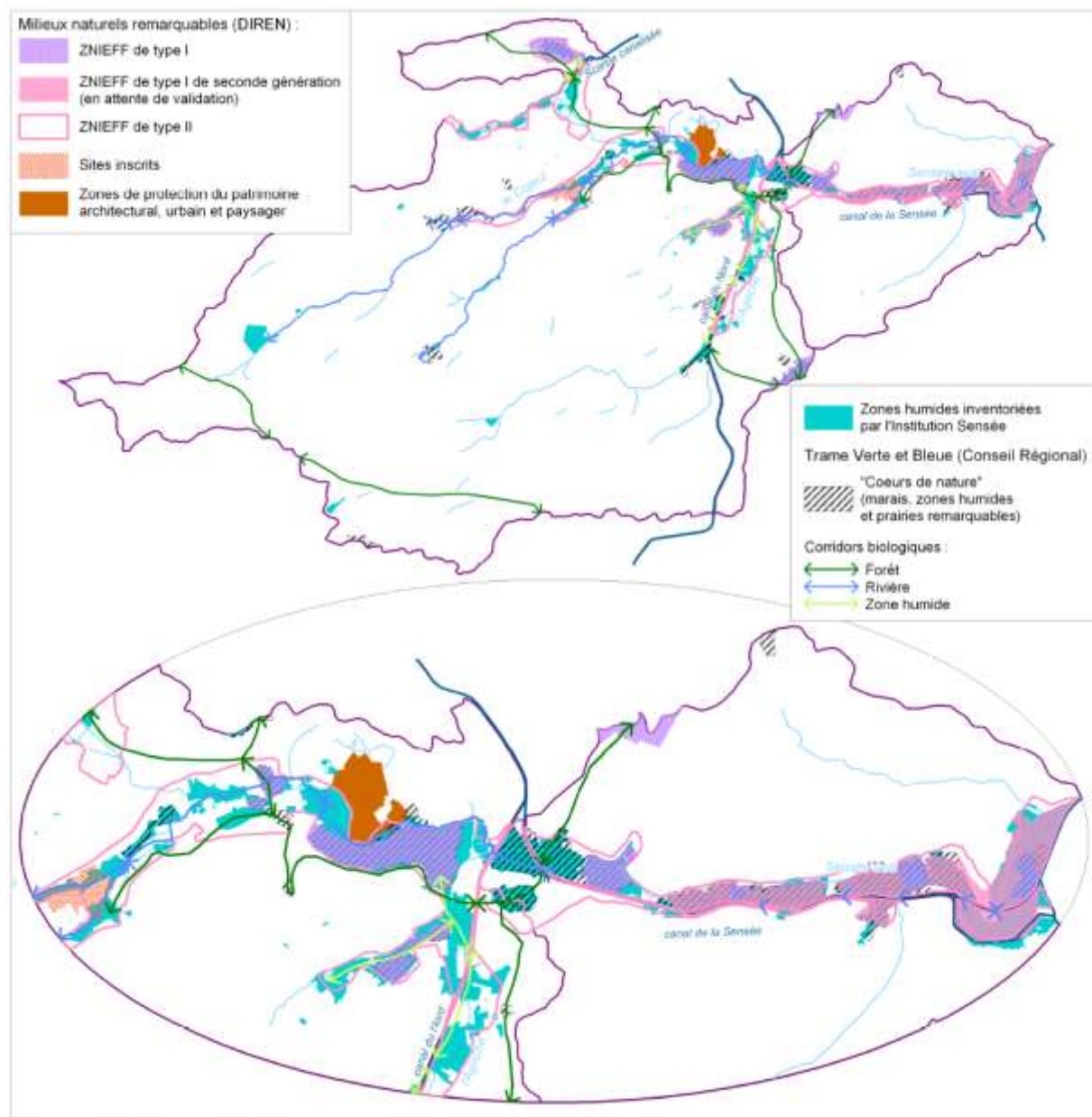


Figure 12 : Milieux naturels remarquables du bassin versant (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)

Par ailleurs, le Conseil régional, dans le cadre de la trame verte/trame bleue, a réalisé un état des lieux des milieux naturels et espaces remarquables en inventoriant les « cœurs de nature ». Un schéma d'amélioration a ensuite été établi pour reconstituer ce patrimoine et reconnecter certains sites naturels



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

entre eux, à l'échelle régionale, à l'aide de « corridors biologiques ».

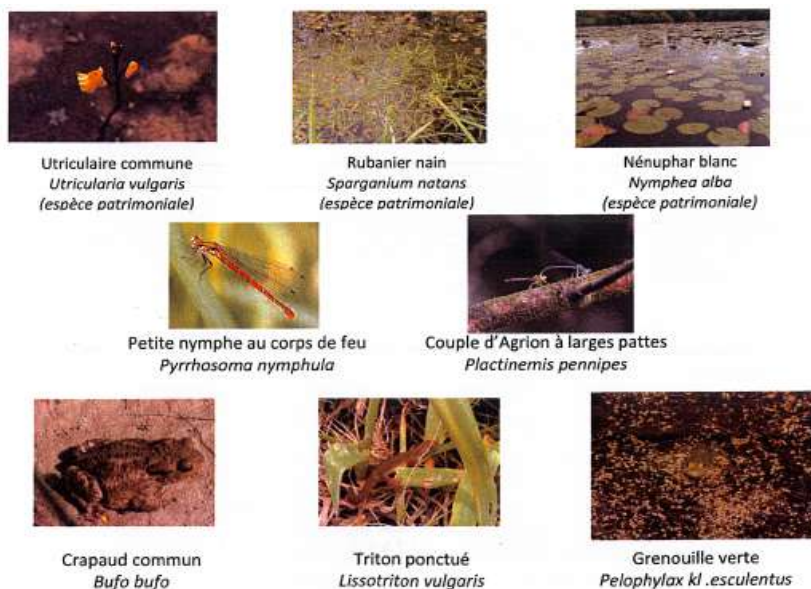
Enfin, les zones humides du fond de vallée se trouvent dans une zone de préemption départementale dans le cadre des espaces naturels sensibles. Le département du Nord y a acquis quelques hectares et y mène une politique de restauration, d'aménagement et d'ouverture au public.

Certains sites pourraient être classés « Natura 2000 », mais ce projet fait l'objet de réticence de la part des élus.

Une étude menée par la Fédération Régionale de Chasse du Nord-Pas-de-Calais, en 2002, caractérise la biodiversité des mares de hutte et notamment celle de la vallée de la Sensée. Cette étude confirme la valeur bio-écologique des zones humides de la vallée. Le tableau ci-dessous reprend le nombre d'espèces recensées sur le secteur.

	Nombre d'espèces observées	Nombre d'espèces avec une protection régionale	Nombre d'espèces avec une protection nationale	Nombre d'espèces avec une protection européenne	Nombre d'espèces patrimoniales
Flore	161	10	0	0	18
Amphibiens	7	7	7	4	2
Libellules	19	-	0	0	3

Tableau 1: Nombres d'espèces recensées suivant les différents groupes (source : FRC 59/62)



Le nombre d'espèces patrimoniales est très important. Il faut également noter la présence de 4 espèces d'amphibiens possédant une protection européenne. Les photos ci-contre illustrent quelques exemples d'espèces présentes.

Figure 13 : Quelques espèces observées sur la vallée de la Sensée (source : FRC 59/62)

AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

De plus, la vallée de la Sensée présente une richesse ornithologique certaine. Les oiseaux nicheurs en constituent une grande part. Citons notamment les grèbes huppés et castagneux ainsi que la foulque macroule, la Poule d'eau, le râle d'eau. D'autres espèces de canards se reproduisent plus ou moins régulièrement en très petit nombre (Canard colvert, Canard souchet, Sarcelle d'été et d'hiver). Autrefois commun, le Grand Butor, inféodé aux grandes roselières, est devenu très rare. Parmi les rapaces nicheurs, on peut noter la présence des Faucons crécerelle et hobereau. Le Busard des roseaux s'installe dans les roselières et parfois dans les cultures de céréales, où l'on peut rencontrer également le rare Busard cendré. De nombreuses espèces de passereaux et genres voisins sont présents dont trois espèces de Rousserolles, le Phragmite des joncs et la Gorgebleue à miroir blanc. Les périodes de migration permettent d'observer de nombreuses espèces de passage : le Balbuzard pêcheur, le Grand Cormoran. Outre la Buse variable et le Faucon crécerelle, les rapaces hivernants sont représentés par l'Epervier d'Europe, le Faucon émerillon et le Busard Saint-Martin qui recherche les roselières tranquilles pour y passer la nuit. Le GON (Groupe Ornithologique Naturaliste du Nord-Pas-de-Calais) organise régulièrement des sorties ornithologiques afin d'observer ces différentes espèces.

II-2. Laminage des crues

Les zones humides ont un rôle d'effet « éponge », permettant de stocker des volumes d'eau qui pourront être restitués en totalité ou en partie au fil du temps. Elles permettent donc de diminuer la quantité d'eau libre en mesure de rejoindre les cours d'eau au moment des crues, et de les restituer plus tard. Ces zones assurent donc une protection naturelle contre les inondations en réduisant les pics de crues. Les deux hydrogrammes schématisés ci-contre expriment ce phénomène. Avec le potentiel de rétention, de ralentissement, de stockage des crues, après les précipitations (gauche de l'axe temps), l'eau monte lentement, et reste haute plus longtemps (courbe bleue). Sans ce potentiel, l'eau monte plus vite et plus haut, et baisse plus vite (courbe marron).

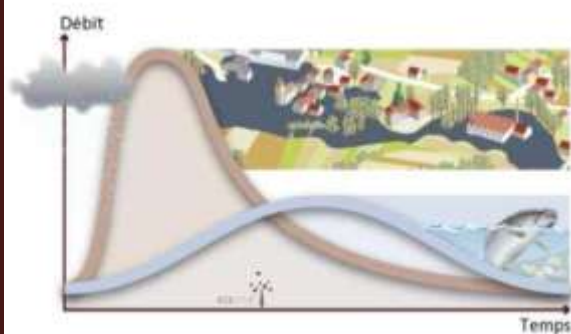


Figure 14 : Hydrogrammes avec ou sans champ d'expansion des crues

AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

La problématique d'analyse des crues de plaine est assez peu étudiée, à ce jour, dans la vallée de la Sensée. C'est pourquoi, en attendant l'étude et le modèle hydraulique, en cours de conception par le bureau d'étude Hydratec, une étude a été menée auprès des élus dans le cadre du SAGE de la Sensée.

Des inondations par débordement de cours d'eau sont signalées dans cinq communes riveraines de la Sensée (cf. figure 15). Ces statistiques sont toutefois à

prendre avec précaution, car les causes de ces débordements semblent, le plus souvent, être dues à des ruissellements importants ou des remontées de nappes. Aucun phénomène de crue généralisée n'a été recensé, et les débordements sont exceptionnels.



Figure 15 : Réponses au questionnaire concernant les débordements de rivière (source : Institution Inter-départementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)

Les dégâts provoqués par ces débordements exceptionnels sont relativement faibles :

- ✦ des cultures (Oisy-le-Verger),
- ✦ quelques habitations légères de loisirs (à Hamel, Brunémont, Bouchain),
- ✦ des huttes de chasse (Paillencourt),
- ✦ 4 habitations « officielles » (Hamel).

En conclusion, il ne semble pas y avoir de forts risques de débordement aujourd'hui, liés à la propagation d'une onde de crue généralisée. Cette absence de menaces pourrait s'expliquer, selon les experts, par le surdimensionnement du gabarit du lit mineur, par le fait que la rivière est coupée en deux par le canal du



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Nord, mais également par la présence de zones d'étangs tout au long de la vallée, qui offrent des possibilités d'expansion des crues. Autrement dit, il est possible que les zones humides actuellement présentes jouent un rôle de champ d'expansion qui contribue à éviter des débordements plus importants dans la situation actuelle. Le modèle hydraulique, en cours de conception, permettra de reproduire les écoulements engendrés par les plus forts débits observés, de tester des crues théoriques plus fortes et d'avoir une idée plus précise de l'effet des zones humides sur les crues.

II-3. Alimentation en eau de la rivière Sensée

En période de crue, les zones humides peuvent se charger d'eau qu'elles restitueront en période sèche aux cours d'eau et/ou aux nappes alluviales. Les zones humides peuvent donc avoir un rôle de soutien des débits d'étiage. Ici, le phénomène est différent. La nappe et, dans une moindre mesure les étangs, alimentent quotidiennement la rivière Sensée.

Nous avons pu voir précédemment que le canal du Nord forme une véritable barrière physique entre la Sensée amont et la Sensée aval. En amont de ce canal, le débit est de 5 ou 7 m³/s. De l'aval jusqu'à Féchain, il est d'abord quasiment nul, avant d'augmenter à nouveau à Wasnes-au-Bac grâce à l'alimentation en eau par la nappe et les zones humides (cf. figures 17 à 20).



Figure 16 : Stations de mesure du débit



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

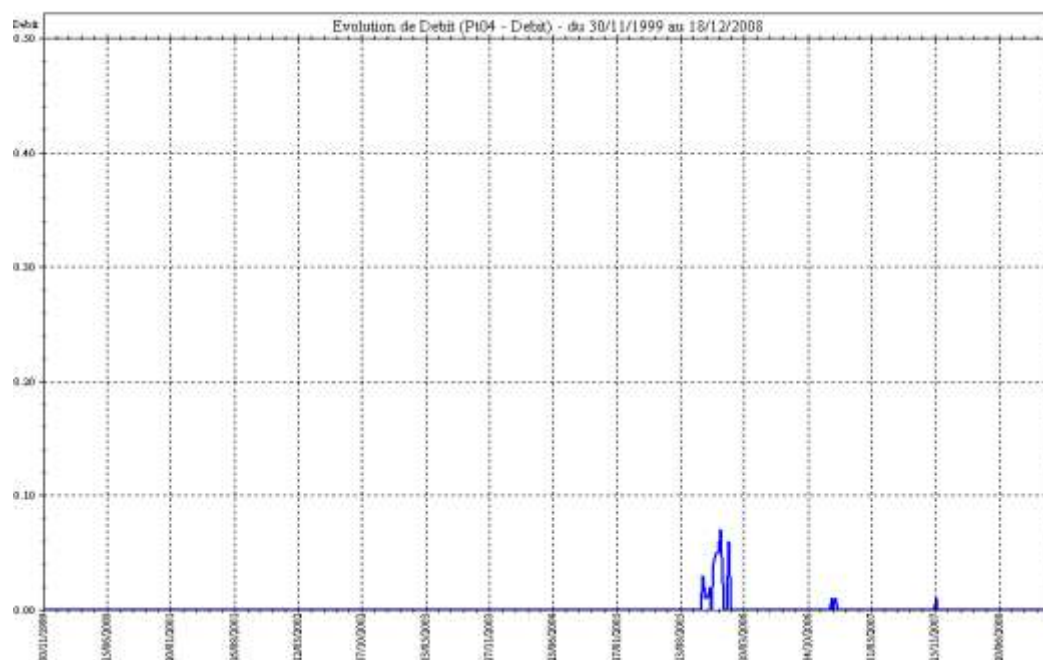


Figure 17 : Débits à Brunémont (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)

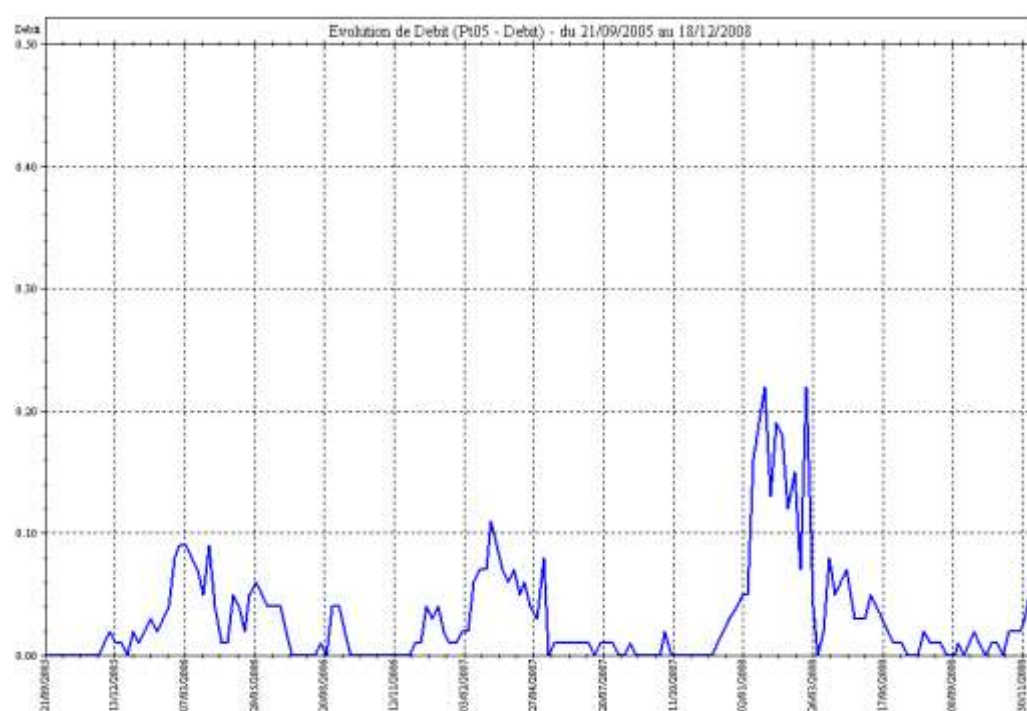


Figure 18 : Débits à Aubigny-au-Bac (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

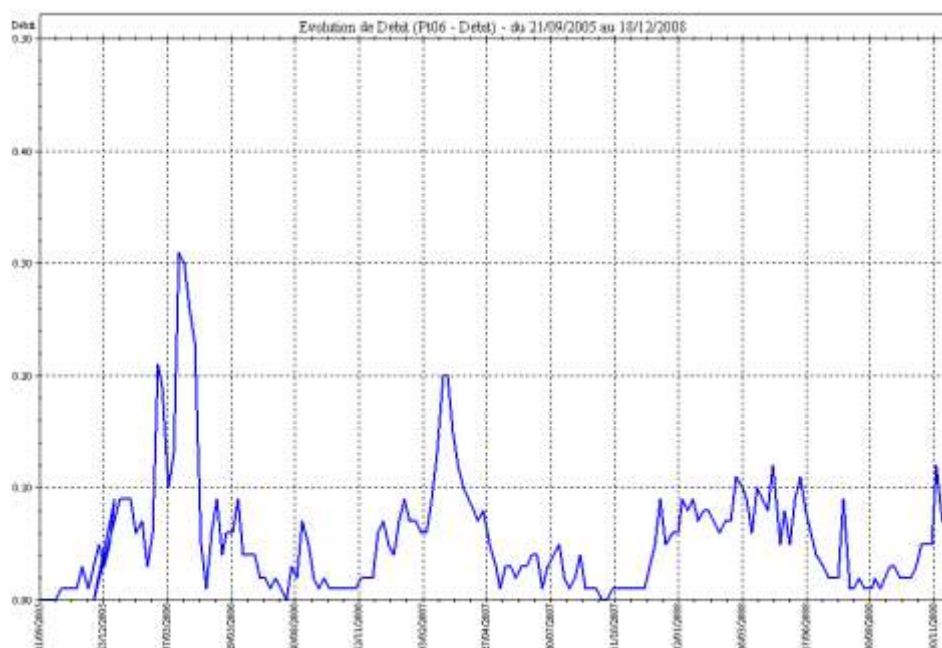


Figure 19 : Débits à Féchain (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)

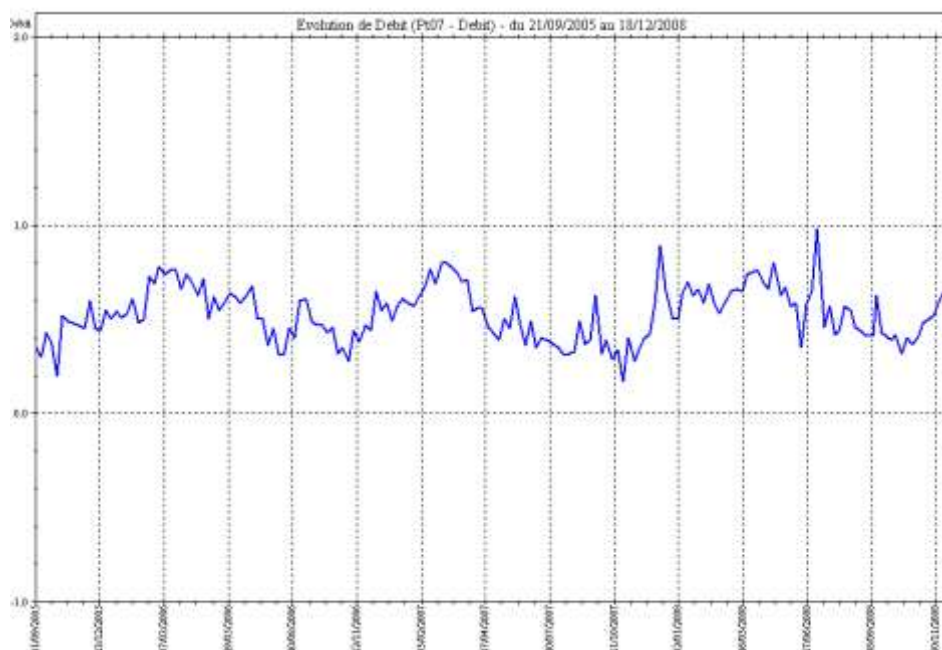


Figure 20 : Débits à Wasnes-au-Bac (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Les faibles débits mesurés à Brunémont (0,002 m³/s soit 2 L/s) et Aubigny résultent surtout des apports du ruissellement. A Féchain, le marais du Bac apporte un peu d'eau, mais quasiment pas en été. Puis à Wasnes-au-Bac, la rivière retrouve un bon débit grâce aux apports de la nappe dans les étangs de Féchain et de Fressies (0,536 m³/s soit 536 L/s). Il est à noter que ces 3 ans et demi de mesure ont été réalisés en période de basses eaux du cycle hydrogéologique (années sèches). En période de hautes eaux, l'alimentation par la nappe aurait été plus importante et donc, le débit plus fort (données Institution Interdépartementale pour l'aménagement de la vallée de la Sensée).

Dans le cadre de l'étude hydraulique menée par le bureau d'étude Hydratec pour l'Institution Interdépartementale pour l'Aménagement de la Vallée de la Sensée, il est prévu que soient étudiées les modalités de réalimentation de la rivière à partir de l'eau d'un canal, l'objectif étant surtout de connaître le débit optimal à redonner à la rivière. Ensuite cette proposition sera étudiée avec VNF et la Communauté d'agglomération du Douaisis pour la réalisation de la vanne. C'était déjà un objectif du contrat de rivière (1992-2000), et il fait partie des enjeux majeurs en termes d'hydraulique et de restauration de la rivière. Les coûts de ce projet sont, en revanche, inconnus à ce jour.

II-4. Préservation de la ressource en eau/pouvoir épurateur de la zone humide

Pouvoir épurateur des zones humides

Les zones humides présentent des capacités significatives de réduction des flux polluants, du fait de leur activité biologique et de la saturation des sols en eau. D'une part, grâce à leur rôle de tampon physico-chimique :

- ✧ elles régulent les taux de nutriments,
- ✧ elles interceptent et dégradent les matières en suspension (MES) notamment organiques,



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

✧ elles retiennent et éliminent les micro-polluants (azote, phosphore,...).

Et d'autre part, grâce à leur rôle de tampon physique :

✧ elles retiennent les sédiments issus des terres agricoles et réduisent ainsi le colmatage du cours d'eau (Pinay et Trémolières, 2000).

Elles contribuent ainsi à l'amélioration ou au maintien de la qualité des eaux.

Le cycle de l'azote dans les zones humides est caractérisé principalement par son absorption par les végétaux et par la dénitrification. La dénitrification consiste en la transformation de l'azote minéral en azote gazeux sous l'action de certaines bactéries (en milieu dépourvu d'oxygène mais riche en matière organique).

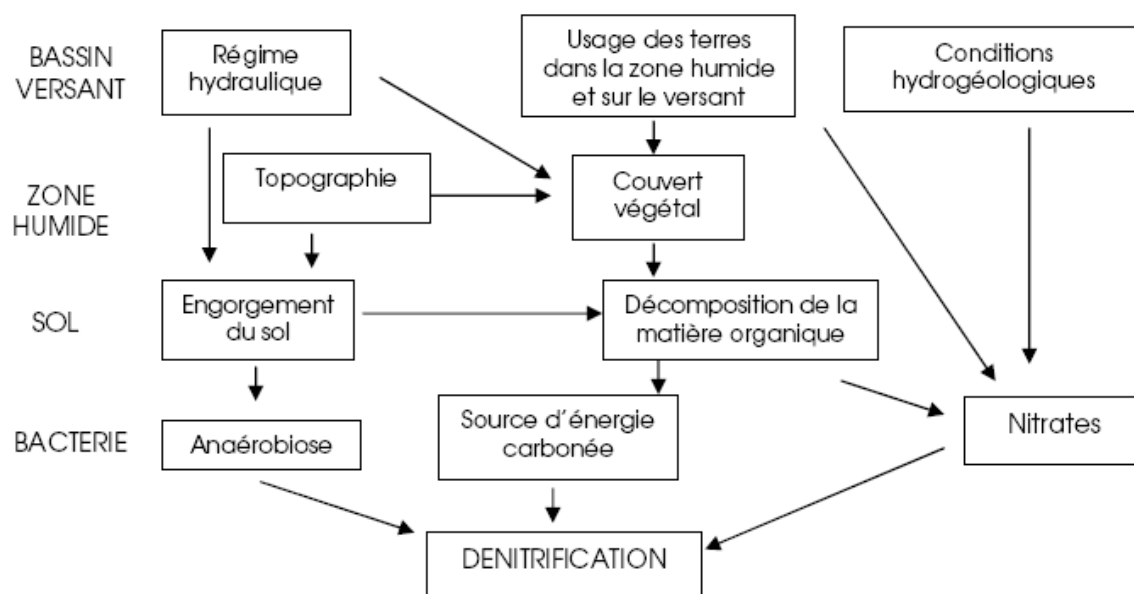


Figure 21 : Activité dénitrifiante des zones humides (source : Fustec, Lefeuvre et al. 2000)

Ce processus d'élimination de l'azote est difficile à mesurer in situ. En théorie, les activités potentielles de dénitrification observées sur différents sols de zones humides sont très élevées (10 à 50 kg/ha/j). Mais sur le terrain, ces valeurs sont souvent beaucoup plus faibles (0,1 à 0,5 kg/ha/j). De nombreux facteurs influencent l'activité dénitrifiante à l'échelle des bactéries (température, oxygène, carbone minéralisable,



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

nitrate), du sol (engorgement, matière organique), du site (topographie, végétation) et de la zone humide (géomorphologie, hydrologie, usages) (Pinay et Trémolières, 2000).

Service de préservation de la ressource eau potable de la Sensée

La vallée de la Sensée est un des rares endroits de la région à posséder une bonne qualité d'eau souterraine pour la fourniture en eau potable.

Dans le cadre de l'étude hydraulique globale menée par Hydratec pour le compte de l'Institution, deux piézomètres ont été installés. Le premier est situé à Oisy le Verger, en rive droite de la vallée de la Sensée et dans la partie amont hydrogéologiquement. Le deuxième est situé à Aubigny-au-Bac, en rive gauche de la vallée et en aval hydrogéologique. Les teneurs en nitrates ont été mesurés durant 3 ans deux fois par mois et sont résumés dans les deux tableaux suivants.

Année	Mois	Jour	N03
2005	12	21	50,84
2006	2	14	56,42
2006	4	26	70,41
2006	6	21	61,82
2006	8	30	55,14
2006	11	8	50,75
2007	1	25	65,72
2007	3	28	69,17
2007	5	21	63,86
2007	7	26	55,62
2007	9	24	49,33
2007	11	23	55
2008	1	21	72
2008	3	26	76
2008	5	26	76
2008	7	28	62

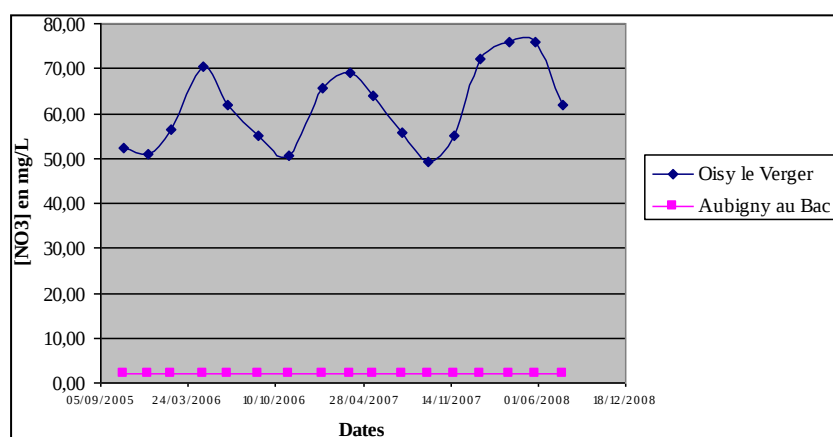
Tableau 2: Taux de nitrates à Oisy le Verger (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Année	Mois	Jour	NO3
2005	10	35	2
2006	2	14	2
2006	6	21	2
2006	8	30	2
2006	11	8	2
2007	1	25	2
2007	3	28	2
2007	5	21	2
2007	7	26	2
2007	9	24	2
2007	11	23	2
2008	1	21	2
2008	3	26	2
2008	5	26	2
2008	7	28	2

Tableau 3 : Taux de nitrates à Aubigny-au-Bac (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)



Le graphique ci-contre résume l'évolution des taux de nitrates mesurés.

Figure 22 : Comparaison des concentrations en nitrates sur les deux stations (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)

AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Le taux mesuré à la station de Oisy le Verger est toujours supérieur à 50 mg/L, et monte jusqu'à presque 80 mg/L. Par contre, le taux de nitrates pour la station d'Aubigny-au-Bac est faible et constant, 2 mg/L. Ce différentiel entre les deux points de mesure permet de témoigner de l'effet dénitrifiant de la vallée de la Sensée. La dénitrification a lieu dans les couches de tourbes sous l'action de bactéries anaérobies.

De manière générale, au sein de la partie amont du bassin versant (rive droite), on constate que l'eau est plutôt de mauvaise qualité avec des taux supérieurs à 30 mg/L. En revanche, au cœur de la vallée de la Sensée et dans la partie aval (rive gauche), des taux inférieurs à 5 mg/L sont observés. C'est pourquoi d'importants champs captants sont utilisés au niveau de la vallée de la Sensée et dans sa partie aval (cf. III-C)

Capacité d'autoépuration du cours d'eau

En parallèle de l'étude hydraulique, l'Institution Interdépartementale pour l'Aménagement de la Vallée

de la Sensée a décidé de réaliser une étude de la qualité des eaux du bassin. La campagne de mesure a débuté en septembre 2005 et s'est terminée en septembre 2008. Treize stations ont été choisies pour l'évaluation de la qualité physico-chimique (cf. figure 23).

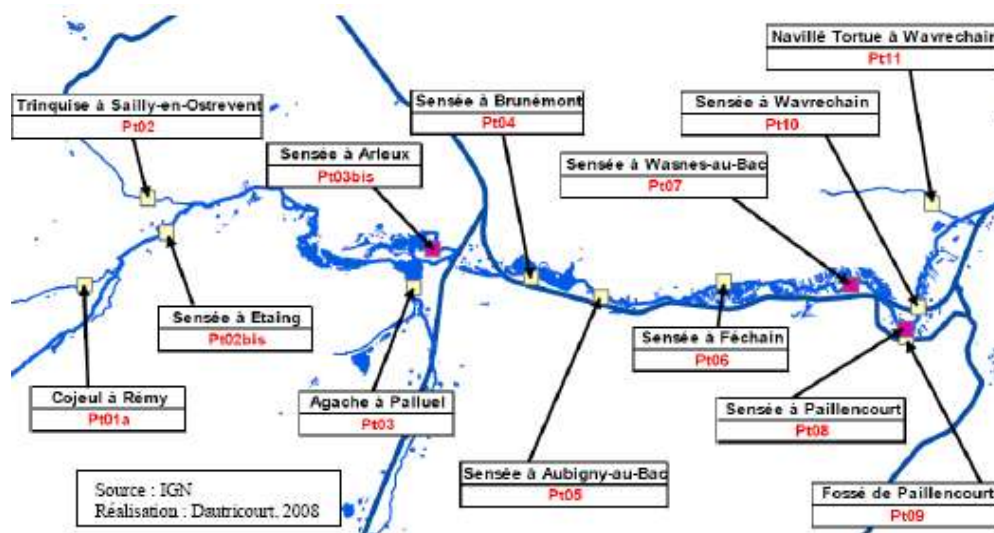


Figure 23 : Réseau de mesure de la qualité physico-chimique (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)

L'agence de l'eau, quant à elle, réalise des prélèvements depuis les années 70 sur le bassin versant notamment au niveau de Tortequesne, avant le complexe de zones humides, et de Bouchain, juste

AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

après le même complexe. Le tableau ci-dessous récapitule les valeurs des différents paramètres physico-chimiques aux treize stations.

		Pt01a				Pt02				Pt02bis				Pt03				Pt03bis			
	Valeurs seuils du SEQ eau	Min	Max	Moy	% val sup à la valeur seuil	Min	Max	Moy	% val sup à la valeur seuil	Min	Max	Moy	% val sup à la valeur seuil	Min	Max	Moy	% val sup à la valeur seuil	Min	Max	Moy	% val sup à la valeur seuil
Mes	50	5	45	10,7	0	5	81	18,6	2,1	5	51	14,8	0,7	5	56	20,3	2,8	0,01	70	19,5	0,7
DBO5	6	3	22	3,24	2,8	2	15	3,65	4,9	3	6	3,05	0	2	11	3,93	9,2	3	16	4,7	10,4
NO2	0,3	0,03	0,22	0,1	0	0,04	0,6	0,21	16,1	0,1	0,4	0,19	11,9	0,1	0,5	0,22	9,9	0,1	0,28	0,14	0
PO4	0,5	0,03	0,61	0,09	0,7	0,03	0,75	0,23	11,9	0,04	0,66	0,11	0,7	0,03	0,85	0,15	0,7	0,03	0,1	0,03	0
NH4	0,5	0,01	0,22	0,04	0	0,01	3,22	0,54	49	0,07	0,33	0,18	0	0,01	1,54	0,24	12,7	0,01	0,4	0,05	0

		Pt04				Pt05				Pt06				Pt07				Pt08			
	Valeurs seuils du SEQ eau	Min	Max	Moy	% val sup à la valeur seuil	Min	Max	Moy	% val sup à la valeur seuil	Min	Max	Moy	% val sup à la valeur seuil	Min	Max	Moy	% val sup à la valeur seuil	Min	Max	Moy	% val sup à la valeur seuil
Mes	50	5	24	12,5	0	5	795	47,1	24,8	6	180	27,4	9,4	5	193	28,1	4,2	6	153	26,7	4,3
DBO5	6	3	5	3,6	0	3	266	9,5	30,6	3	42	8,04	46,8	3	10	5,85	35,9	3	30	5,29	20,1
NO2	0,3	0,1	0,12	0,1	0	0,1	0,82	0,12	3,3	0,1	1,12	0,13	2,1	0,1	0,22	0,13	0	0,1	0,33	0,12	0,7
PO4	0,5	0,03	0,73	0,26	26,7	0,03	3,1	0,4	28,9	0,03	8,98	0,62	36,9	0,03	0,48	0,04	0	0,03	0,85	0,05	1,4
NH4	0,5	0,09	1,97	0,94	93,3	0,01	11,9	1,51	64,4	0,01	14	1,53	66,7	0,01	0,81	0,17	3,5	0,01	0,82	0,16	2,9

		Pt09				Pt10				Pt11			
	Valeurs seuils du SEQ eau	Min	Max	Moy	% val sup à la valeur seuil	Min	Max	Moy	% val sup à la valeur seuil	Min	Max	Moy	% val sup à la valeur seuil
Mes	50	5	240	24,9	7	5	231	29,1	4,2	19	1594	181	82,9
DBO5	6	3	34	4,94	14,1	3	26	4,77	10,6	3	380	17,9	62,4
NO2	0,3	0,1	1,64	0,31	42,3	0,1	0,3	0,14	0	0,1	10,5	0,9	61,5
PO4	0,5	0,04	5,11	1,14	86,6	0,03	2,03	0,1	2,8	0,03	31,1	11,8	99,1
NH4	0,5	0,09	10,3	1,58	90,1	0,01	1,56	0,27	9,9	0,01	90,1	13,4	97,4

Tableau 4 : Caractéristiques de l'évolution des paramètres MES, DBO5, NO2, PO4 et NH4 sur les 13 stations de mesures (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

La comparaison des valeurs maximales pour chaque station et celles des pourcentages de valeurs supérieures à la norme du "bon état" (en rouge dans le tableau) montrent que la « Sensée amont » (point Pt01a à Pt03bis) est beaucoup moins touchée par les pollutions que la « Sensée aval » (point Pt04 à Pt11). Les perturbations observées sur la « Sensée aval » sont typiques des pollutions liées aux rejets d'eaux usées. Cette pollution serait due à la présence de nombreux habitats légers de loisirs qui rejettent, pour la plupart, leurs eaux usées directement dans la rivière ou les étangs et marais alentours.

On observe une augmentation des teneurs en nitrates de l'amont vers l'aval. Les altérations par les matières organiques semblent très élevées sur les points Pt04 et Pt06, puis elles diminuent aux points Pt07 et Pt08. Cette diminution des matières organiques semble corrélée à une augmentation de nitrates. Ce phénomène semble mettre en évidence une autoépuration active du cours d'eau. De plus, une augmentation du taux de nitrites sur la zone semble confirmer cette hypothèse.

En s'intéressant plus précisément aux résultats physico-chimiques de la station 4 (Brunémont) et de la station 5 (Aubigny), l'effet des zones humides sur la qualité des eaux superficielles a pu être perçu. La station 4 est en amont du marais de Brunémont et d'Aubigny alors que la station 5 se situe en aval.

Le graphique suivant présente l'évolution des teneurs de nitrates, d'ammonium et de phosphate pour les deux stations.

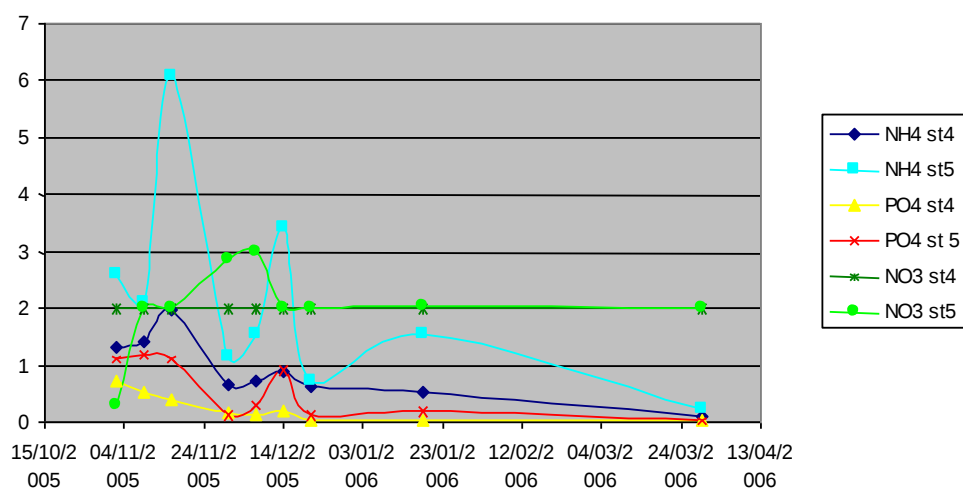


Figure 24 : Evolution des taux de NH4, PO4 et NO3 (source : Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée)

AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

La qualité générale de l'eau a tendance à se dégrader d'amont en aval (de la station 4 à la station 5). En effet, même si les taux de nitrates et de phosphates sont sensiblement les mêmes pour les deux stations, le taux d'ammonium est plus important à la station 5 qu'à la station 4. On peut notamment noter, en décembre 2005, un pic à 6 mg/L et une différence pour ce point de 4 mg/L avec la station 4.

Ce phénomène s'explique a priori par l'existence de rejets d'eaux usées entre les deux stations, notamment au niveau d'un camping. Ce camping compte 154 emplacements (source CDT). En prenant en compte le taux d'occupation de celui-ci (48%), on estime les rejets à 308 EH (Équivalent Habitant). Selon le décret du 10 décembre 1991, un EH rejette, chaque jour, 80 g MES, 60 g de DBO₅, 15 g d'azote et 4 g de phosphore. Les 308 EH rejettent donc chaque jour 18 480 g de DBO₅.

La DBO₅ est, ici, la mesure la plus pertinente afin d'estimer la capacité d'autoépuration du cours d'eau. En effet, d'autres activités (agricole, industrielle) participent beaucoup plus à l'élévation de la MES, N et P qu'à l'élévation de la DBO₅. Or, nous ne possédons pas de données sur la pollution d'origine agricole et industrielle entre Brunémont et Aubigny.

Nous avons vu précédemment que le débit à Aubigny est de 0,03 m³/s soit 2 600 000 L/j et le rejet au niveau du camping est de 18 480 g/j. Cela correspond à une concentration de 7,1 mg/L. À cela s'ajoute la concentration en amont d'Aubigny, qui est de 3,6 mg/L (cf. Pt04 tableau 4). On devrait donc avoir une concentration en DBO₅, au niveau d'Aubigny, de 10,7 mg/L. Or, la station d'Aubigny (Pt05 tableau 4) indique une concentration 9,5 mg/L.

Il y a donc eu une atténuation de la dégradation de l'ordre de 1,2 mg/L entre Brunémont et Aubigny.

On peut raisonnablement supposer que les zones humides situées entre les deux stations participent à l'atténuation de cette dégradation.



III- PRESENTATION SOCIO-ECONOMIQUE DE LA VALLEE DE LA SENSÉE

III-1. Historique

La vallée de la Sensée est fréquentée par l'Homme depuis plus de 300 000 ans. L'activité humaine qui a certainement le plus marqué le bassin de la Sensée reste l'agriculture, qui est apparue dès la Préhistoire. Les surfaces agricoles se sont accrues au fil des siècles, essentiellement au détriment des zones de marais. Les premières industries sont apparues au XII^{ème} siècle mais n'ont jamais occupé une place prédominante. Leur empreinte reste pourtant très visible avec, notamment, la présence d'étangs vestiges des activités liées à l'exploitation de la tourbe. Les cours d'eau ont été utilisés à des fins économiques (utilisation du pouvoir énergétique de l'eau par les moulins) et militaires (essentiellement pour protéger la ville de Douai). Leur tracé actuel n'est plus du tout naturel. Le cours d'eau principal fut notamment détourné afin d'alimenter en eau la ville de Douai. Il a pris alors le nom de Sensée. La Sensée fut ensuite détournée à maintes reprises de façon à satisfaire certaines activités et à résoudre des problèmes d'inondation. Les constructions du canal de la Sensée en 1818 et du Nord en 1965 ont été des bouleversements majeurs. Pour terminer, l'attractivité du Val de Sensée a conduit à un développement important du tourisme. Les Habitats Légers de Loisirs ont envahi le paysage. Ils sont la cause aujourd'hui des problèmes de pollutions par les rejets ménagers.

III-2. Occupation des sols actuelle

L'occupation des sols figurée ci-dessous est issue de la base de données Corine Landcover couramment utilisée.



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

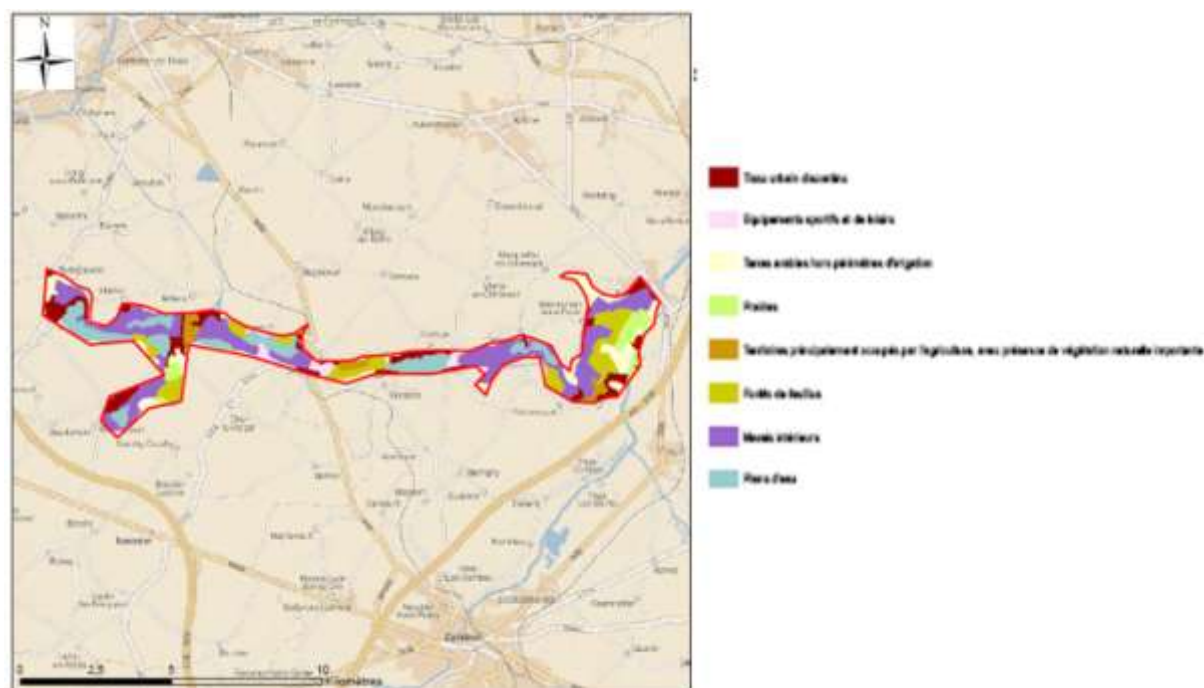


Figure 25 : Occupation du sol selon Corine Landcover 2006 (source : AEAP)

Faiblement industrialisé, l'activité économique locale du bassin de la Sensée repose essentiellement sur les activités agricoles, au sud, et sur les activités touristiques, au nord. La zone humide de la vallée de la Sensée constitue un réservoir touristique important, second pôle régional après le littoral, pour les activités de pêches, de chasse à la hutte aux gibiers d'eau et les activités de promenades-randonnées, très développées. On note également la présence de terrains artificialisés et privés, localisés la plupart du temps le long des cours d'eau, ainsi que des espaces boisés. De nombreux habitats légers de loisirs se sont développés ces dernières années, avec des réseaux d'assainissement non adaptés et participant donc à la dégradation des étangs et marais. Le tableau suivant nous indique plus précisément les surfaces pour chaque type d'occupation du sol.



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Occupation du sol	Surface (ha)	Proportion (%)
Marais intérieurs	905	32
Cultures	459	16
Plans d'eau	443	15
Tissu urbain	384	13
Forêts	375	13
Prairies	225	8
Equipements sportifs et de loisirs	77	3

Tableau 5 : Occupation du sol en 2006 (surfaces et proportions)

III-3. Les usages de l'eau

Depuis une vingtaine d'années, la nappe de la craie, le long de la vallée, fait l'objet de prélèvements et/ou de prospections importantes. La majorité des prélèvements est destinée à l'eau potable. On peut ainsi noter la présence d'un certain nombre de captages (cf. figure 26). Ils alimentent de nombreuses villes situées hors du bassin versant, dont Douai ainsi qu'une partie de l'agglomération lilloise. De même, l'irrigation sollicite énormément les nappes phréatiques. La majorité des prélèvements se fait en rive gauche.

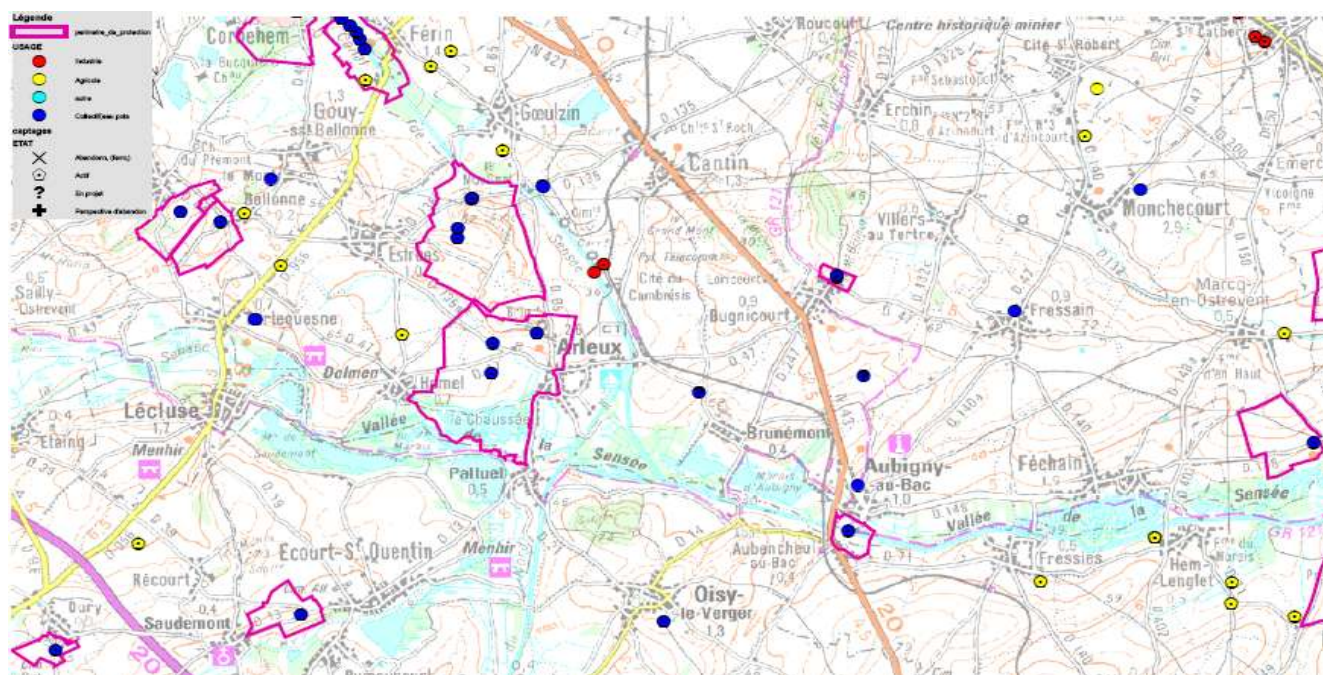


Figure 26 : Localisation des captages dans la vallée de la Sensée

AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Le bilan des prélèvements réalisés en 2008 sur le bassin versant de la Sensée est repris ci-contre (Données Agence de l'Eau Artois Picardie) :

Type d'usage	Volume (m3/an)	Part dans les prélèvements totaux (en %)
Agricole	22 962	0,25
Industriel	5 398	0,05
Collectif (eau potable)	7 016 058	76,6
Production d'énergie	2 113 262	24,1
TOTAL	9 157 680	100

Tableau 6: Prélèvements d'eau dans la vallée de la Sensée

La Vallée de la Sensée est un des derniers endroits de la région à posséder une bonne qualité d'eau souterraine pour la fourniture en eau potable. La nappe de la craie étant peu profonde et les eaux de bonne qualité, elle est très sollicitée par les prélèvements. Or, elle alimente les rivières et la plupart des marais. Il en résulte qu'une trop forte demande en prélèvements engendre une baisse, variable, du niveau des eaux des milieux aquatiques.

III-4. Modes d'utilisation des zones humides

Les zones humides de la vallée de la Sensée sont le siège d'un grand nombre d'activités. Les liens de dépendance et de compatibilité entre les zones humides et ces activités sont cependant de nature très diverses.

C'est pourquoi l'objectif de cette partie n'est pas de réaliser un simple inventaire des activités présentes sur la vallée mais de définir quels usages sont directement liés à la présence des zones humides et dans quelles mesures les pratiques qui y sont associées sont compatibles entre elles, mais aussi avec une qualité écologique des milieux.

Activités agricoles

Le territoire est fortement influencé par l'agriculture. On a pu observer une intensification de cette dernière. En effet, les haies et bosquets ont été supprimés pour gagner en terre arable et pour faciliter le passage des tracteurs. Ces actions sont considérées comme principales causes de l'envasement des marais et de leur



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

pollution dans la partie amont de la Sensée. Des pâturages ont été convertis en terres cultivées, pour les avantages financiers. Ces phénomènes entraînent un ruissellement accru des eaux, et donc l'érosion des terres, qui glissent alors vers rivières et étangs avec leur charge en engrais. Cependant, ce secteur est néanmoins aussi touché par la déprise agricole. Or, les territoires qui ne sont plus cultivés ou ne sont plus utilisés par les éleveurs sont rapidement gagnés par la friche puis progressivement par des mosaïques de milieux enherbés et boisés très homogènes (fermeture du milieu) et donc peu favorables à une haute biodiversité. On compte aujourd'hui 459 ha de cultures et 225 ha de prairies sur notre territoire d'étude.

Compatibilités

L'agriculture intensive, notamment céréalière, est peu adaptée aux conditions pédologiques des zones humides. Aussi la rentabilité des cultures a-t-elle le plus souvent nécessité le drainage des zones. Or, le drainage conduit, selon son intensité, à une modification du fonctionnement hydrologique des écosystèmes de zone humide, voire à leur disparition totale par assèchement. La flore et la faune spécifiquement liées au fonctionnement antérieur de la zone sont ainsi plus ou moins fortement bouleversées. De plus, une zone humide drainée évacue plus rapidement l'eau et perd ainsi son pouvoir naturel de réduction des crues et de soutien des étiages.

Les cas de l'agriculture extensive et de l'agriculture biologique sont totalement différents. Les pratiques agricoles favorisant le pâturage à faible chargement sur les prairies humides et quelques cultures fourragères de complément, peu ou pas fertilisées, sur les prairies les plus sèches du lit majeur, sont ainsi traditionnellement intégrées au sein de ces systèmes humides, et favorables à l'évolution de la faune et de la flore vers des communautés caractéristiques de ceux-ci, et qui se raréfient. Certaines expériences menées sur des zones humides protégées ont ainsi prouvé la compatibilité, et les intérêts partagés, entre agriculture, préservation des milieux, et autres usages associés. Dans cette perspective, l'éleveur ou



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

le cultivateur entretiennent la zone humide et évitent ainsi la banalisation par embroussaillage et fermeture des paysages.

Activités industrielles

Les rares usines du secteur ont disparu. Ancienne zone d'extraction de tourbe, cette activité est aujourd'hui anecdotique (fumage de l'ail). Une « maison de la tourbe » va, peut être, être construite.

Populiculture

Les peupleraies sont nombreuses dans la vallée et se situent principalement entre Wasnes-au-Bac et Bouchain (cf. figure 27). La vallée de la Sensée correspond à un secteur très productif pour cette culture. On observe ainsi la présence de 275 ha de peupleraies (IFEN 2004).

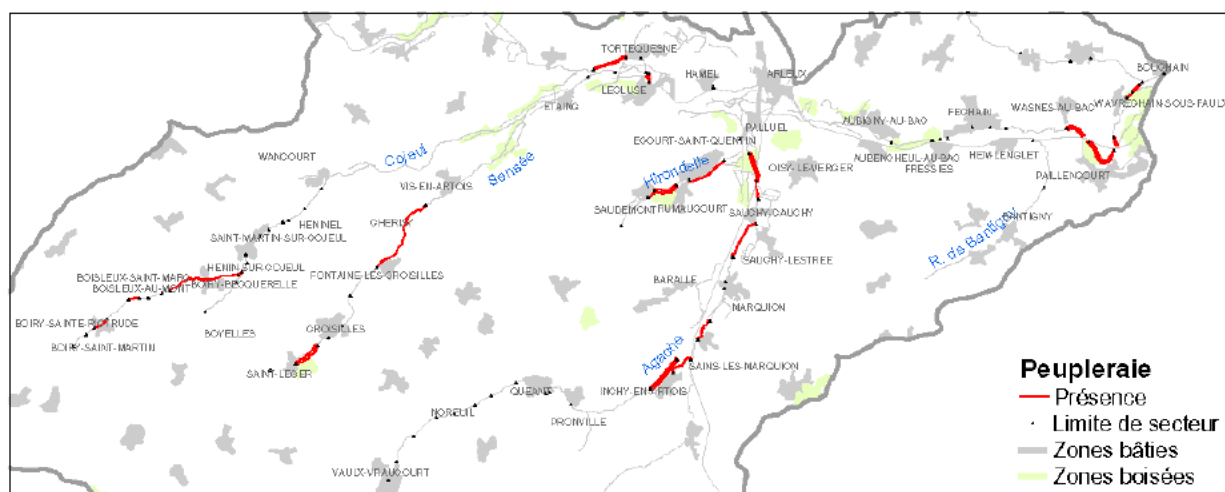


Figure 27 : Zones populicoles au sein du BV de la Sensée

La forte rentabilité de cette pratique sur ces sites, associée à la relative facilité de ce mode de culture et aux besoins de l'industrie du bois, expliquait son développement. Cependant, depuis la fin des années 90, on observe un désintérêt des propriétaires pour le peuplier dans ce type de stations. Ceci s'explique par la baisse des prix, les problèmes sanitaires tels que la rouille, et l'augmentation des pressions environnementales.

AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Compatibilités

Le cas des peupleraies en station mouilleuse (situées à proximité immédiate des cours d'eau et au sein des zones de marais) est assez simple : d'un fort impact écologique négatif, et le plus souvent non-rentable, la populiculture sur les sites les plus humides ne s'intègre donc pas dans un schéma de gestion durable. La situation en station humide (fonds de vallée et aux bas de pente) est plus complexe. Les peupleraies sont reconnues pour assécher le milieu. Cette baisse des niveaux d'eau dans le sol, s'ajoutant à la fermeture du milieu, est de plus à l'origine d'une baisse de la biodiversité. En effet, l'automne, les feuilles de peupliers aboutissent dans les étangs. Or, cette masse de feuille se caractérise par une grande difficulté à se décomposer et par une libération de phénols, potentiellement toxiques, qui peuvent détruire des maillons des chaînes alimentaires. En revanche, en station « fraîche » (eau située entre 100 et 150 cm de profondeur en été), et dans la mesure où son occupation du sol reste sous un certain seuil (indéterminé), la populiculture ne semble pas poser de problème écologique (source CRPF et ENGREF).

En termes de compatibilités avec les autres usages, on observe sur certaines parcelles des pâtures plantées, permettant d'associer populiculture et agriculture. Mais à partir d'un certain seuil d'occupation des sols, la populiculture devient peu compatible avec les autres usages : chasse, pêche et tourisme. De même, à partir d'une certaine ampleur, cette pratique participe à une banalisation paysagère du site.

Activités récréatives

La zone bénéficie de l'attrait de ses milieux aquatiques pour soutenir son activité touristique ou la développer : étangs, marais, rivières et canaux offrent de nombreux loisirs (chasse, pêche, promenade,...).

Les communes, puis les propriétaires privés, ont trouvé un avantage économique dans ces milieux naturels : louer leurs marais et les terrains situés en bordure d'eau. Très vite, les premières constructions d'abris, de huttes de chasse, de bungalows, cabanons et maisonnettes avec fondations sont apparues. Mal-



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

heureusement, ce type de tourisme a entraîné une certaine privatisation des rives et la dégradation de la qualité des eaux et des paysages. Mais cela représente une source de revenus non négligeable pour les communes (location des terrains, des HLL).

Pêche

La pêche de loisir est assez importante sur la vallée de la Sensée. En effet, elle compte six AAPPMA (Association Agréée pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques) : deux pour le Pas de Calais et quatre pour le Nord. En 2008, on comptait 4124 adhérents pour le Nord et environ 500 pour le Pas de Calais (données FDP 59 et FDP 62). Cependant, une large part, constituée des pêcheurs pratiquant au sein des petits étangs clos, privés ou communaux, échappe au présent inventaire. Selon les experts, ils seraient environ 4000. On compterait donc plus de 8000 pratiquants sur le territoire (données FDP 59). Trois catégories de poissons sont pêchées sur le territoire : la carpe, le poisson blanc et les carnassiers. De plus, on distingue trois types de pêche : la pêche grand public, la pêche sportive et la pêche « nature » où le pêcheur recherche avant tout le contact avec une nature préservée et du poisson sauvage mais qui est la plus rare.

Les espèces « repères » du site sont :

- ✦ - la truite fario, en domaine salmonicole, sur la partie « amont » de la Vallée de la Sensée (jusqu'au décanteur de Tortequesne), partie non étudiée ici,
- ✦ - le brochet, en domaine cyprinicole, sur la partie « aval » de la Vallée de la Sensée (du passage en siphon sous le canal du Nord, jusqu'à la confluence avec le Fleuve Escaut).

Typologiquement les deux espèces coexisteraient sur la partie intermédiaire comprise entre les communes de Tortequesne et d'Arleux et pourraient être associées dans un même contexte intermédiaire. Cependant, la « Sensée amont » ne présente pas la moindre truite ou espèces d'accompagnement, selon les sondages piscicoles réalisés par la Fédération de Pêche du Pas de Calais. Le même type de sondage a été réalisé sur la « Sensée aval » par la Fédération de Pêche du



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Nord. Quelques rares brochets sont présents sur la zone grâce aux zones humides qui sont indispensables à leur reproduction. En revanche, les zones humides, par leur eaux chaudes, empêchent la présence de poissons d'eau froide que l'on devrait trouver dans la Sensée. De plus, l'anguille (espèce migratrice) était attendue mais n'a pas été retrouvée. La vallée de la Sensée possède un très fort potentiel d'accueil d'individus qui n'est pas exploité à l'heure actuelle.

Il est à noter que la création du canal du Nord et du canal de la Sensée ont provoqué une discontinuité hydraulique à l'échelle du bassin versant originel de la Sensée. Quantitativement, la partie aval ne profite plus de l'apport hydraulique de la Sensée amont. Cette déconnexion associée à la pollution diffuse émanant des habitats légers de loisirs ont pour conséquence de réduire fortement les habitats aquatiques disponibles, ce qui explique l'absence d'individus présents sur la station d'Aubigny au Bac. Plus en aval, la Sensée présente un débit plus important grâce au complexe de zones humides ainsi que de l'alimentation hydraulique par la nappe. On retrouve alors une diversité intéressante en nombre d'espèces. Néanmoins les effets de la pollution issue des habitats légers de loisirs se font encore sentir.

Compatibilités

La pêche, si elle est pratiquée de façon intensive, comporte des impacts écologiques non négligeables. Ce risque est ici limité par le fait que la pêche « de masse » est réservée aux étangs, approvisionnés en poissons d'élevage, tandis que la pêche le long de la rivière s'avère beaucoup moins efficace. De ce point de vue, il ne faudrait pas que les étangs « prolifèrent ». La pêche a même un certain nombre d'intérêts directs, notamment le maintien de la richesse piscicole, qui justifie une gestion conservatoire des zones humides.

Des conflits d'usages peuvent exister entre la pratique de la pêche et d'autres activités. Les éventuels risques tiennent surtout au nombre et à l'étendue des étangs. Ils sont, dans le cas présent, limités.



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Chasse

La chasse au gibier d'eau est également une activité très pratiquée. La vallée de la Sensée comprend, en effet, les plus belles zones humides du secteur avec la Scarpe. Sont chassés, entres autres, des oies, des canards, des limicoles (telle que la bécassine des marais) ainsi que bon nombre de migrants. La chasse en plaine est également présente mais peu liée au caractère humide du territoire.

Dans le département, on compte à peu près 8000 à 10000 chasseurs de gibier d'eau dont 1000 au sein de la Vallée de la Sensée. On retrouve ainsi de nombreuses huttes sur le territoire de la Sensée : environ 320 huttes ont été recensées (données Institution interdépartementale Nord-Pas de Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée). Les pratiquants sont issus à 95% de la vallée. Certains se déplacent depuis un rayon de 20 km. Il s'agit donc d'une pratique locale. Cependant, on observe actuellement une diminution du nombre de chasseurs de 0,5 à 3% par an). Cela semble être du à une réglementation de plus en plus contraignante pour les chasseurs ainsi qu'à un vieillissement de la population. De plus, les chasseurs au gibier d'eau se reportent très peu sur la chasse en plaine.

Une étude réalisée par la Fédération de Chasse du Nord Pas de Calais sur un échantillon de mares de hutte du site indique que 60% d'entre elles sont d'origine naturelle et aucune n'a subi de remaniement après leur création au 18ème siècle. La surface des zones de chasse (mare de hutte et abords) s'étend généralement de 7 à plus de 80 ha. La surface en eau est comprise entre 0,2 et 36 ha avec une profondeur moyenne de 0,8 à plus de 3 m. Il s'agit aujourd'hui de propriétés communales ou privées. Dans le cas d'étangs communaux, la mairie loue les huttes à une société communale. L'étang profite alors aux chasseurs locaux. On peut noter une moyenne de 4 huttes par étang. Dans le cas d'étangs privés, le propriétaire loue sa hutte ou chasse lui même.

Les chasseurs au gibier d'eau se rendent sur place plusieurs fois par semaine afin d'entretenir les marais et les abords et de nourrir leurs appelants. La réglementation pour la création de mares est aujourd'hui



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

assez stricte. La création de nouvelles mares de hutte, elle, est interdite. Les curages sont peu pratiqués.

Compatibilités

L'impact sur le milieu le plus perceptible de cette activité tient naturellement à sa nature de prédation. Les étangs sont peu profonds et généralement « clos » (i.e. sans liaison hydraulique superficielle avec le fleuve ou les canaux). L'impact hydrologique sur les zones humides est donc limité.

Il est à noter que les chasseurs peuvent participer à l'entretien des zones humides (entretien des berges, taille des arbres, limitation des roselières, entretien des chemins d'accès,...), le plus souvent, à leur frais.

Des conflits d'usages peuvent exister entre la pratique de la chasse lorsqu'elle se fait au sein d'étangs communaux et d'autres activités (notamment la pêche et la promenade). Comme pour la pêche, plus que l'activité en elle-même, ce sont l'ampleur du nombre de parcelles réservées à cet usage et la qualité des pratiques de gestion qui sont à considérer avec attention.

Tourisme

Le tourisme s'est développé d'une façon importante à partir de 1960 surtout dans la partie aval de la vallée. Le fort cachet naturel, assuré par la préservation des zones humides, est sans conteste un atout touristique majeur de la vallée de la Sensée. On peut noter la présence d'une dizaine de sentiers de randonnées dont un GR. Une école de voile se situe à Brunémont ainsi qu'une base de loisir au niveau d'Aubigny. Cette base de loisir a accueilli 30000 visiteurs en 2009 (données : La Voie du Nord). A noter également, la location de barques par la commune d'Arleux : 231 locations par an (données 2009 Mairie d'Arleux). Le tourisme reste, cependant, très local.

On dénombre, sur les 18 communes de la vallée, 4 gîtes ruraux et 2 chambres d'hôtes. Soit une offre équivalant respectivement à 24 et 14 lits (données Office du Tourisme de Douai et Office du Tourisme d'Arleux).



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Le caractère marquant du tourisme local consiste par ailleurs en la très forte prédominance de l'hébergement de plein air, et plus précisément des campings possédant la mention « Loisir », c'est-à-dire ceux dont plus de la moitié des emplacements est louée en longs séjours. Il s'agit, pour une large part, d'habitues, louant à l'année leur emplacement au sein du lit majeur, et à proximité directe de la rivière et des parcours de pêche. On trouve 11 campings au sein de la vallée de la Sensée. Seuls 300 emplacements sur les 1270 que comptent ces 11 campings sont disponibles pour les touristes de passage. Enfin, on peut noter l'absence d'hôtel (données Office du Tourisme de Douai et Office du Tourisme d'Arleux).

La capacité d'hébergement, en considérant que les emplacements de campings correspondent à 2 « lits », se monte alors à 2540 lits sur les 18 communes riveraines de la vallée de la Sensée.

Selon le Comité Régional de Tourisme Nord Pas de Calais, le taux d'occupation annuel sur ce territoire (Cambrésis-Avesnois rural) est de 48 %. Ce bilan est en forte progression (plus forte progression du taux d'occupation dans le Nord Pas de Calais).

Compatibilités

Comme pour la plupart des usages (agricoles, forestiers, pêche, chasse, eau potable), c'est le degré d'intensification de l'usage qui détermine sa compatibilité avec les autres. Les aménagements intensifs répondant à une demande d'une partie des touristes, sont, le plus souvent, loin d'être compatibles avec la protection des zones humides. C'est le cas de la pratique du ski nautique à Aubigny au Bac. Dans un principe d'aménagements légers et limités en nombre, l'activité touristique est par ailleurs compatible avec le plus grand nombre d'usages et fonctions associés aux zones humides.

Cependant, il existe un réel problème de cabanisation sur le long de la Sensée. Ce sujet est d'autant plus sensible qu'il se double d'un problème social (habitat pour des populations en difficulté). Ce phénomène entraîne des problèmes de pollution (rejet d'eaux usées), de dégradation des berges et surtout une incompatibilité avec la fonction de stockage et laminage



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

des crues des zones humides. La Communauté d'Agglomération du Douaisis a réalisé une étude de recensement des HLL sur les 6 communes les plus touchées de la vallée de la Sensée. 2654 HLL ont été recensés dont 1164 en camping et 1510 sans statut (hors camping, sur des parcelles privées). Sur ces 2654 HLL, 457 sont habités de façon permanente.

Les élus de la Vallée de la Sensée seraient favorables à l'élimination des HLL au sein des zones humides de la Vallée de la Sensée. Cependant, ils ont conscience qu'il faut également prendre en compte les aspects sociaux et économiques, puisque les communes perçoivent notamment des redevances de la location des parcelles qui peuvent représenter 15 à 40% de leurs revenus. Par exemple, la location annuelle à Arleux coûte entre 409 et 478€/an et entre 460 et 760€/an à Brunémont au bord de l'eau avec une barque (données Mairie d'Arleux).

Navigation

Nous avons identifié la navigation de plaisance comme un loisir dont la pratique est rendue possible par la vallée elle-même, et dont l'attractivité est en grande partie liée à la qualité environnementale générale du site (paysagère en premier lieu). Selon la Direction régionale Nord Pas de Calais et VNF, on observe 400 à 500 mouvements de bateaux de plaisance professionnels ou privés par an sur le canal de la Sensée.



IV- Évaluation économique de la vallée de la Sensée

Cette partie vise à évaluer les retombées économiques issus des usages et services rendus par les zones humides, et à présenter les chiffrages issus des raisonnements développés plus haut.

IV-1. Retombées économiques issues de l'agriculture

Pour identifier les retombées économiques associées à l'exploitation agricole de la vallée, nous allons prendre en compte les revenus de l'agriculture (à travers la marge brute moyenne).

Nous avons vu précédemment que 459 ha sont cultivés sur la vallée. La marge brute moyenne pour les cultures de ventes a beaucoup diminué suite au découplage des aides PAC. Elle est comprise entre 400 et 800 €/ha (données 2008 : Agroparistech et Institut de l'élevage). Les valeurs hautes correspondent aux zones à très bon potentiel ce qui n'est pas le cas des zones humides. C'est pourquoi nous avons choisi une fourchette basse, entre 400 et 600 €/ha.

La marge brute globale pour les cultures est donc située entre 184 000 € et 275 000 €/an.

Concernant les prairies, la marge brute moyenne va de 1400 à 2600 €/ha selon le type d'exploitation (source : Institut de l'élevage). Ici encore, les valeurs au-delà de 1800 € correspondent à des zones à bon potentiel. Nous avons donc choisi une fourchette basse : entre 1400 et 1800 €/ha. La surface de prairie sur notre territoire d'étude est de 225 ha.

La marge brute globale pour les prairies est donc située entre 315 000 et 405 000 €/an.

Ainsi la marge brute pour l'ensemble de l'agriculture sur le territoire est située entre 500 000 et 680 000 €/an.



IV-2. Retombées économiques issues de la populiculture

Comme nous avons pu le voir précédemment, la populiculture est assez développée sur la vallée de la Sensée. Nous évaluons la valeur économique associée à la populiculture en considérant les bénéfices et les investissements (plantation + entretien) moyens. L'addition des charges de plantation et d'entretien aux bénéfices permet de considérer l'ensemble de la valeur ajoutée associée à cette activité à l'échelle de la vallée. Ceci n'est cependant valable que si les travaux d'entretien ne sont pas réalisés par le propriétaire.

Selon le Centre Régional de la Propriété Forestière du Nord Pas de Calais Picardie (CRPF) et le Centre National de la Propriété Forestière (CNPFF), les coûts d'implantation et d'entretien se montent à 17€/plant soit 133€/ha/an. Le bénéfice se situe, lui, entre 210 et 290€/ha/an. Comme nous l'avons, 275 ha de peupleraies ont été identifiés.

On estime donc un bénéfice annuel total, sur la zone, se situant environ entre 58000€ et 80000€. Les coûts de plantation et d'entretien se montent, quant à eux à 37000€/an.

Il est donc permis d'estimer la retombée économique associés à la populiculture sur les zones humides de la vallée de la Sensée entre 95000 et 117000 €/an. Il est à préciser que cette fourchette ne correspond qu'à une valeur moyenne, dépendant très fortement de facteurs extérieurs (aléas climatiques, marché du bois).

IV-3. Retombées économiques issues de la chasse

La pratique de la chasse sur la vallée de la Sensée est totalement dépendante des zones humides. Une estimation du service rendu par le milieu pour la pratique de la chasse pourrait procéder d'une évaluation du consentement à payer de l'ensemble de la population pour pouvoir pratiquer l'activité sur le site. Une telle démarche est coûteuse et non prévue dans le budget de cette étude. Par ailleurs, elle ne revêtirait pas le même sens pour la prise en considération de la contribution des zones humides au développement local. Ce point de vue suppose de s'intéresser plutôt aux flux d'activité associés aux activités elles-mêmes liées aux zones humides.



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Nous disposons pour cela d'une récente étude nationale estimant les dépenses annuelles consenties par les chasseurs de tous types (CSA 2006). Ces résultats sont confrontés aux chiffres annoncés par l'Amicale des hutteurs de la vallée de la Sensée et la Fédération Régionale de Chasse du Nord Pas de Calais dans le tableau suivant.

	Dépenses CSA (en €/an)	Dépenses Interviews (en €/an)
Chien	400	450
Cotisation à une société de chasse	300	
Transports	250	
Équipements/Vêtements	200	200-300
Achat de l'arme/Accessoires	150	100
Munitions	180	100-150
Entretien du territoire	40	
Restauration extérieur	40	
Nuitées extérieures	15	
Naturalisation	15	
Assurance		30
Permis départemental		120
Appelants		500
TOTAL	1590	1500-1650

Tableau 7: Dépense annuelle moyenne d'un chasseur (source : CSA 2006 et interviews)

Les dépenses annuelles totales sont issues de l'étude CSA et de nos interviews sur le terrain. De plus, nous connaissons le nombre de chasseurs sur le Val de Sensée : environ 1000 pour 320 huttes de chasse.

Le montant total des dépenses des chasseurs pour pratiquer l'activité sur le périmètre d'étude est donc de 1 500 000 à 1 650 000 €/an.

A cette valeur peut s'ajouter les retombées économiques issues de la location d'une tour de hutte. Le prix de la location varie entre 300 et 2000 €/an. Or, on dénombre 320 huttes de chasse sur le périmètre de la Sensée soit une retombée économique annuelle de 100000 à 640000 €/an.

La retombée des zones humides associée à la chasse se situe donc entre 1,6 M€ et 2,3 M€ par an.



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

L'importance de cet écart d'estimation s'explique par le croisement de deux valeurs, elles-mêmes estimées.

IV-4. Retombées économiques issues de la pêche

Le raisonnement que nous utilisons pour faire l'estimation économique du service rendu par la zone humide pour la pratique de la pêche est le même que celui utilisé pour la pratique de la chasse, pour la même raison. Nous cherchons à évaluer le montant des dépenses faites par les pêcheurs sur le périmètre d'étude. Nous estimerons les dépenses annuelles faites par les pêcheurs par les deux pôles principaux : leur cotisation à une AAPPMA et leur frais d'équipement.

On dénombre 4124 adhérents dans le Nord et environ 500 adhérents dans le Pas de Calais. Les cotisations sont de l'ordre de 51 € (données FDP 59 et FDP 62). Les dépenses issues de la cotisation à une AAPPMA sont donc de l'ordre de 236 000 €/an.

Concernant les dépenses liées aux autres frais, elles sont exposées sans le tableau suivant (données AEAP 2001).

	Dépense annuelle moyenne par pêcheur (en €)
Matériel	76
Consommables (appâts, leurres, amorces)	40,5
Vêtements, bottes	6,5
Hébergement, restauration	17,5
Transport	45
TOTAL	185,5

Tableau 8 : Dépense annuelle moyenne d'un pêcheur

Cependant, comme nous l'avons vu précédemment, une large part des pêcheurs évoluant sur des domaines privés en eaux closes échappe au présent inventaire. Il est pourtant important de les prendre en compte car ils réalisent, comme les autres pêcheurs, des dépenses sur le territoire, et leur pratique constitue une retombée locale de la zone humide. Ils seraient environ 4000 (données FDP 59). On a donc un nombre total de pêcheurs de l'ordre de 8000.



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Le montant total des dépenses faites par les pêcheurs pour pratiquer l'activité sur le périmètre d'étude est donc d'environ 1,7 M€/an.

On peut également noter que la location des étangs, notamment par les Fédérations de Pêche, sont une source de revenu pour les communes. Par exemple, la location du marais d'Arleux rapporte 23172 €/an à la commune et celui d'Aubigny-au-Bac rapporte 4573 €/an.

IV-5. Retombées économiques issues du tourisme

L'aspect le plus aisément quantifiable des revenus issus du tourisme concerne l'hébergement. Ayant réalisé l'inventaire de la capacité d'accueil sur le secteur, il est en effet possible d'estimer des revenus associés à l'hébergement touristique dans la vallée de la Sensée. Il convient de croiser les données d'occupation moyenne, les périodes d'ouverture et les tarifs pratiqués (CRT Nord Pas de Calais). On suppose que toutes les nuitées sont associées à la présence de zones humides car elles représentent l'attrait principal de la vallée.

On obtient alors les revenus suivants :

	Campings (loisir)	Campings (tourisme)	Chambres d'hôtes/Gîtes ruraux	TOTAL
Revenus (en €)	873000	400000	128000	1400000

Tableau 9 : Revenus issus de l'hébergement au sein de la vallée de la Sensée

Le revenu global issu de l'hébergement au sein de la vallée de la Sensée est de 1,4 M€/an.

Cette estimation ne reflète pas totalement la contribution des zones humides à cette retombée. On note ainsi deux facteurs principaux de sous-estimation : la non prise en compte de la consommation des touristes sur le secteur et la traduction de cette activité en termes d'emplois. Cependant, la majorité des emplacements de camping étant estampillée « loisir », on peut supposer que les retombées économiques autres que l'hébergement sont limitées. En effet, les personnes louant un emplacement à l'année viennent des envi-



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

rons pour le week-end ou les vacances scolaires. Ils ne dépensent donc que très peu

Voici tout de même quelques exemples de retombées économiques autres que l'hébergement. La mairie d'Arleux loue des barques aux arleusiens et aux touristes pour un revenu annuel de 10000 € environ (données mairie d'Arleux). La base de loisir d'Aubigny au Bac accueille, quant à elle, 30000 visiteurs par an. Cette fréquentation est en forte hausse. Cette base de loisirs, gérée par la CAD (Communauté d'Agglomération du Douaisis) n'a pas vocation à faire de l'argent mais équilibrera son budget dès le seuil des 50000 visiteurs annuels atteint.

IV-6. Navigation de plaisance

La vallée alluviale est traversée par la rivière Sensée et par le canal de la Sensée. Seul le canal permet la navigation. Nous estimons économiquement la retombée économique locale associée au milieu, via la navigation,.

On observe 400 à 500 mouvements de bateaux de plaisance professionnelle ou privée par an sur le canal de la Sensée (données Direction Régional Nord Pas de Calais et VNF). On sait que les bateaux de plaisance contiennent en moyenne 3 personnes et qu'un plaisancier parcourt en moyenne 20 km/jour (Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement 1998). De plus, la dépense moyenne pour le tourisme fluvial est de 16,9 à 25,7 €/personne/jour (AESN 2004) et la portion du canal de la Sensée située sur notre territoire d'intérêt représente 20 km, on estime donc le montant des retombées économiques de la navigation de plaisance entre 20 000 et 40 000 €/an.

IV-7. Évaluation du service de préservation de la qualité de l'eau

L'évaluation du service rendu de protection de la qualité des eaux comprend le service rendu de préservation de la qualité de la nappe, qui permet son utilisation pour l'alimentation en eau potable, et des activités de loisir (notamment la pêche).



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Alimentation en eau potable

Nous avons pu voir précédemment que la vallée de la Sensée est un des derniers endroits de la région à posséder une bonne qualité d'eau souterraine pour la fourniture en eau potable. Les zones humides joueraient un rôle dans la préservation de cette ressource et notamment sur l'abatement en nitrates. La majorité des prélèvements est réalisée en rive gauche, là où l'eau est de meilleure qualité, c'est à dire en aval des zones humides. Rappelons qu'en amont des zones humides (rive droite), les taux de nitrates n'atteignent pas les normes « eau potable » en vigueur (60 mg/L pour un seuil de 50 mg/L).

La méthode retenue pour évaluer ce service rendu consiste à chercher la valeur de remplacement, c'est à dire le coût de la mise en place d'un système artificiel d'efficacité équivalente en cas de disparition (fonctionnelle tout du moins) des zones humides.

Nous avons vu précédemment que le prélèvement annuel pour l'eau potable au sein de la vallée de la Sensée était de 7 016 000 m³ environ. Le tableau suivant indique les coûts d'investissement et de fonctionnement qui seraient nécessaire si la fonction de préservation de la ressource en eau potable n'était plus assurée par la zone humide.

	Traitements complémentaires des nitrates (€/m ³)	Coût annuel (M€)
Coût d'investissement	0,23	1,6
Coût de fonctionnement	0,18	1,3
Total	0,41	2,9

Tableau 10: surcoûts unitaires de traitement des nitrates (Source AESN et dires d'experts)

Le coût total annuel serait de 2,9 M€. Cette évaluation souligne clairement l'importance du coût curatif qui serait imposé par la disparition d'un bon fonctionnement des zones humides.



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Autoépuration du cours d'eau

Nous avons vu précédemment que les zones humides de la vallée de la Sensée participent à un abattement de la pollution de la rivière.

Afin d'estimer la valeur de cette autoépuration, nous allons utiliser la méthode des coûts de remplacement : quel aurait été le coût de cet abattement si celui-ci avait été effectué au sein d'une station d'épuration ?

Une station de 5000 EH, classique dans la zone d'étude, coûte, à l'investissement, 2 M€ soit 40 000 € par an (sur une période de 50 ans). Le coût de fonctionnement est de 160 000 à 200 000 €/an. Le coût d'une station d'épuration est donc de 200 000 à 240 000 €/an.

L'abattement de 1,2 mg/L assuré par la zone humide correspond au traitement des rejets de 52 EH (décret du 10 décembre 1991). Si ces rejets avaient été traités par une station d'épuration, le coût aurait été de 2100 à 2500 €/an.

Ce coût évité ne correspond qu'à une petite portion de la rivière : 4 km. Si on pose l'hypothèse que la capacité d'autoépuration de la Sensée est la même sur toute la longueur de la zone d'étude soit 20 km, on évalue alors la valeur du cours d'eau pour ce service rendu entre 10 500 et 12 500 €/an.

Qualité de l'eau et pêche

La gestion des zones humides est un élément déterminant de la qualité physico-chimique du cours d'eau, et donc de sa qualité piscicole. Or l'évolution de la qualité piscicole d'un cours d'eau a des conséquences directes sur les retombées économiques liées à la pêche de loisir. Une étude réalisée à l'échelle nationale (Armand, Bonnieux et Changeux, 2002) a cherché à identifier la valeur de ce service rendu pour la pêche. La méthode consiste à identifier la valeur que les pêcheurs associent à la présence et à la prise de « poissons patrimoniaux », c'est-à-dire des poissons dont la naissance, et celles des parents, se sont déroulées dans le cours d'eau. Une grande proportion de pêcheurs semblerait accorder plus d'intérêt à pêcher des



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

poissons « naturels » que des poissons de repeuplement.

En effet, l'étude indique des Consentements A Payer (CAP) moyens oscillant autour de 18 €/an pour cette qualité piscicole, pour un pêcheur de truite et 14 €/an pour un pêcheur de brochet. A cette valeur d'usage est associée une « valeur d'existence » correspondant au CAP pour la seule présence (sans perspective d'usage, de manière « désintéressée ») de poissons « patrimoniaux ». Elle peut être estimée entre 3 €/an et 9 €/an.

Cette estimation ne correspond pas exactement à une évaluation de l'impact de la gestion des zones humides sur les retombées économiques liées à la pêche. Pour qu'elle soit complète, en effet, il serait nécessaire de mieux connaître les relations existant entre les différents paramètres physico-chimiques et la quantité de poissons patrimoniaux pêchés. Ce type de données n'est pas disponible à ce jour.

IV-8. Évaluation du service d'alimentation en eau de la Sensée

Malgré les incertitudes dues aux manques de données concernant le lien entre les zones humides et l'alimentation en eau de la rivière, et notamment la part relative du service liée à ces dernières et non à la nappe, nous avons choisi d'estimer la contribution des zones humides de la vallée de la Sensée à ce service, au moins dans un but illustratif.

On a vu précédemment que le débit moyen passe de 0,002m³/s à Brunémont à 0,536m³/s à Wasnes au Bac. Le volume total apporté en un an serait donc de :

$(3600 \times 24 \times 365) \times (0,536 - 0,002) = 16,8 \text{ Mm}^3/\text{an}$ [secondes d'une heure*heures d'une journée*journées par an* différentiel de débit observé par seconde en moyenne]

Mais la grande partie du débit apporté à la rivière provient de la nappe. Il est donc nécessaire de réduire le service rendu par la zone humide par rapport au volume total. Un taux de 5 à 10 % a été retenu après discussion. Il permet de définir des volumes apportés en moyenne par la zone humide de 840 000 m³ à 1 680 000 m³ par an.



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Une référence de coût d'ouvrage de soutien d'étiage peut être trouvée, avec la valeur de 1,85 € par m³ de capacité (Laurans, Cattan, Dubien, AscA pour l'AESN 2000). Ainsi si on cherchait à stocker un volume équivalent à celui apporté à la Sensée, cela représenterait un coût allant de 1,6 M€ à 3,1 M€ par an.

Une meilleure estimation viendrait, plutôt que d'un ouvrage de soutien d'étiage, du calcul du coût d'un transfert d'eau par volume important, comme il s'en pratique sur le bassin. Les coûts d'un tel transfert n'ont pas été trouvés.

IV-9. Estimation de la valeur biodiversité/paysage

Intérêt de l'estimation de la valeur biodiversité/paysage

Toutes les sociétés dépendent, directement ou indirectement, de la biodiversité et des ressources biologiques : d'une part du fait du rôle régulateur du climat qu'assure la biosphère, d'autre part par différentes utilisations du patrimoine génétique passé, présent et futur par nos activités essentielles : agroalimentaire, médecine, etc. Enfin, la biodiversité ou la préservation de l'environnement peut être considérée comme un objectif en soi, sans rapport direct avec une utilité mesurable, comme peuvent l'être de nombreux objectifs (la santé publique, la défense nationale, la culture et l'éducation, etc.) De ce fait, la valeur de la biodiversité est en grande partie implicite. C'est une des raisons qui expliquent que la biodiversité continue de diminuer à un rythme sans précédent. Dans certains cas, il peut être utile néanmoins de tenter de traduire en termes monétaires, au moins partiellement, la valeur que nous attachons à la biodiversité, notamment lorsque celle-ci est menacée par nos décisions d'aménagement.

Les valeurs dites « de non-usage »², dont la biodiversité, sont associées aux propriétés ou aux qualités des milieux auxquelles les individus peuvent être attachés sans pour autant en faire usage. Lorsqu'il s'agit de traduire monétairement cette valeur, cela se fait par l'intermédiaire de la création d'un « marché fictif » : il

² Car, comme on l'a dit plus haut, elles ne font pas référence à une utilité matérielle directe, un usage.



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

s'agit de reconstituer une sorte de « prix » que les individus seraient prêts à payer pour une quantité donnée (une « offre ») de biodiversité (une plus ou moins grande préservation, restauration, conservation, etc.). Ainsi, ils existent des méthodes permettant de révéler la valeur d'une ou plusieurs fonctions d'une zone humide, en utilisant un « marché substitut ». Parmi ces méthodes, la méthode d'évaluation contingente est la plus utilisée. Elle consiste à effectuer un sondage qui présente aux individus les enjeux de la décision et leur demande le montant qu'ils consentiraient à payer pour la préservation de la biodiversité sur un site donné ou pour une espèce donnée. On le voit, cette approche est anthropocentrique et elle a tendance à assigner une valeur à des éléments de la biodiversité qui sont connus et compris par les individus.

Comme nous avons pu le voir précédemment, la vallée de la Sensée est un site présentant une biodiversité importante. Il peut donc être utile de tenter de témoigner, de la « valeur de non-usage » de ce site. Cependant, il n'a pas été envisagé de réaliser un sondage spécifiquement sur ce site, et il n'est seulement possible que d'y transférer des résultats constatés ailleurs, pour des sites ou problématiques les plus proches possibles. Le transfert d'avantages consiste à « emprunter » une estimation du consentement à payer pour un site et à l'appliquer à un autre site. Le transfert d'avantages étant assez récent, peu de domaines de la politique environnementale ont fait l'objet d'une évaluation approfondie de la validité de cette méthode. En tout état de cause, il serait préférable d'appliquer plutôt les valeurs détaillées (pour chaque catégorie de population) à la population considérée ici. Mais ces valeurs détaillées (le « modèle ») ne sont pas disponibles.

Bibliographie

Le tableau ci-dessous résume les valeurs repérées dans la littérature spécialisée, qui nous ont semblé les plus pertinentes (caractéristiques assez proches de la vallée de la Sensée).



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Site (voir caractéristiques spécifiques dans le texte plus bas)	Types de valeurs évaluées	Sujet de l'évaluation	Valeur	Méthode
Lignon du Velay	Valeur patrimoniale	Amélioration des débits de façon à améliorer la biodiversité du site	6€/mén/an	MEC
Loir	Valeur patrimoniale	Attachement à l'amélioration de l'état du Loir pour les communes riveraines	21-32€/mén/an	MEC
Gardon	Valeur patrimoniale	Attachement à l'atteinte du bon état du Gardon	31€/mén/an	MEC
Estuaire de la Seine	Valeur totale	Préservation des zones humides de l'estuaire de la Seine	19-48€/mén/an	MEC

Tableau 11 : Récapitulatif des études pertinentes évaluant la valeur de non-usage

Le Lignon du Velay est une rivière française prenant sa source en Velay, dans le département de la Haute-Loire et se jetant dans la Loire en rive droite. La fréquentation du Lignon se fait sur des courtes périodes, principalement des demi-journées. Les séjours de vacances correspondent à une fréquentation marginale. La pêche est une activité très importante sur le Lignon mais reste locale. La biodiversité y est importante.

Le Loir est un cours d'eau lent, cyprinicole et situé dans la Sarthe. Le site retenu pour l'étude est une section du Loir de 70 km. Il est actuellement en risque de non atteinte du bon état, du fait des pollutions agricoles (nitrates et pesticides), des conditions hydromorphologiques et des risques associés à l'hydrologie. Près des trois quarts des résidents des communes limitrophes ne se rendent jamais ou rarement sur ce tronçon du Loir. Parmi les usagers, un quart évalue leur nombre de visites à seulement 1 ou 2 au cours des 12 mois précédant l'enquête, 15 % à environ 1 fois par mois ; 10 % s'y rendent au moins une fois par semaine. La promenade est de loin l'activité principale pratiquée sur le Loir, suivie par la pêche, le vélo et le



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

canoë-kayak. En ce qui concerne la valeur patrimoniale, le périmètre pour la production de la valeur sur le Loir est relativement restreint puisqu'il ne concerne que les communes limitrophes du Loir. Dans l'étude sur le Lignon, la valeur se rapportait à un périmètre nettement plus étendu : celui du bassin versant. C'est pourquoi la valeur trouvée pour le Lignon est plus faible.

Le Gardon est un cours d'eau du sud est de la France. Une portion de 25 km avant sa confluence avec le Rhône a été retenue pour l'étude. Il s'agit d'un cours de plaine de taille moyenne et assez dégradé. Il est le siège de nombreuses activités récréatives. L'intérêt patrimonial du Gardon est assez important, notamment par la végétation des berges et son patrimoine lié à l'eau (moulins, lavoirs, fontaines).

L'estuaire de la Seine se compose de 14 000 ha de zones humides. Il s'agit d'une zone humide fortement marquée par l'urbanisation et l'agriculture mais dont la biodiversité est importante. Cependant, cette zone est actuellement menacée par l'industrialisation. L'agrégation de la valeur sur 500 000 ménages.

Choix des valeurs utilisées pour proposer une fourchette de référence

Ces différents sites témoignent de valeurs situées entre 6 € (Lignon du Velay) et 32 € (Loir). Nous avons choisi d'écarter la valeur attribuée à l'estuaire de la Seine car ce site présente trop de divergence avec la vallée de la Sensée, bien que le contexte soit assez proche.

On peut proposer de considérer, comme valeur basse, celle trouvée pour le Lignon (6 €/mén/an) et comme valeur haute la borne supérieure du Loir, soit 32 €/mén/an.

Les populations

Ce type d'évaluation possède la particularité de représenter l'ensemble des attachements individuels possibles pour une zone humide, et notamment les raisons « non utilitaires », ou « de non-usage » : la valeur intrinsèque que l'on accorde à l'existence d'un site, pour sa biodiversité, la possibilité de le léguer aux générations futures, de l'utiliser dans un futur in-



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

déterminé, etc. De ce fait, potentiellement chaque individu est censé être à la source de ces valeurs, et non pas seulement les riverains du site : tout habitant de la région, voire du pays, voire de la planète, peut se considérer concerné par la préservation de la biodiversité, à quelque endroit qu'elle se trouve. Il n'est donc pas nécessaire de ne considérer que la population des communes riveraines de la vallée de la Sensée pour ce transfert. Cependant, l'évaluation fait intervenir, d'une certaine manière, la réputation du site, même si elle est générale (les sites de la région), lointaine et imprécise. En conséquence il n'est pas envisageable non plus de considérer toute la population française. Surtout que cette hypothèse introduirait le risque de compter plusieurs fois la même chose. On peut donc proposer, pour ce site, de se limiter à la population du bassin versant.

On propose donc un calcul qui affecte :

- ✧ Les valeurs hautes aux populations riveraines, considérant qu'il est plus réaliste de leur affecter celle-ci du fait de leur supposée plus forte conscience des enjeux de ce site en moyenne,
- ✧ Les valeurs basses à la population du bassin versant et à l'aire urbaine de Douai.

La population des communes avoisinantes de la vallée de la Sensée représente 24 246 personnes soit 10 500 ménages (selon l'Insee, 2,3 personnes par ménage en 2006). Le reste du bassin versant et l'aire urbaine de Douai comptent 223 000 d'habitants soit 97 000 ménages (source : CCI Lille, 1999).

On obtient alors une valeur de non-usage de 918 000 €/an.

Ce calcul ne prétend pas donner une mesure d'une valeur. Il revient à dire : « *si les habitants considérés ici (ceux du département et des communes riveraines) répondaient à un sondage d'évaluation contingente, leurs réponses se trouveraient probablement proches des valeurs reprises ici, et le résultat de l'évaluation contingente se trouverait probablement proche du montant ainsi calculé* ».



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

IV-10. Bilan des usages et services rendus par la vallée de la Sensée

Le tableau de synthèse ci-dessous est présente les services rendus et usages associés aux zones humides sur le secteur d'étude.

Usage/Service rendu	Absence/Présence Effective/Potentielle	Public à l'origine de l'usage	Public bénéficiaire des retombées	Valeur apportée et méthode d'évaluation économique
Consommations minières (granulats, extraction de tourbe,...)	Absence	-	-	-
Agriculture	Pâturage et culture	Exploitants locaux	Exploitants, commerces, communes	Revenus agricoles, réduction éventuelle de rendement, avantages éventuels dus à l'humidité
Populiculture	Présence	Acheteurs privés	Exploitants locaux	Revenus
Navigation fluviale	Présence	Plaisanciers	VNF, communes et commerces	Dépenses des plaisanciers
Chasse	Présence	Chasseurs	Commerçants locaux, Etat et Communes	Dépenses des chasseurs, locations éventuelles
Pêche	Présence	Pêcheurs	Commerçants locaux, Etat et Communes	Dépenses des pêcheurs, location éventuelle
Activités nautiques	Présence	Pratiquants, vacanciers	Commerces locaux, commune	-
Randonnées, observation	Présence	Vacanciers, résidents des alentours	Communes, associations	-



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

Écrêtement des crues	Présence mais non quantifié	-	Particuliers et communes	-
Préservation de la qualité de l'eau potable	Présence	-	Particuliers et communes	Coût évité
Soutien des étiages	Présence	-	Particuliers et communes	Coût évité
Stockage de carbone	Présence mais non quantifié	-	Ensemble de la population	-
Biodiversité/paysage	Présence	-	Ensemble de la population	Transfert de valeur (MEC)



V- Montant de l'estimation globale des services rendus par la zone humide

Après avoir fait l'évaluation économique de chacun des services pris séparément, on cherche à donner à l'ensemble des services une valeur globale.

La somme des estimations pour les usages et services est de :

Usage/Service rendu	Valeur annuelle sur la zone (en M€)
Tourisme	1,4
Populiculture	0,1-0,12
Agriculture	0,5-0,68
Pêche	1,7
Chasse	1,6-2,3
Navigation de plaisance	0,02-0,04
Préservation de la ressource en eau potable	2,9
Autoépuration	0,01
Soutien des étiages	1,6-3,1
Biodiversité/paysage	0,92
Total	9,31-11,73



VI- Conclusion

Un grand nombre d'usages et de services rendus se retrouvent sur la vallée de la Sensée. La valeur économique totale se porterait entre 9 et 12 M€/an. Celle-ci se partage équitablement entre les services rendus (préservation de la ressource en eau potable, autoépuration, soutien des étiages et valeur biodiversité/paysage) et les usages (chasse, pêche, tourisme, navigation, agriculture et populiculture).

Les différents usages associés à la vallée de la Sensée peuvent apparaître de prime abord comme pouvant être fortement antagonistes. Cependant, l'analyse des enjeux économiques, environnementaux et patrimoniaux permet de définir des conditions de compatibilité et d'équilibre garantes de la pérennité de chacun des usages et fonctions.

L'ensemble de ces valeurs permet de mieux comprendre les enjeux socio-économiques liés aux zones humides mais aussi de prendre conscience des services rendus à la collectivité et de l'opportunité économique d'une gestion durable de ces milieux.



Bibliographie

Agence de l'Eau Artois Picardie. 2001. « Détermination du poids socioéconomique des activités récréatives liées aux cours d'eau du Bassin Artois-Picardie ». Campagne d'action « Eau et Territoire », AEAP, Douai, 143 p.

Beaumais, O.; R. Chakir and D. Laroutis. « Valeur économique des zones humides de l'estuaire de la Seine (France) : Application de la Méthode d'Évaluation Contingente ». Proceedings of the 19ème journées de l'Ecole Doctorale. Rouen.

Bonnieux, F.; C. Guerrier and J.-P. Fouet. 2002. « Valorisation économique des usages de l'eau sur le Lignon du Velay ». Synthèse du rapport final. Rennes : INRA, Unité d'économie et sociologie rurales.

Bourrada A. 2005 « L'habitat léger de loisirs dans la vallée de la Sensée : un habitat social de fait ? ». Master 2 Développement intégré des territoires, Université du Littoral Côte d'Opale, 154 p. + annexes

Dautricourt M. 2008. « Etude de la qualité des cours d'eau de la vallée de la Sensée ». Institution interdépartementale Nord-Pas de Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée

Dewailly J.M. 1967. « Utilisation du sol et aménagement d'une vallée humide : La vallée de la Sensée ». Hommes et Terres du Nord, n°1, p. 60-74.

Dewailly J.M. 1980 « Splendeur et misère de la Vallée de la Sensée » De Franse Nederlanden. Les Pays-Bas français. Stichting ons Erfdeel vzw Rekkem, p. 159-174.

FRC 59-62. 2004. « Etude régionale Biodiversité des mares de huttes ».

Fédération du Nord pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques / AEAP. 2007. « Suivi biologique de la rivière Sensée amont et de des affluents : le Cojeul, la Luy et le Trinquise ».

Fédération du Pas de Calais pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques / Institution interdépartementale Nord-Pas de Calais pour l'aménagement de la vallée. 2007. « Suivi biologique de la rivière Sensée aval au sein du contexte cyprino-esocicole ».

Franchomme M. 2008. « Du cadastre napoléonien à la trame verte : le devenir des petites zones humides périurbaines en région Nord Pas de Calais ». Tome I. Thèse, Univer-



AEAP – ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES ZONES HUMIDES

sité de Lille 1 –Sciences et Technologies. 412 p.

Fustec E. et Lefeuvre J.C. 2000. « Fonctions et valeurs des zones humides ». Dunod, Paris, 426 p.

Hydratec. 2004. « Etude hydraulique globale dans le cadre du SAGE de la Sensée ». Hydratec / Institution interdépartementale Nord-Pas de Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée.

Hydratec. 2006. « Diagnostic de la qualité hydrobiologique de la Sensée et de ses affluents à l'aide du protocole IBGN ». Hydratec / Institution interdépartementale Nord-Pas de Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée.

IFEN. 2004. « L'environnement Nord-Pas de Calais ». Institut français de l'environnement et Direction régionale de l'environnement, 180 p.

Lanchais B. 2004 « Les zones humides sur le territoire du SAGE de la Sensée : inventaire, cartographie et diagnostic ». IUP ENVAR – SAGE de la Sensée, UFR de Géographie et d'Aménagement, Université des Sciences et Technologies de Lille 1, 100 p.

Laurans, Y.; A. Cattan and I. Dubien. 1996. « Les services rendus par les zones humides à la gestion des eaux sur le bassin Seine-

Normandie ». Évaluation économique. Résultats méthodologiques et études de cas. Paris:Agence de l'Eau Seine-Normandie.

Laurans Y., Dubien I. et Cattan A. 2000. « Evaluation économique des services rendus par les zones humides : des données scientifiques aux éléments de décision, quelle démarche, quelle traduction ? ». AS-CA, rapport de synthèse PNRZH, 105 p. + annexes.

Petit J.N. 1987. « Le petit habitat léger de loisirs de la vallée de la Sensée ». MST, UFR de Géographie et d'Aménagement, Université des Sciences et Technologies de Lille 1, 147 p.

Pinay G., Trémolières M. 2000. « La rétention et l'élimination de l'azote ». In *Fonctions et valeurs des zones humides*, Fustec et Lefeuvre, ed. Dunod, p. 129-142.

Sauvage B. 2009. « Délimitation des zones humides d'intérêt environnemental particulier et stratégiques pour la gestion de l'eau et leurs conséquences ». Université Henri Poincaré / Institution interdépartementale Nord-Pas de Calais pour l'aménagement de la vallée de la Sensée.

ZH infos n°63. 2009.

www.crpfnorpic.fr/

<http://www.foretpriveefrancaise.com>



Contacts et entretiens

A. de Bastiani (CAD)

M. Boutrouille (Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord-Pas-de-Calais)

B. Corbel (Hydratec)

Mme Droupsy (Office du Tourisme d'Arleux)

D. Evrard (DRAAF de Picardie)

T. Fournier (Fédération de pêche du Pas de Calais)

J-M. Glacet (Chambre d'agriculture du Nord)

M. Herbo (MNLE)

A.Lepaillier (Hydratec)

R. Lepan (Amical des hutteurs de la vallée de la Sensée)

Mme Nemiche (Mairie d'Arleux)

E. Paillassa (Centre National de la Propriété Forestière)

E. Petit (Fédération de Pêche du Nord)

F. Thiebaut (SAGE)

S. Thieffry (Office du Tourisme de Douai)

X. Tilmont (CCI Grand Lille)

K. Vallee (AEAP)

Comité régional de tourisme Nord Pas de Calais

Direction régional du Nord Pas de Calais + VNF